

Informe Técnico

Diciembre de 2013

Desarrollo aplicativo web con soporte geográfico para “La nueva interface en línea de la herramienta MarkSimGCM”

por Ernesto Girón E.

Introducción

La herramienta MarkSimGCM en línea hace parte de un grupo de aplicaciones desarrolladas con tecnología SIG en el marco del programa de investigación en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS). El presente documento ofrece información necesaria para el conocimiento de la estructura, configuración e instalación de la herramienta localizada en los servidores del CIAT.

Requerimientos

Los requerimientos para esta nueva etapa del proyecto fueron principalmente: ajustar la interface para que acepte nuevos modelos GCM con sus respectivos escenarios RCP y la creación de interfaces con los nuevos DLLs de MarkSim y diagramas de clima que se encuentran definidos y descritos detalladamente en el documento “*Specifications and terms of reference for new user interface.doc*” escrito por el Dr. Peter Jones. Por parte del cliente los únicos requerimientos son un navegador de ultima generación actualizado como lo es Google Chrome, Mozilla Firefox, IE o Safari y tener instalado con anterioridad el plug-in de Google Earth en sus navegadores, en caso contrario la aplicación solicita automáticamente que este sea instalado de carácter obligatorio y reiniciar el navegador para que funcione adecuadamente.

Los requerimientos para el funcionamiento apropiado del soporte espacial en línea son los siguientes:

- ArcGIS bajo plataforma Microsoft Windows, la actual configuración esta instalada sobre Windows 2008 R2 Server Enterprise. Pero soporta otras versiones relacionadas a continuación:

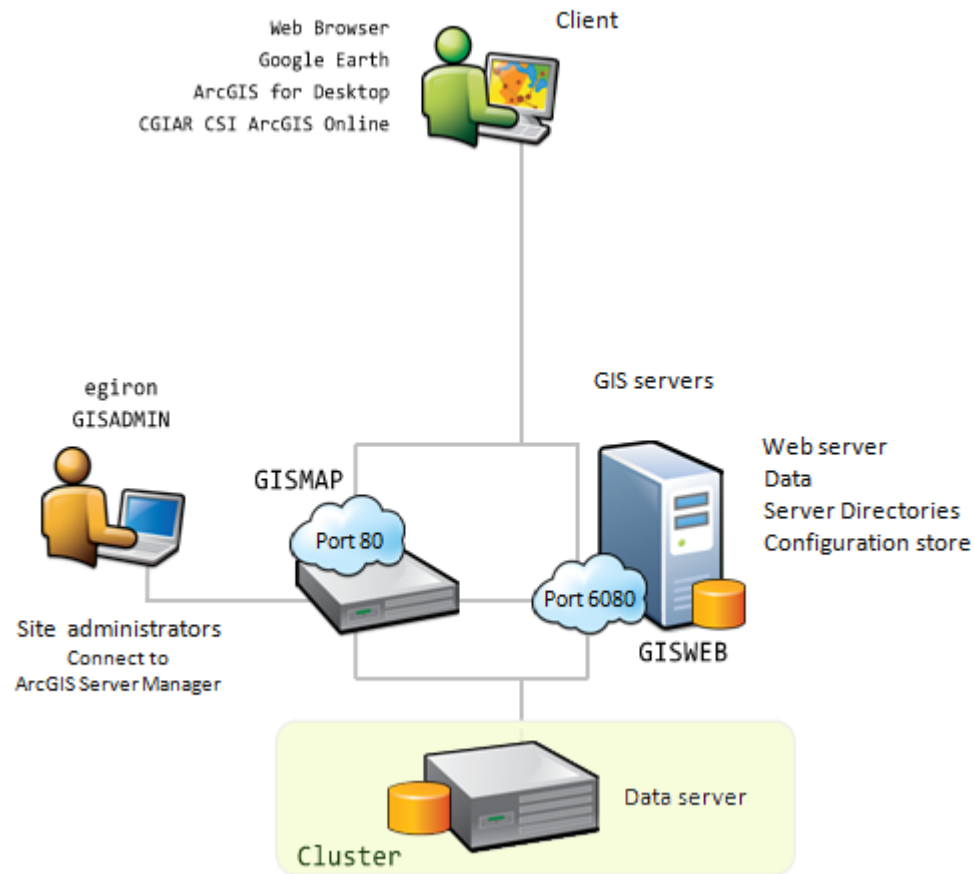
Operating Systems	Minimum OS Version	Maximum OS Version
Windows Server 2012 Standard and Datacenter		
Windows 2008 R2 Server Standard, Enterprise, and Datacenter		SP1
Windows 2008 Server Standard, Enterprise, and Datacenter	SP2	SP2
Windows 2003 Server Standard, Enterprise, and Datacenter	SP2	SP2
Windows 8 Professional and Enterprise		
Windows 7 Ultimate, Enterprise, Professional, Home Premium		SP1
Windows Vista Ultimate, Enterprise, Business, Home	SP2	SP2
Windows XP Professional Edition, Home Edition	SP2	SP2

- ArcGIS for Server requiere que el sistema operativo se encuentre a 64-bit; Sistemas operativos a 32-bit ya no son soportados.
- Python 2.7 (64 bit) es instalado con ArcGIS for Server, pero se requiere que exista una versión a 32 bit para que funcione con las DLLs creadas en fortran para la aplicación en línea. Este usualmente se instala con ArcGIS for Desktop.
- Windows 8, Windows 7, Vista, and XP: Estos sistemas son solamente soportados para versiones de pruebas y desarrollo. Ellas no son recomendadas para desarrollo en ambiente de producción.
- MarkSim y sus respectivos archivos de soporte
- Datos de Clima GCM IPCC v5
- Librería Fortran (DFORRT.DLL) localizada en la carpeta system32 y/o syswow64 del la instalación del Windows.
- Librería numpy instalada con python 2.7 a 64 y 32 bit.
- Librería matplotlib instalada con python 2.7 a 64 y 32 bit.

Arquitectura de la aplicación en línea

La arquitectura escogida para el desarrollo en producción de la aplicación MarkSimGCM en línea se basa en dos servidores SIG físicos (GISMAP y GISWEB) con disponibilidad de alto nivel a varios discos

dentro de un clúster. La siguiente figura ilustra un poco mejor la arquitectura instalada sobre los servidores de CIAT:



Sitio con múltiples servidores GIS donde los datos residen en discos con alta disponibilidad.

Los siguientes términos se utilizan para ayudar a explicar la situación de implementación:

- **Sitio:** Un sitio consta de varios componentes, como, por ejemplo, un servidor SIG y ArcGIS Web Adaptor, que se pueden distribuir de forma opcional en varios equipos para aumentar la potencia de procesamiento y la redundancia. Para obtener una descripción más detallada, consulte [Dentro de un sitio de ArcGIS Server](#).
- **Servidor SIG:** El principal componente del sitio que realiza el trabajo para satisfacer las solicitudes emitidas a los servicios Web de SIG. Un servidor SIG puede dibujar mapas, ejecutar herramientas, guardar imágenes y realizar muchas otras operaciones de ArcGIS.
- **ArcGIS Web Adaptor:** Un componente opcional que le permite configurar un punto de entrada Web a su sitio. Se integra con su servidor Web y distribuye las solicitudes entrantes entre los servidores SIG. Para obtener más información, consulte [Acerca de ArcGIS Web Adaptor](#).

- *Directorios del servidor:* Un conjunto de directorios que contienen determinados tipos de archivos que admiten sus servicios. Estos archivos incluyen memorias caché, índices de búsqueda y resultados de trabajos de geo-procesamiento. Para obtener más información, consulte [Acerca de los directorios del servidor](#).
- *Almacenamiento de configuración:* Una ubicación que contiene información de configuración como la lista de servidores SIG que participan en el sitio. El almacenamiento de configuración deben estar disponible para que el sitio funcione. Para obtener más información, consulte [Acerca del almacenamiento de configuración](#).
- *Datos:* Datos que admiten los servicios Web, tales como las clases de entidad, herramientas, imágenes y localizadores. Para obtener más información, consulte [Realizar sus datos accesible para ArcGIS for Server](#).

Aspectos técnicos

La documentación necesaria para el manejo de la interface o manual de usuario se encuentra escrita en HTML, embebida en la aplicación final y esta disponible en línea en el URL publicado bajo la carpeta “docs”.

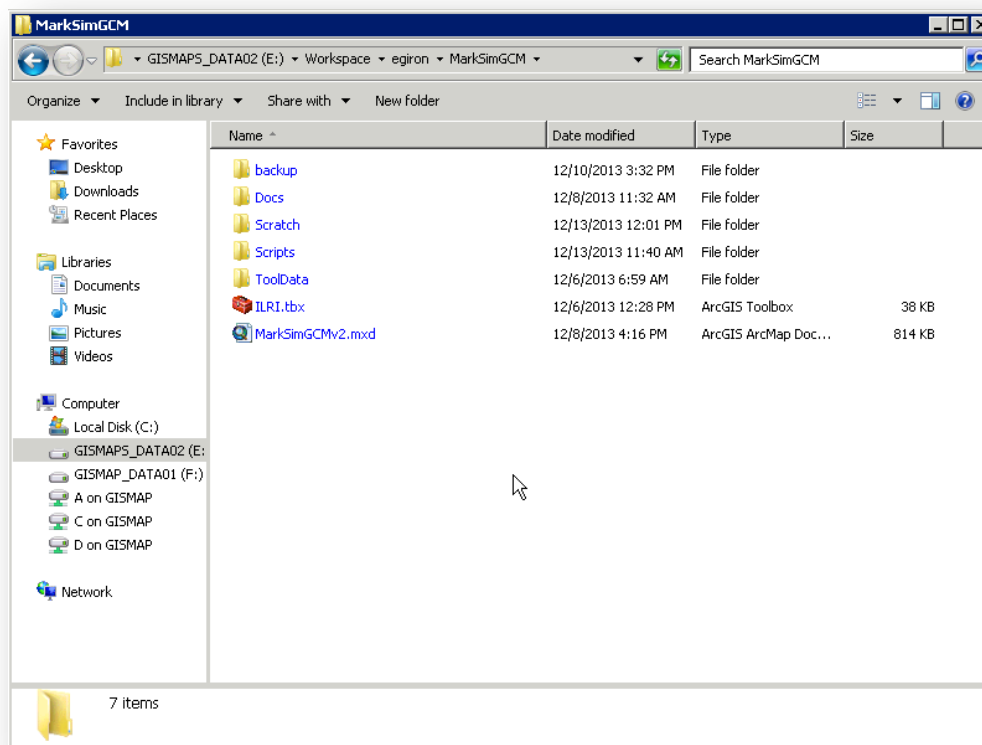
Los principales aspectos técnicos que se deben conocer para el buen funcionamiento y mantenimiento de la aplicación en línea se describen a continuación:

Localización de soportes

Todos los archivos de la aplicación están distribuidos en tres carpetas así:

1. Carpeta de datos y geo-procesamiento
2. Carpeta de interface o capa de usuario
3. Carpeta de publicación de servicios

Carpeta de datos y geo-procesamiento: Contiene toda la información geoespacial necesaria para ejecutar los modelos y scripts desarrollados en fortran y python conjuntamente. Esta carpeta se encuentra en el servidor GISWEB en la ruta [C:\Workspace\egiron\MarkSimGCM\](#)



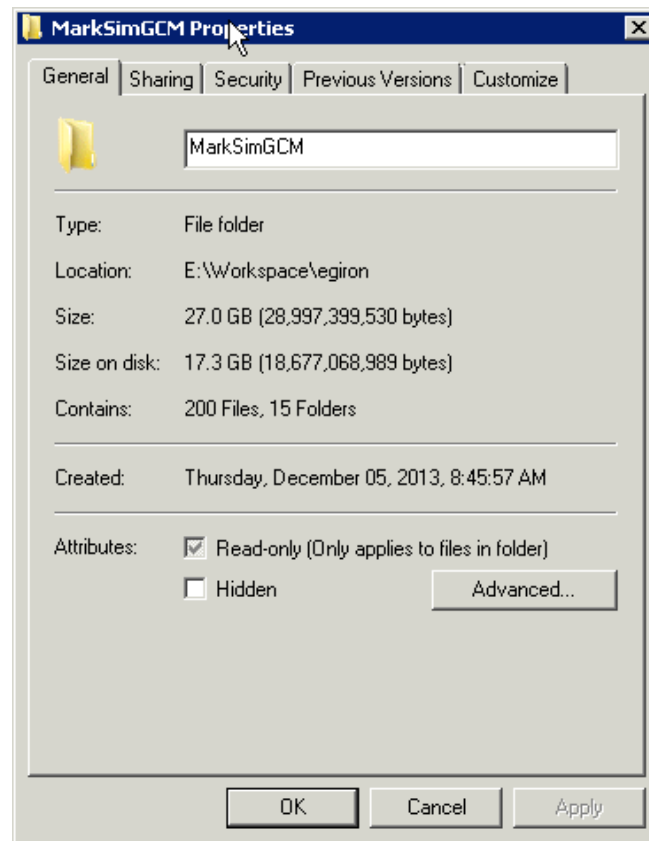
Esta carpeta presenta dos archivos con extensiones .tbx y .mxd que contienen los componentes necesarios para utilizar con ArcGIS for Desktop 10.1 y hacer posible la ejecución de los modelos de MarkSim y Climate Diagram junto con su respectiva publicación en línea con ArcGIS for Server 10.1. De la misma forma se encuentran 5 carpetas con los soportes respectivos para el funcionamiento de los dos archivos anteriores. Las principales carpetas a tener en cuenta son la carpeta “Scripts” que contiene todas las librerías dinámicas a 32bit y el código python; y la carpeta “ToolData” que es la responsable de almacenar y disponer todos los datos de clima que utiliza la aplicación MarkSimGCM.

Carpeta de interface o capa de usuario: Esta carpeta contienen todos los archivos HTML, Javascript, imágenes, etc., e información necesaria para su despliegue en línea utilizando HTTP sobre IIS 7.5. Se encuentra localizada en <E:\inetpub\wwwroot\MarkSimGCM>.

Carpeta de publicación de servicios: Esta carpeta contiene todos los soportes necesarios para permitir interactuar con los servicios expuestos de MarkSimGCM y son administrados por ArcGIS for Server. Se compone de varias rutas y carpetas creadas automáticamente por la aplicación SIG y no deben ser modificadas manualmente, usualmente solo tiene permisos el administrador del sitio. La manera de ver la información relacionada a esta carpeta es mediante la interface “admin” de ArcGIS for Server. Esta carpeta es usualmente localizada en <E:\arcgisserver>.

Espacio en disco

El espacio en disco duro para esta aplicación es tenido en cuenta principalmente para la carpeta de datos y geo-procesamiento, debido a que es la carpeta que utiliza más recursos del sistema. Esta carpeta requiere un espacio mínimo de 27Gb como se muestra en la siguiente figura.



Toda la aplicación no consume mas de 20Gb de espacio en disco y menos de 2Mb de memoria RAM cada vez que se carga las librerías y el modelo global en ella. Se debe tener en cuenta a la hora de migrar a otros sistemas que debe soportar archivos de mas de 4Gb en tamaño.

Configuración Local

Para hacer disponible la aplicación completa al usuario final esta se encuentra configurada de la siguiente manera:

En la carpeta de la interface del usuario localizada en la ruta de la aplicación sobre IIS, se encuentra una sub-carpeta con el nombre “config” la cual contiene los archivos necesarios para su configuración local, esta principalmente dirige la interface en línea a rutas locales que apuntan principalmente a la carpeta de datos y geo-procesamiento, así como los servicios publicados con respecto a la aplicación de ArcGIS for Server.

Para la actualización de la interface de usuario es necesario editar los archivos default.htm e Index.html localizados en la raíz de la carpeta MarkSimGCM dentro de directorio de publicación de aplicación HTTP. Es necesario editar los archivos de la versión antigua localizada en el servidor GISMAP y los archivos del servidor GISWEB; ambos permiten modificaciones de nuevos requerimientos sin ningún impedimento más que el conocimiento del lenguaje HTML y JavaScript. De igual modo, es necesario contar con el debido conocimiento de los API y tecnologías utilizadas en la interface del usuario como DOJO, jQuery, XML, AJAX, ArcGIS for Server JavaScript API, entre otras, necesarias para el manejo de los componentes de la aplicación en línea y su integración con los geo-servicios.

Una vez configurada la interface de usuario, es necesario conocer la configuración local para los soportes geo-espaciales y de geo-procesamiento. Esta configuración esta dada principalmente dentro del código python que es totalmente legible y se encuentra direccionado principalmente a la carpeta "ToolData" del mismo directorio de la aplicación MarkSimGCM. Dentro de cada uno de los scripts se encuentran definidas las rutas necesarias a los documentos soportes pero que pueden ser cambiados o reemplazados por el usuario sin necesidad de modificar el código fuente. Esta configuración es la que permite exponer los procesos geo-espaciales sobre ArcGIS e interactuar con las librerías dinámicas DLLs creadas por el Dr. Peter Jones.

Configurada los componentes a nivel del cliente y los soportes que se ejecutaran a nivel del servidor, se procede con la publicación y configuración de los servicios finales en REST/SOAP. Esto se hace por medio de la interface de ArcGIS for Desktop o ArcGIS for Server directamente y se configura de acuerdo a los datos expuestos por los Modelos de MarkSimGCM. Estos servicios expuestos pueden ser utilizados por cualquier aplicación utilizando una interface diferente a la desarrollada por el consultor para CCAFS y para ello los servicios se pueden obtener directamente en <http://gisweb.ciat.cgiar.org/arcgis/rest/services/egiron/MarkSimGCMv2/GPServer> y <http://gisweb.ciat.cgiar.org/arcgis/rest/services/egiron/ClimateDatav1/GPServer> tanto para generación de datos diarios de clima como para creación de diagramas de clima respectivamente.

Para realizar una adecuada configuración local es de carácter obligatorio contar con el conocimiento necesario en las diferentes tecnologías que se utilizan en la aplicación MarkSim GCM en línea, de lo contrario se podrían modificar recursos que provocarían que la aplicación dejara de funcionar repentinamente. Es recomendable contar con la asesoría de un experto para este tipo de cambios en la aplicación o dirigir las inquietudes antes de cualquier modificación al consultor de la misma.

Parametrización de la interface

La aplicación cuenta con la parametrización adecuada y configurable para el servidor de aplicaciones descrito en el aparte anterior. Esta aplicación no utiliza controlador de dominio para

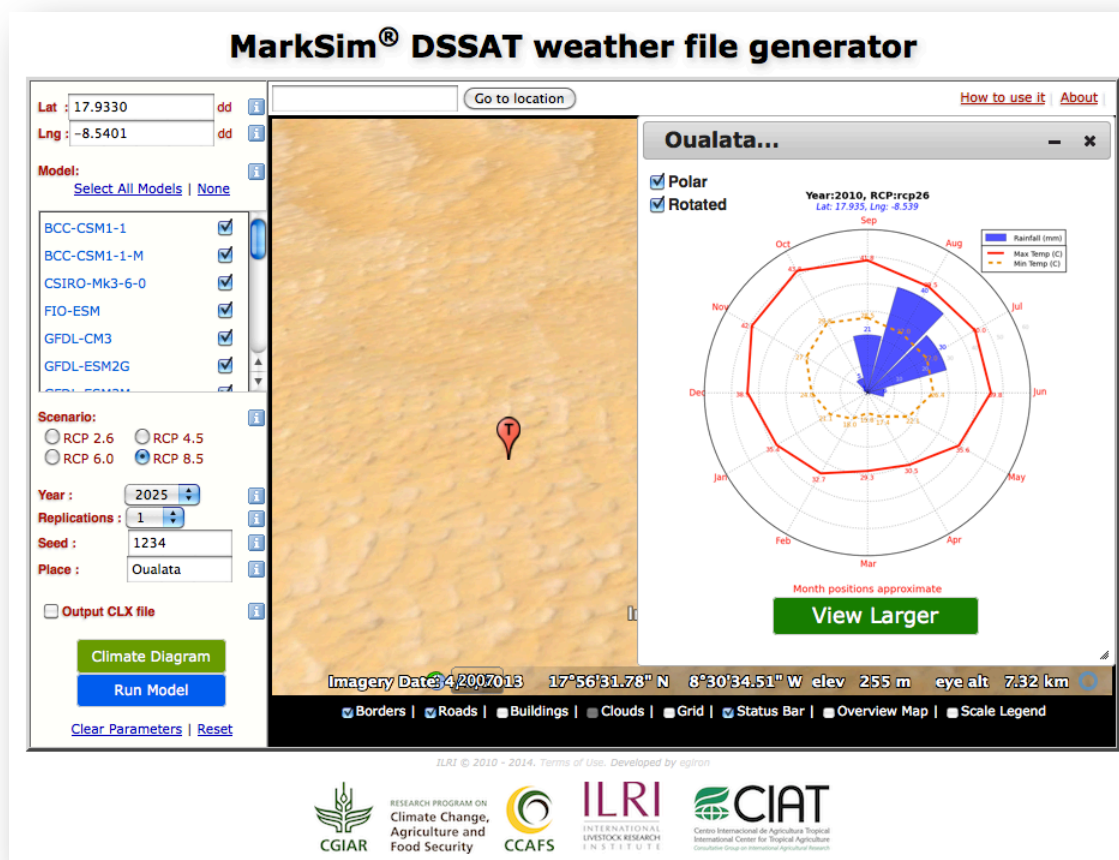
autenticación, servidor de base de datos ni de correo, únicamente utiliza el servidor de aplicaciones que se encuentra parametrizado en el archivo “config.xml” dentro de la carpeta del aplicativo en la ruta <E:\inetpub\wwwroot\MarkSimGCM\config\config.xml>.

Por tanto cualquier cambio en la Unidad de Sistemas o configuración de servidores en el CIAT, y que afecte de algún modo la aplicación puede ser corregido sobre este archivo, de lo contrario la implementación de los cambios serán tratados de manera conjunta con el consultor en el caso de que hubieren fallas.

Archivo de despliegue

Las aplicaciones creadas para soportar MarkSimGCM en línea no tienen un archivo en particular de despliegue pero si archivos principales que dan lugar a la ejecución de varios archivos de despliegue.

Para el caso de la interface de usuario estos son simplemente los archivos default.htm o Index.html localizados en sus respectivas carpetas ya mencionadas líneas arriba.



En el caso de los componentes geo-espaciales es necesario contar con la ejecución de ArcGIS for Desktop y dentro de su ambiente se ejecuta código python localizado en diferentes archivos de acuerdo a la finalidad de cada uno. Estos se encuentran localizados en la carpeta “Scripts” ya relacionada líneas arriba.

Los principales archivos de despliegue si se pudieran llamar así son “MarkSimGCMv2.mxd”, “marksimgcmv2.py” y “climatedataLib.py”. Estos procesan toda la información enviada o relacionada con el usuario y permiten la interface entre ArcGIS y las librerías dinámicas.

Mayor información sobre la tecnología utilizada

Para el buen funcionamiento y mantenimiento de la aplicación MarkSimGCM es necesario contar con el conocimiento adecuado de las tecnologías que en ella se manejan y algunos enlaces podrían ser de gran ayuda para esto. A continuación se mencionan algunos enlaces a tener en cuenta.

- MarkSim – <http://gisweb.ciat.cgiar.org/MarkSim/>
- Fortran – <http://micro.ustc.edu.cn/Fortran/Fortran%2090%20Handbook.pdf>
- Python – <http://www.python.org/doc/>
- Matplotlib – <http://matplotlib.org/contents.html>
- HTML5 – <http://www.w3.org/TR/html5/>
- DOJO – <http://dojotoolkit.org/documentation/>
- jQuery – <http://api.jquery.com/>
- JSON – <http://www.json.org/>
- XML – <http://www.w3.org/TR/REC-xml/>
- ArcGIS for Server – <http://www.esri.com/software/arcgis/arcgisserver>
- ArcGIS for Desktop – <http://www.esri.com/software/arcgis/arcgis-for-desktop>
- Requerimientos ArcGIS para soporte de otras plataformas - <http://resources.arcgis.com/en/help/system-requirements/10.2/index.html#/015100000072000000>

Fuentes

Todos los fuentes generados durante la aplicación con excepción del código Fortran creado para los DLLs, se encuentran disponibles en las carpetas respectivas del proyecto tanto para la aplicación en línea sobre IIS 7.5 como para ArcGIS for Server 10.1, descritas ambas al inicio de esta guía. Algunos de los datos de clima que utiliza la aplicación MarkSim se encuentran en el FTP de CIAT bajo la carpeta piones.

Conclusiones y/o recomendaciones:

- La migración de la antigua interface instalada en el servidor GISMAP fue una buena decisión tomada a tiempo para lograr alcanzar mejores rendimientos en la entrega de resultados al usuarios final, esto fue debido a la competencia de recursos de las múltiples aplicaciones que corren bajo este servidor.
- La generación de diagramas de clima fue algo complicado debido a que existen pocas librerías que pueden generar estos gráficos a nivel del cliente pero que no ofrecen el soporte suficiente para crear las graficas tal cual las requirió el Dr. Peter Jones. Para ello fue necesario construirlas con un librería bajo python a nivel de servidor.
- Las librerías entregadas fueron creadas a 32bit y el nuevo servidor esta basado en 64bit, por tal motivo fue necesario modificar el código fuente en python que se ajustara a las exigencias de la nueva plataforma de CIAT. Esto causo algunos problemas a la hora de la implementación y retrasos no previstos en la consultoría.
- Los archivos ASCII o de texto generados por las librerías con extensiones .WTG y .CLX no fueron posible compartirlos de forma original que puedan ser leídos directamente en un navegador de internet. Se incluyeron los respectivos mime-types en el servidor con IIS 7.5 pero este no los toma adecuadamente quizás por cuestiones de seguridad ya reportados en otras ocasiones. A diferencia del servidor GISMAP que funciona con una versión anterior a esta, los archivos requirieron ser renombrados internamente con la extensión .TXT, pero son ofrecidos al usuario final con su extensión original.
- Debido al uso de las nuevas tecnologías y a las constantes actualizaciones y mejoras de la plataforma utilizada para el proyecto, se ha notado una gran demora en la implementación de algunos de los productos en línea. Para dar solución y/o ofrecer una segunda alternativa se debe buscar la posibilidad de migrar todo a la nube, obteniendo varias ventajas como mayor acceso, alta disponibilidad de las herramientas, escalabilidad y ejecución de procesos rápidos con toda la información involucrada.

Cualquier duda o comentario estaré dispuesto a atenderlo.

Cordialmente,



ERNESTO GIRÓN ECHEVERRY
Consultor GIS/RS