

Geoportal para consulta del acervo institucional de información geográfica

Proyecto TH1412.2

Informe final

**Subcoordinación de Planeación Hídrica
Coordinación de Hidrología**

PARTICIPANTES

Geóg. Jorge Enrique Brena Zepeda
M. en C. Jaime Velázquez Álvarez
Ing. Cervando Castillo Romano

Diciembre de 2014

ÍNDICE

1. OBJETIVOS	2
2. ANTECEDENTES	2
3. METODOLOGÍA	3
3.1. Levantamiento y análisis de requerimientos del geoportal	3
3.1.1 Levantamiento de requerimientos del geoportal	3
3.1.1.1 Requerimientos funcionales.	3
3.1.1.2 Requerimientos no funcionales.	4
3.1.2 Análisis de requerimientos del geoportal	5
3.1.2.1 La información.	5
3.1.2.2 La estructura.	7
3.1.2.3 El funcionamiento del sistema.	8
3.2 Análisis y adquisición del equipo de cómputo	14
3.3 Recopilación de atributos de la información raster, generación de Quick Looks y recopilación de cuadrantes de coberturas de información raster.	18
3.4 Diseño del banco de datos	23
3.5 Implementación del banco de datos.	26
3.6 Diseño de la interfaz de consulta, descarga y admón. de la base de datos raster y de la interfaz de administración de usuarios.	27
3.7 Implementación de la interfaz de consulta y descarga de datos raster.	37
3.8 Implementación de la interfaz de administración de datos raster.	53
3.9 Implementación de la interfaz de administración de usuarios.	66
4. RESULTADOS	67
4.1. Bienvenida al geoportal.	67
4.2. Consulta de imágenes de satélite.	68
4.3. Descarga de imágenes de satélite.	69
4.4. Administración	76
4.4.1. Administración de información raster.	78
4.4.2. Reportes de información.	79
4.5. Administración de usuarios	81
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	83

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. P3gina web proveedora del Sat3lite LANDSAT</i>	4
<i>Figura 2. Conjunto de datos raster disponibles en el acervo institucional.</i>	6
<i>Figura 3. Conjunto de datos vectoriales disponibles en el acervo institucional.</i>	7
<i>Figura 4. Modelo conceptual del portal.</i>	8
<i>Figura 5. Consulta general de im3genes.</i>	8
<i>Figura 6. Consulta especifca de im3genes.</i>	9
<i>Figura 7. Funciones adicionales en la consulta.</i>	10
<i>Figura 8. Descarga de im3genes en el portal.</i>	11
<i>Figura 9. Creaci3n de usuarios y proyectos.</i>	11
<i>Figura 10. Restauraci3n de usuario y contrasea.</i>	12
<i>Figura 11. Los usuarios y privilegios en el portal.</i>	13
<i>Figura 12. Administraci3n de datos del acervo en el portal.</i>	13
<i>Figura 13. Configuraci3n del sistema NAS solicitado en el proyecto.</i>	15
<i>Figura 14. Configuraci3n del servidor solicitado en el proyecto.</i>	16
<i>Figura 15. Elementos del sistema de almacenamiento seleccionado para el proyecto: un servidor conteniendo la aplicaci3n y base de datos del geoportál, un sistema NAS y un sistema de almacenamiento de 40 TB conteniendo la informaci3n geogr3fica del acervo.</i>	17
<i>Figura 16. Estructura de carpeta perteneciente al sat3lite SPOT 6.</i>	18
<i>Figura 17. Funci3n que extrae metadatos y que genera un archivo CSV.</i>	19
<i>Figura 18. Formato CSV para la carga de im3genes en el geoportál.</i>	20
<i>Figura 19. Proceso de realce mostrando el antes y despu3s en una imagen.</i>	22
<i>Figura 20. Ejemplo de una malla del sat3lite LANDSAT.</i>	23
<i>Figura 21. Modelo conceptual de la base de datos.</i>	23
<i>Figura 23. Modelo l3gico de la base de datos de usuarios de descarga.</i>	25
<i>Figura 24. Modelo l3gico de la base de datos de usuarios administradores.</i>	25
<i>Figura 25. Implementaci3n del banco de datos en SQL Server</i>	26
<i>Figura 26. Diseo de la interfaz de bienvenida del geoportál.</i>	28
<i>Figura 27. Ventana principal del geoportál para la consulta de im3genes.</i>	29
<i>Figura 28. Interfaz de la descarga de im3genes de sat3lite en el portal.</i>	30
<i>Figura 29. T3rminos de uso de las im3genes descargadas en el portal.</i>	31
<i>Figura 30. Selecci3n de proyecto donde se utilizar3n las im3genes descargadas.</i>	32
<i>Figura 31. Sitio FTP del geoportál.</i>	32
<i>Figura 32. Interfaz del alta y extracci3n de atributos de im3genes en el portal.</i>	33
<i>Figura 33. Interfaz de la carga de atributos en el portal.</i>	34
<i>Figura 34. Interfaz de la modificaci3n de atributos de la imagen en el portal.</i>	35
<i>Figura 35. Interfaz de la ventana de administraci3n del portal.</i>	35

Figura 36. Interfaz del acceso al tipo de información utilizada en el portal. _____	36
Figura 37. Interfaz de la administración de usuarios en el portal. _____	37
Figura 38. Línea de código para la conexión a los servicios del ArcGIS SERVER. _____	39
Figura 39. Línea de conexión a la geobase del portal. _____	40
Figura 40. Línea de conexión al servicio de mapas utilizado en el portal. _____	40
Figura 41. Agregar referencia web. _____	41
Figura 42. Método para obtener la información de los empleados del IMTA. _____	41
Figura 43. Ventana para el registro en el módulo de descarga. _____	42
Figura 44. Código para validar los campos de la ventana de registro. _____	43
Figura 45. Código para validar que el usuario este registrado. _____	43
Figura 46. Función en AJAX y JavaScript para la ventana modal. _____	43
Figura 47. Ventana para la creación de cuenta _____	44
Figura 48. Código para validar campos. _____	44
Figura 49. Código para el envío de correo electrónico. _____	45
Figura 50. Implementación de la ventana para la captura de proyecto. _____	45
Figura 51. Código en JavaScript y AJAX para los calendarios _____	46
Figura 52. Código para validar la ventana de captura de proyecto. _____	46
Figura 53. Proyectos en los que participa el usuario. _____	47
Figura 54. Buscar otro proyecto en la base de datos del SIAD. _____	47
Figura 55. Código para el envío de correo. _____	48
Figura 56. Servicio FTP. _____	48
Figura 57. Parámetros iniciales de configuración FTP. _____	49
Figura 58. Configuración avanzada FTP _____	49
Figura 59. Autenticación y autorización. _____	50
Figura 60. Implementación de la ventana de registro al módulo FTP. _____	50
Figura 61. Código para validar los campos de la ventana de registro el sitio FTP. _____	51
Figura 62. Código para validar que el usuario este registrado. _____	51
Figura 63. Función en AJAX y JavaScript para la ventana modal. _____	51
Figura 64. Código para las restricciones de horario. _____	52
Figura 65. Ventana del módulo FTP. _____	52
Figura 66. Código para descargar del servidor FTP y registra la descarga en la base de datos. _____	53
Figura 67. Implementación de la clase HttpSessionState de Microsoft .NET. _____	53
Figura 68. Implementación de estilos CSS. _____	54
Figura 69. Extracción de atributos del satélite SPOT 6. _____	55
Figura 70. Archivo de evaluación ETL. _____	61
Figura 71. Conexión entre .NET y SQL Server. _____	62
Figura 72. Consulta para la modificación de atributos. _____	62
Figura 73. Implementación de las librerías de apoyo. _____	63
Figura 74. Código de programación del reporte de información existente en formato PDF. _____	65
Figura 75. Validación de usuarios en la interfaz de reportes de información. _____	66
Figura 76. Interfaz de bienvenida. _____	67
Figura 77. Interfaz de consulta de imágenes de satélite. _____	68
Figura 78. Consulta de imágenes de satélite con apoyo geográfico. _____	68

Figura 79. Ventana para el registro del usuario.	69
Figura 80. Ventana modal de recuperación de cuenta.	69
Figura 81. Crear cuenta.	70
Figura 82. Mensaje de bienvenida al geoportal.	70
Figura 83. Recuperación de cuenta.	71
Figura 84. Correo electrónico de recuperación de cuenta.	71
Figura 85. Ventana modal del acuerdo de usos del geoportal.	72
Figura 86. Proyectos en los que participa el usuario.	72
Figura 87. Buscar otro proyecto en el SIAD.	73
Figura 88. Alerta de envío de correo.	73
Figura 89. Correo electrónico de redirección al sitio FTP.	74
Figura 90. Proyecto nuevo.	74
Figura 91. Registro al sitio FTP.	75
Figura 92. Imágenes disponibles en el sitio FTP.	76
Figura 93. Imágenes disponibles en el sitio FTP.	76
Figura 94. Interfaz de la administración del geoportal.	77
Figura 95. Interfaz de la administración del geoportal.	77
Figura 96. Alta y extracción de atributos de las imágenes de satélite.	78
Figura 97. Redirección a la interfaz de carga.	78
Figura 98. Interfaz de carga y validación de archivos CSV.	79
Figura 99. Reportes de información en el geoportal.	79
Figura 100. Reportes sobre la información existente.	80
Figura 101. Reportes sobre la descarga de imágenes.	80
Figura 102. Reportes sobre el alta de imágenes.	81
Figura 103. Reportes sobre la modificación de atributos pertenecientes a imágenes.	81
Figura 104. Ingreso a la ventana de administración de usuarios.	82
Figura 105. Administración de usuarios.	82
Figura 106. Diccionario de datos.	82

RESUMEN EJECUTIVO

Este proyecto tuvo como objetivo principal el desarrollo de una aplicación informática para la consulta, descarga y administración de la información que compone el acervo de datos geográficos de la Coordinación de hidrología. Por ahora, el desarrollo se enfocó al almacenamiento, consulta y descarga de imágenes de satélite, dado que éstas representan el mayor porcentaje de datos del acervo; en etapas posteriores se incorporará el resto de la información.

Una actividad del proyecto consistió en el análisis de opciones de equipo de cómputo para almacenamiento y la adquisición del mismo. El equipo que se decidió adquirir consistió en un servidor y una unidad de almacenamiento en red (Network attached storage, en inglés) de 40 TB para almacenar la información geográfica. Otra actividad del proyecto consistió en analizar las imágenes de satélite y elaborar procedimientos para extraer sus atributos principales como fecha de adquisición y porcentaje de nubes, entre otros, los cuales son criterios que se utilizarían al momento de hacer una consulta.

Por otro lado, se diseñó y creó también una base de datos geográfica de tipo corporativo, la cual fue implementada con el sistema de base de datos SQL Server 2012, y el software ArcGIS Desktop y ArcSDE, ambos en versión 10.0.

Dentro del proyecto se desarrolló también un visor geográfico que permite visualizar la cobertura de imágenes disponible para cada satélite y los resultados de las consultas realizadas a la base de datos. Para el desarrollo del visor se crearon servicios de mapas con el software ArcGIS Server; el visor fue creado con la interfaz de programación de aplicaciones (API) de Javascript que ofrece ArcGIS Server.

Finalmente, se desarrolló una aplicación para realizar la consulta de las imágenes estableciendo varios criterios de búsqueda como el satélite, fecha, porcentaje de nubes y un área de interés que puede ser un estado, región hidrológica admva. o un área definida por un shapefile; la aplicación fue desarrollada en la plataforma .NET. La aplicación permite también la descarga de las imágenes seleccionadas así como la administración de ellas.

El equipo de cómputo que se solicitó no llegó en la fecha que se tenía prevista, debido a que se retrasó la autorización por parte de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Por esta razón sólo se cargó, en un equipo habilitado como servidor de prueba, un subconjunto de imágenes de satélite, con el fin de probar y corregir las interfaces de consulta y descarga para su correcto funcionamiento. Una vez que se cuente con el equipo, se procederá a cargar todas las imágenes de satélite consideradas en el proyecto.

1. OBJETIVOS

Los objetivos del proyecto fueron los siguientes:

- Analizar las opciones de hardware disponibles en el mercado para almacenar y transferir volúmenes importantes de datos y adquirir el equipo más adecuado para almacenar y transferir los datos raster disponibles en SGIA.
- Diseñar y crear la estructura de un banco de datos para almacenar en él la información geográfica, en formato ráster, disponible en la Coordinación de Hidrología del Instituto.
- Desarrollar una aplicación que funcione en la intranet del IMTA, que permita la consulta y descarga de la información geográfica, en formato ráster, disponible en el banco de datos. Asimismo, la aplicación deberá permitir la administración del banco, de forma que permanezca actualizado tanto en información como en usuarios.

2. ANTECEDENTES

El grupo de Sistemas de Información Geográfica y Percepción Remota de la Coordinación de Hidrología tiene más de 25 años de experiencia. En este periodo ha participado en diversos estudios y ha adquirido, mediante compra o convenios con otras instituciones, información geográfica en formato raster (imágenes de satélite, modelos digitales de elevación y ortofotos digitales) y vectorial (cartografía digital) con un volumen aproximado de información de 19 TB.

Como resultado del desarrollo de estos proyectos, actualmente se cuenta en la Coordinación con un acervo grande de información geográfica. Sin embargo, actualmente esta información no está organizada en un banco de datos, ya sea como una base de datos geográfica u ordenada en carpetas que faciliten su consulta. Asimismo, no se cuenta con una aplicación que permita consultar, por ejemplo dentro de la intranet del Instituto, la información geográfica disponible y

descargar aquella que es útil para un proyecto determinado. Esto ha provocado que dentro de la misma Coordinación y en otras áreas del instituto se desconozca

cuales datos geográficos ya se tienen disponibles, y que en ocasiones se duplique la adquisición de información.

En virtud de lo anterior, se planteó el desarrollo de este proyecto, cuya finalidad fue organizar la información geográfica en un banco de datos y desarrollar una aplicación que permitiera la consulta y descarga de esta información, a través de la intranet, a todo el personal del IMTA que la requiera para sus estudios. Asimismo, la aplicación debería permitir administrar la información por usuarios autorizados para ello.

3. METODOLOGÍA

3.1. Levantamiento y análisis de requerimientos del Geoportal

3.1.1 Levantamiento de requerimientos del Geoportal

Los requerimientos del sistema se componen de requerimientos funcionales y no funcionales. Ambos tipos de requerimientos fueron determinados mediante entrevistas realizadas al grupo de sistemas de información y percepción remota (SIG-PR) de la Subcoordinación de Planeación Hídrica, de la Coordinación de Hidrología de este Instituto, así como con otros usuarios de la información. A continuación los requerimientos levantados durante esas entrevistas.

3.1.1.1 Requerimientos funcionales.

Estos requerimientos definen las principales funciones que el geoportal debe proporcionar a los usuarios. Los requerimientos fueron determinados a partir de las entrevistas mencionadas y también a partir de la revisión páginas web de compañías que proveen imágenes de satélite. Las páginas proveen productos que se utilizan en la investigación y desarrollo de proyectos como se muestra en la figura 1. Los requerimientos funcionales estuvieron orientados a 3 funciones básicas del geoportal: la consulta, la descarga y la actualización de imágenes.

El propósito de iniciar con las imágenes es porque conforman la mayor parte del acervo. El resto de la información del acervo será almacenada en etapas posteriores del desarrollo del portal.

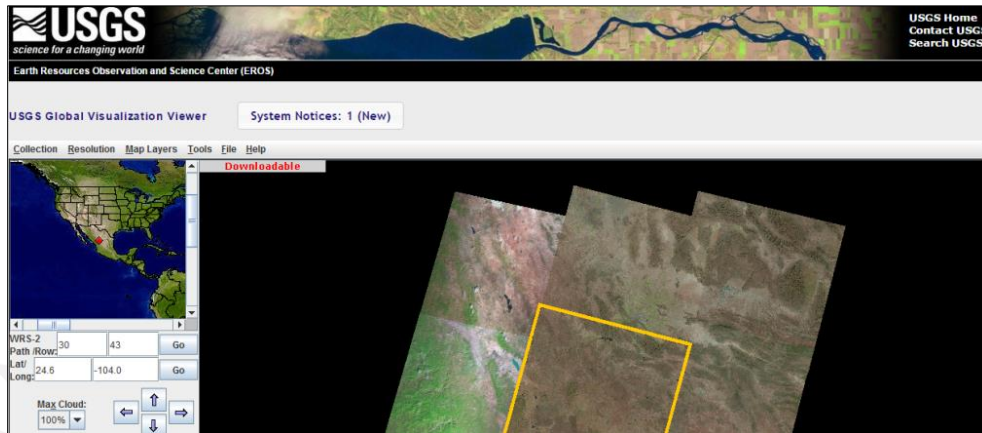


Figura 1. Página web proveedora del Satélite LANDSAT

3.1.1.2 Requerimientos no funcionales.

Estos definen como un sistema realiza sus funciones. Para ubicar el geoportal en un servidor del Instituto se evaluó la infraestructura de cómputo y se determinó que no era favorable ya que no se contaba con el equipo necesario. Por lo tanto, se decidió adquirir equipos de cómputo. El equipo previamente fue evaluado para ver si el Instituto contaba con las aplicaciones a usar y la evaluación mostró que no tenían el software, por lo tanto se solicitó.

Sin embargo, no fueron adquiridas todas las aplicaciones solicitadas, y entonces se decidió utilizar versiones de prueba del software que no se compró. En la lista se muestran las aplicaciones que fueron utilizadas para el funcionamiento del portal.

- ArcSDE 10.- Es la tecnología de ESRI que sirve para acceder y administrar datos geoespaciales dentro de las bases de datos relacionales, es por esta razón que se utiliza para administrar los datos que contienen las imágenes de satélite. [1].
- ArcGIS 10 Desktop.- Es una plataforma de información que permite editar, analizar, almacenar y consultar datos geográficos. ArcGIS apoya en la difusión de servicios al geoportal. [2].

- ArcGIS Server 10.- Es la tecnología de ESRI que permite la creación de servicios de mapas para que éstos puedan ser consultados a través de internet. Ofrece también interfaces de programación de aplicaciones (API, por sus siglas en inglés) para el desarrollo de aplicaciones que utilizan la información publicada en estos servicios.
- SQL SERVER 2012.- Es un sistema administrador de bases de datos que se utilizó para el almacenamiento y la administración de la información perteneciente a las imágenes de satélite. Junto con el software ArcSDE, permite la creación de bases de datos geográficas.
- WINDOWS SERVER 2012.- El sistema operativo sobre el cual funciona el geoportal debía ser estable para brindar el mejor rendimiento de la aplicación. Por esto, se eligió Windows Server como sistema operativo porque fue diseñado específicamente para servidores. [4].

Los requerimientos de acceso al geoportal indicaron que el usuario debía contar únicamente con conexión vía intranet o inalámbrica dentro de la institución e ingresar desde cualquier navegador, además, no se requeriría la descarga de algún software adicional. La velocidad del internet también sería factor clave para el acceso al portal.

3.1.2 Análisis de requerimientos del geoportal

El análisis de requerimientos se realizó junto con las personas que conforman el grupo de sistemas de información y percepción remota. El análisis permitió identificar los componentes principales del sistema: la información administrada, el modelo conceptual y el funcionamiento del geoportal.

3.1.2.1 La información.

Una de las funciones del sistema es administrar la información del acervo institucional. La información existente en la institución se divide en dos tipos: raster y vectorial. La información raster conforma la mayor parte del acervo, por esto, el portal se orientó a esta información, específicamente a las imágenes de satélite.

- Datos raster. Constan de una matriz de celdas organizadas en filas y columnas en la que cada celda representa una porción del terreno y contiene el valor promedio de una variable para superficie. Los datos raster disponibles en la Coordinación de hidrología son imágenes de satélite,

ortofotos y modelos digitales de elevación; estos datos se muestran en la figura 2.

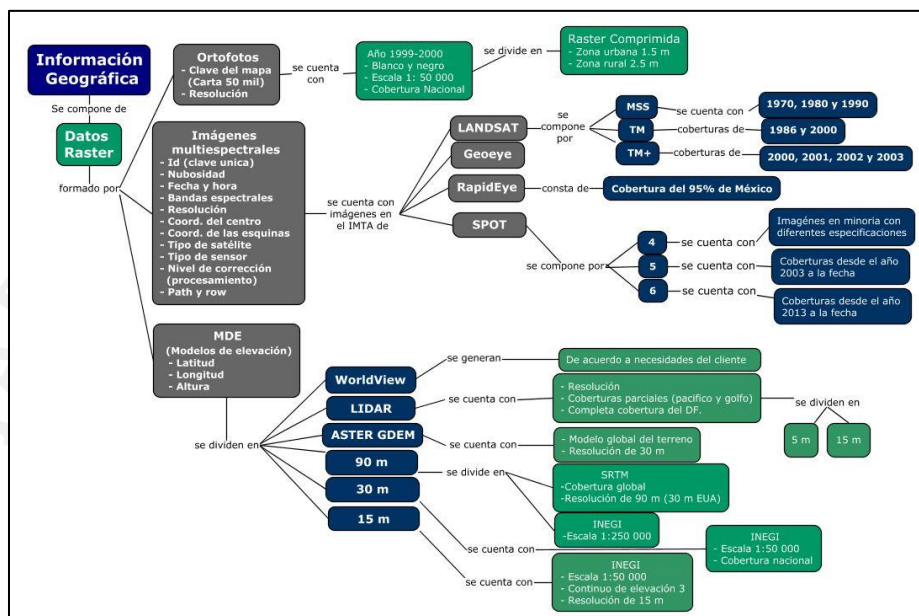


Figura 2. Conjunto de datos raster disponibles en el acervo institucional.

- Datos vectoriales. Son datos geográficos que se representan como puntos, líneas o polígonos. [6]. Los datos vectoriales disponibles en el acervo se muestran en la figura 3.

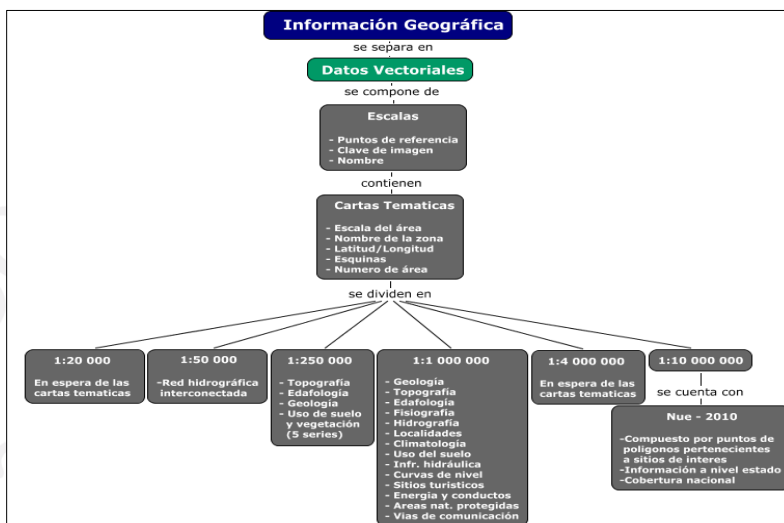


Figura 3. Conjunto de datos vectoriales disponibles en el acervo institucional.

3.1.2.2 Modelo conceptual del sistema.

El modelo conceptual del sistema se elaboró después de analizar los requerimientos. Los módulos que forman parte del portal se muestran en la figura 4.

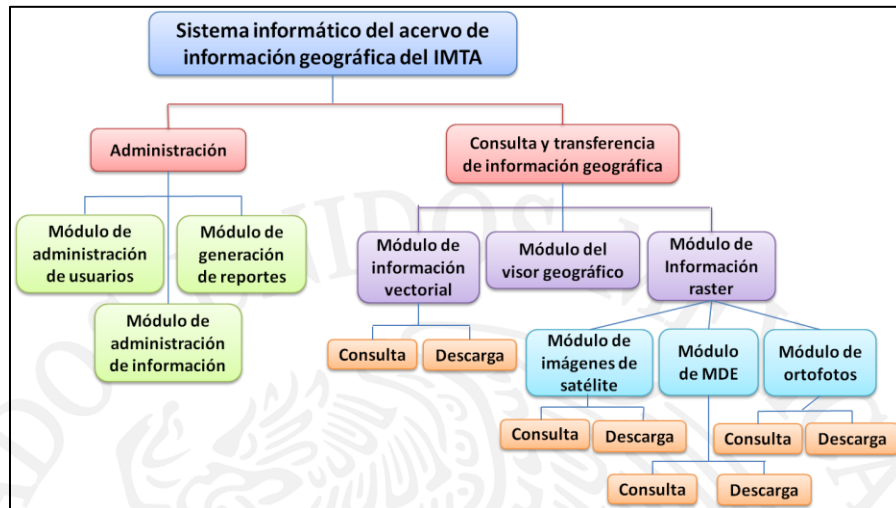


Figura 4. Modelo conceptual del portal.

3.1.2.3 El funcionamiento del sistema.

Las funciones del portal varían según su propósito.

- **Consulta de imágenes de satélite.**- El usuario ingresará los criterios para consultar imágenes. La búsqueda se divide en:
 - o Consulta simple.- Ingreso de criterios simples, por ejemplo, el porcentaje de cobertura de nubes, la fecha o el tipo de satélite. La figura 5 muestra los casos de uso asociados a una consulta simple.

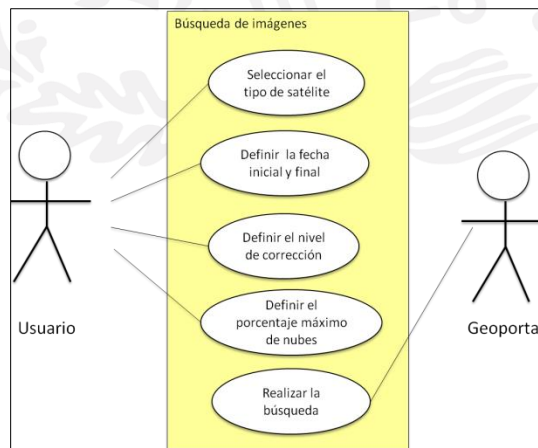


Figura 5. Consulta general de imágenes.

- Consulta específica.- es una consulta en donde se indica el área geográfica para la cual se desea conocer las imágenes que existen en el acervo. Las opciones para indicar el área de interés se muestran en la figura 6.

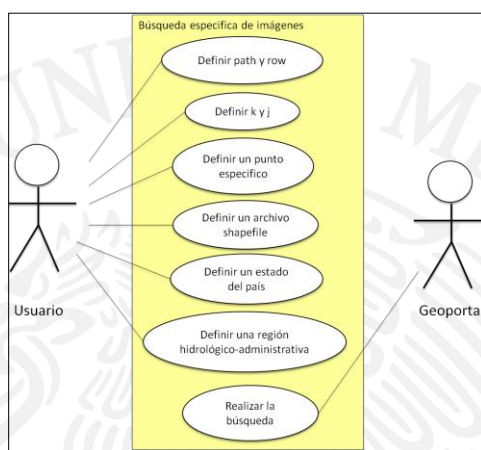


Figura 6. Consulta específica de imágenes.

El portal cuenta con funciones complementarias como la visualización de capas geográficas y generación de un listado de imágenes solicitadas para su posterior descarga. Las funciones adicionales se muestran como casos de uso en la figura 7.

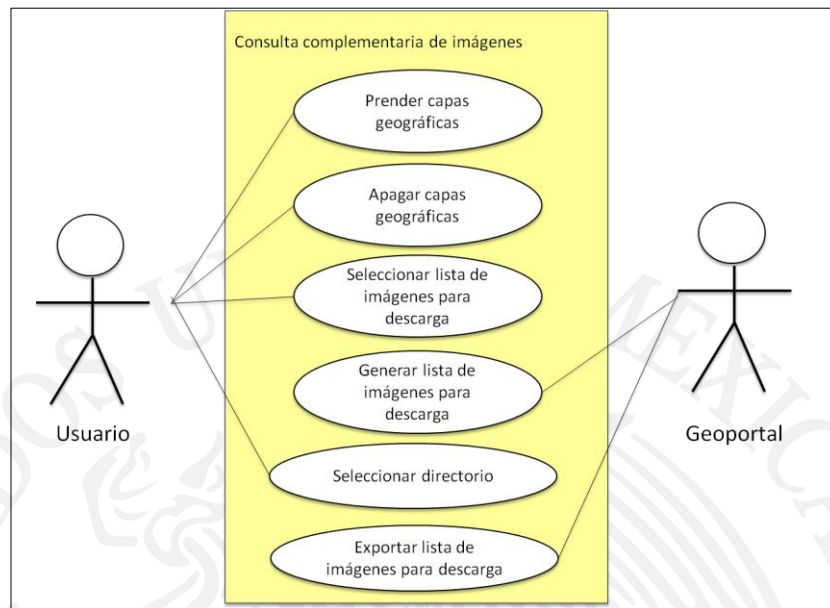


Figura 7. Funciones adicionales en la consulta.

- **Descarga de imágenes de satélite.-** El portal permite al usuario descargar las imágenes resultantes de la consulta; los casos de uso relacionados con la descarga son mostrados en la figura 8.

Para realizar la descarga se solicita al usuario que se registre en el sistema; durante el proceso de registro se le asigna un nombre y contraseña al usuario para que pueda ingresar posteriormente.

También se le solicita al usuario que indique el proyecto en el que va a utilizar la información. El registro de los usuarios se planteó como un requerimiento, con el fin de saber quién está usando la información y en cual proyecto. Esto se hizo para evitar un manejo indebido de los datos (venta, distribución a terceros, etc.).

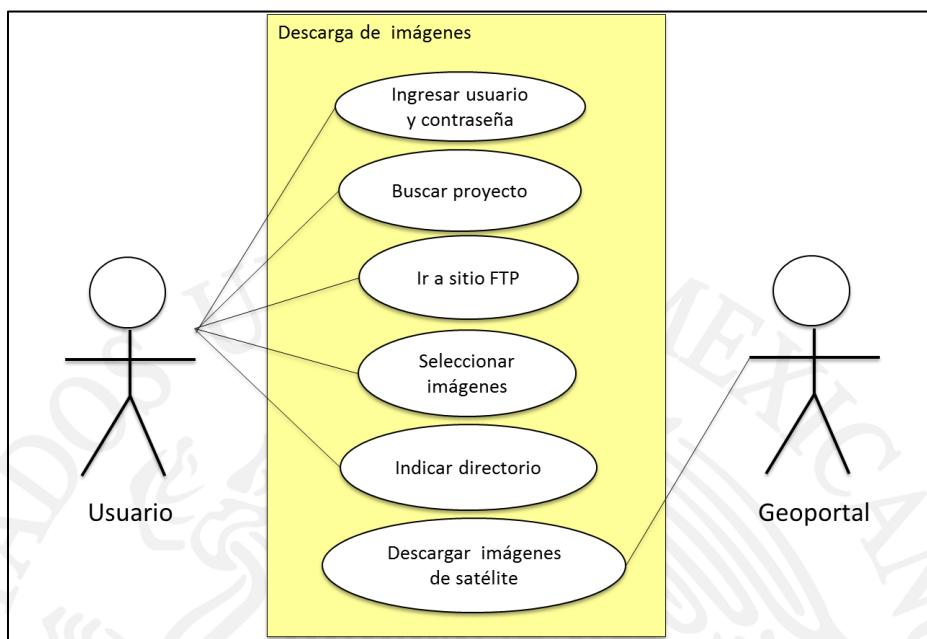


Figura 8. Descarga de imágenes en el portal.

El sistema permite la creación de usuarios y el registro de proyectos. El ejemplo se muestra en la figura 9.

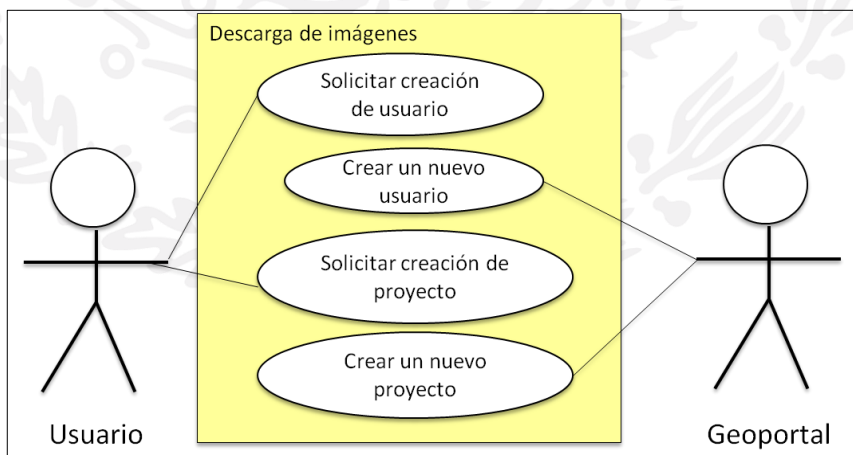


Figura 9. Creación de usuarios y proyectos.

El portal también incluye la restauración de usuario y contraseña si es que el usuario no recuerda estos datos. Los casos de uso asociados a estas funciones se muestran en la figura 10.

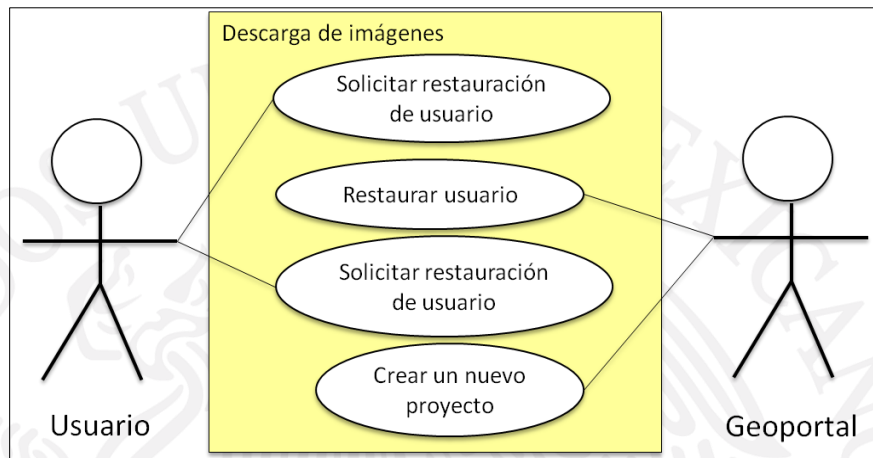


Figura 10. Restauración de usuario y contraseña.

- **Actualización de imágenes de satélite.-** La actualización es una parte de la administración del portal. La información almacenada en el acervo corresponde a diversos años, por lo tanto, proporcionan datos para la investigación y desarrollo de proyectos, conferencias, documentos, etc. La información es única e irrepetible. Por ello, la administración del portal deberá de permitirse solo al personal capacitado. De acuerdo a lo anterior, el portal es utilizado por dos tipos de usuarios: administradores, y usuarios que consultan y descargan imágenes.

Para ello se definieron mecanismos para otorgar privilegios que limitan los permisos cuando se ingresa al portal, por ejemplo, la actualización de imágenes únicamente se permite para los administradores. Los casos de uso relacionados con esta parte del sistema se muestran en la figura 11.

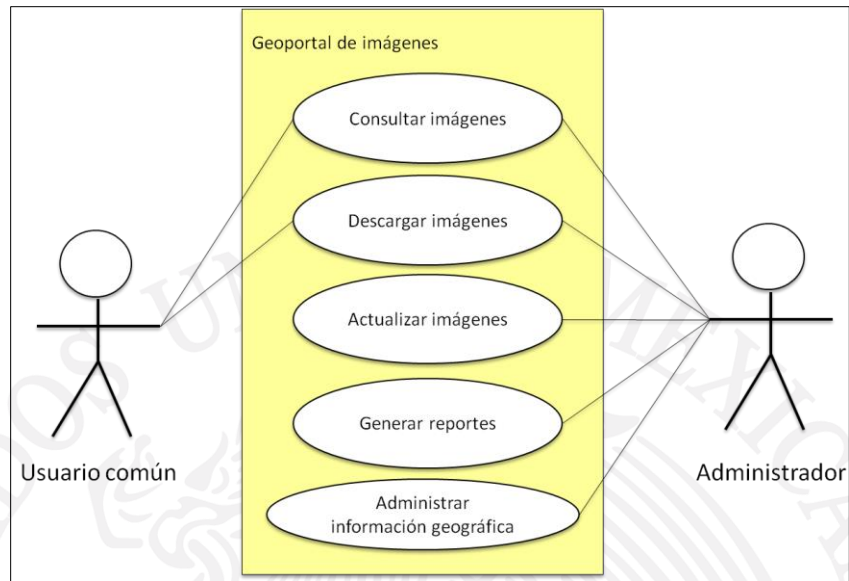


Figura 11. Los usuarios y privilegios en el portal.

El geoportal cuenta con un módulo administrativo para actualizar y modificar imágenes de satélite mostrado en la figura 12.

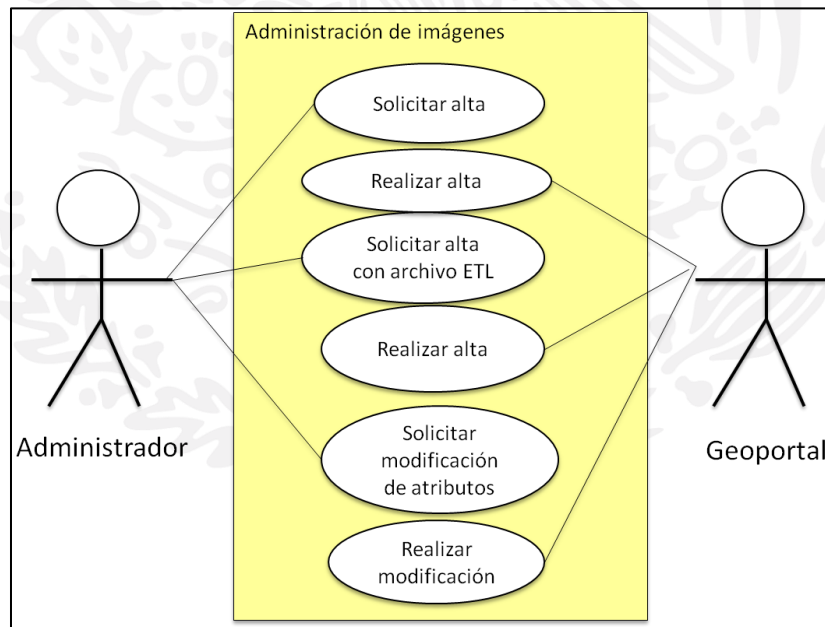


Figura 12. Administración de datos del acervo en el portal.

3.2 Análisis y adquisición del equipo de cómputo

Dentro de esta actividad se analizaron diversas opciones existentes en el mercado para el almacenamiento de grandes volúmenes de información, con el fin de elegir la más adecuada para almacenar los datos del acervo de información geográfica del geoportal. Como parte de esta actividad se hizo también una visita a las instalaciones de una empresa fabricante de hardware, ubicada en Santa Fé, en la Ciudad de México, para conocer las opciones que ofrecía en el desarrollo de aplicaciones de este tipo.

En base a los conocimientos que se recibieron durante la visita a la empresa, las pláticas que se tuvieron con personal de la Subdirección de informática y telecomunicaciones del IMTA, y la revisión bibliográfica, se llegó a la conclusión que la opción más adecuada para el proyecto era contar con un sistema de almacenamiento NAS (del inglés Network Attached Storage).

NAS es el nombre dado a una tecnología de almacenamiento dedicada a compartir la capacidad de almacenamiento de una computadora (Servidor) con computadoras personales, o servidores clientes, a través de una red (normalmente TCP/IP), haciendo uso de un sistema operativo optimizado para dar acceso con los protocolos CIFS, NFS, FTP o TFTP. [7].

Muchos sistemas NAS cuentan con uno o más dispositivos de almacenamiento para incrementar su capacidad total. Frecuentemente, estos dispositivos están dispuestos en RAID (Redundant Arrays of Independent Disks) o contenedores de almacenamiento redundante, lo que los hace confiables para evitar la pérdida de información.

La configuración que se definió para la unidad NAS se muestra en la figura 13, en la que destaca la capacidad de almacenamiento, la cual se solicitó fuera de 60 Tb; ya configurada, la capacidad queda finalmente en 40 TB. Una ventaja de la unidad es que se le pueden ir agregando discos para aumentar la capacidad de almacenamiento conforme vaya creciendo el volumen de datos del acervo.

Descripción
<p>DAS - PowerVault MD3260 Dense Array, 6G SAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • 60 TB de almacenamiento en discos duros de 7.2K RPM NL SAS 6Gbps 3.5", tipo Hot Plug. • 40TB disponibles RAID6 • Licencia PowerVault MD3 32-Snapshots y Virtual Disk Copy • Controladora de cache dual 4G • Incluye todos los cables y aditamentos para su configuración.
<p>NAS - PowerVault NX3300</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dos procesadores E5-2630 v2, 2.6GHz • Chasis con capacidad de crecimiento hasta 4 Discos Duros y 2 Slots PCIe. • 1U Gateway Windows NAS Appliance • Dual, Hot-plug, Fuente de poder Redundante (1+1), 750W • RAID 1 OS Mirror. • Dos discos duros de 300GB 10K RPM SAS 6Gbps 2.5", tipo Hot-plug • Controladora Externa HBA SAS 6Gbps. • Memoria de 32GB (4x8GB) RDIMM, 1600MT/s, Low Volt, Single Rank. • Controladora RAID integrada PERC H310. • Adaptador de red Intel Ethernet X540 DP 10GBASE-T.

Figura 13. Configuración del sistema NAS solicitado en el proyecto.

Adicionalmente, también se consideró en el proyecto la compra de un servidor para albergar el sistema informático del geoportal y un gabinete (rack) para colocar en él la unidad NAS, el servidor y todo el equipo de cómputo relacionado con el geoportal. La configuración del servidor que se consideró se muestra en la figura 14.

Descripción
<p>PowerEdge R520</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 procesadores Intel Xeon E5-2450 v2 2.50GHz, 20M Cache, 8.0GT/s QPI, Turbo, 8C, 95W, 1600MHz • DVD+/-RW, SATA, interno. • 3.5" Chasis con capacidad de crecimiento hasta 8 Discos duros • 64GB en RAM en módulos de 8GB RDIMM, 1600MT/s, Low Volt, Dual Rank, x4 Data Width • Dual, Hot-plug, Fuente de poder redundante (1+1), 750W • Arreglo RAID 5 for H710P/H710/H310 • 8 discos duros de 600GB 15K RPM SAS 6Gbps 3.5in Hot-plug. • Controladora integrada RAID PERC H710, cache de 512MB NV Cache (342-3529) • Puerto iDRAC con iDRAC7 Enterprise • Windows Server 2012 Standard Edition, 2 Socket, 2 VMs • Tarjeta integrada 2 puertos 1GbE • Tarjeta adicional 2 puertos 10/100/1000/10000 BaseT • Incluye todos los cables y aditamentos para su configuración.
<p>Switch analógico PowerEdge KVM 1081AD</p> <ul style="list-style-type: none"> • 8 Puertos Teclado/ Ratón /Video • 1U KMM (Teclado Touchpad en español y pantalla Widescreen de 18.5" LED) con rieles y kit para montaje 1U KVM • USB Server Interface Pod, incluye cables CAT 5 cables • Incluye todos los cables y aditamentos para su configuración.
<p>Rack con puertas y paneles laterales Dell 4220 42U</p> <ul style="list-style-type: none"> • Air Ship Crate, AK, HI Only (224-4933) • 2 PDU,30A,208V ,(21)C13,(6)C19,Vertical, con cordón de entrada L6-30P 3m • Incluye todos los cables y aditamentos para su configuración.

Figura 14. Configuración del servidor solicitado en el proyecto.

Una vez definida la configuración del equipo y el software requeridos para el funcionamiento del geoportal, se hicieron las requisiciones para que el área de recursos materiales del IMTA procediera a realizar el procedimiento para su adquisición.

Es importante mencionar que se retrasó la autorización de compra por parte de la Secretaría de Hacienda, por lo que al término del proyecto (31 de diciembre) el equipo no había sido entregado al IMTA.

Por otro lado, el software solicitado, consistente en licencias de SQL Server 2012 y Geomática, no fue autorizado para su compra. La figura 15 finalmente muestra la forma en que estarán conectados el servidor, el sistema NAS (que es básicamente un servidor de almacenamiento) y el sistema de almacenamiento (también denominado DAS), que se compone de un arreglo de discos con capacidad total de almacenamiento de 40 TB.

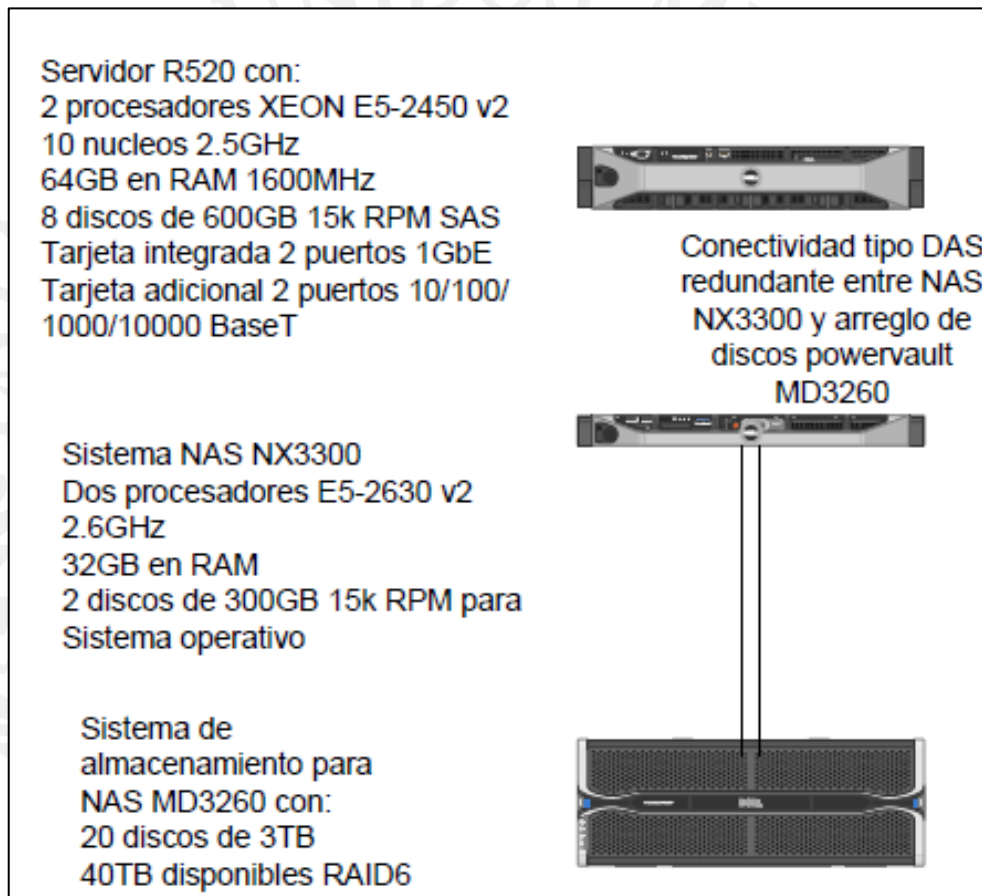


Figura 15. Elementos del sistema de almacenamiento seleccionado para el proyecto: un servidor conteniendo la aplicación y base de datos del geoportal, un sistema NAS y un sistema de almacenamiento de 40 TB conteniendo la información geográfica del acervo.

3.3 Recopilación de atributos de la información raster, generación de Quick Looks y recopilación de cuadrantes de coberturas de información raster.

Durante la recopilación de atributos se analizó la información raster, particularmente las imágenes de satélite. El orden y cantidad de metadatos de la imagen dependen del satélite que capturó la escena. Las imágenes de satélite del acervo permitieron al personal identificar con facilidad los elementos que las conforman mediante su análisis.

- Estructura de la carpeta.

Las imágenes se encuentran en carpetas comprimidas y sin comprimir. Por ejemplo, la estructura de los archivos de una imagen perteneciente al satélite SPOT 6 se muestra en la figura 16.

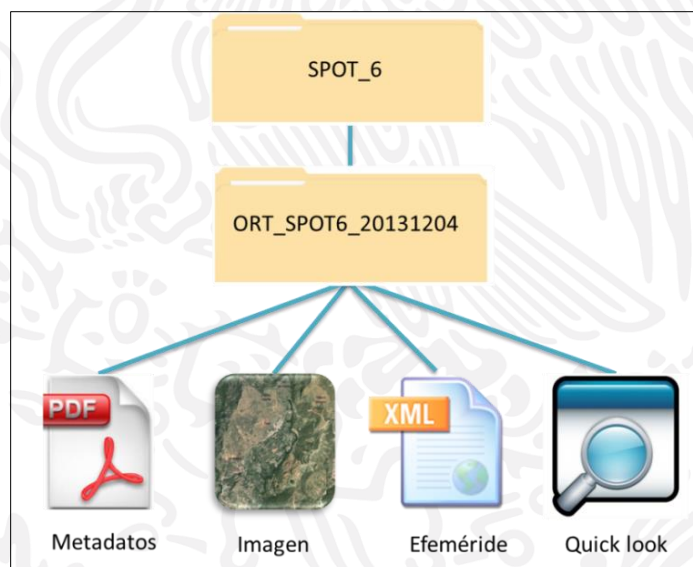


Figura 16. Estructura de carpeta perteneciente al satélite SPOT 6.

- La extracción de metadatos.

Las imágenes de satélite cuentan con metadatos que están contenidos en un archivo de texto (TXT, PDF, Word, XML y HTML). En la actualización de imágenes se utilizaron procedimientos de extracción y carga de metadatos (ETL, por sus siglas en inglés) desarrollados en el lenguaje C#.

Los procedimientos validan los datos e insertan en la base de datos. Estos, al final de la extracción generan un archivo CSV que contiene los metadatos extraídos. Una función del código que extrae metadatos se muestra en la figura 17.

```

Leers6(string direccion_efemeride, string cobertura, string pat, string row, string pdf)
{
    //public void Leers6(string direccion_efemeride, string nombrexml, string cobertura){
    string[] aux_tar;

    // this.dir_efemeride = nombrexml;
    this.dir_efemeride = direccion_efemeride;
    this.id = nombrecarpeta;
    {
        while (iterator.MoveNext())
        {
            XPathNavigator nav2 = iterator.Current.Clone();
            if (nav2.Name == "Processing_Information")
            {
                XPathExpression exp17 = nav2.Compile("Product_Settings/PROCESSING_LEVEL");
                XPathNavigator nivelprocesamiento = nav2.SelectSingleNode(exp17);
                nivel_procesamiento = nivelprocesamiento.Value;
                XPathExpression exp18 = nav2.Compile("Product_Settings/SPECTRAL_PROCESSING");
                XPathNavigator procesoespectral = nav2.SelectSingleNode(exp18);
                proceso_espectral = procesoespectral.Value;
            }
        }
    }
}
    
```




Figura 17. Función que extrae metadatos y que genera un archivo CSV.

Para la estructura de los archivos CSV, fueron creados formatos de Excel para contener los datos que se van a validar y cargar. Los archivos se componen de hojas que se dividen en tres:

- Hoja de notas generales.- Indicaciones sobre el llenado del formato.
- Hoja de catálogos.- Contiene catálogos que el usuario puede requerir al momento de poner los datos en el archivo de Excel, por ejemplo el catálogo de satélites o nivel de corrección.
- Validación.- Esta hoja contiene propiamente los datos que se desean validar y cargar a la base de datos.

Para la hoja que contiene los datos se definió un formato que permitiera al usuario conocer el tipo de dato (entero, decimal, texto, etc.), y las características de éste (número de decimales, número de caracteres, etc.), que se debe insertar en cada celda de la hoja. El formato del archivo se muestra en la tabla 1.

Este formato considera un encabezado compuesto por 9 renglones, en donde se especifica el tipo y características del dato. Los nombres de estos 9 renglones y su contenido son los siguientes (colocados en la columna A de la hoja):

Nombre del renglón	Contenido del renglón.
Columna	Permite especificar el nombre de la columna al que corresponde el dato.
Tipo de dato	Permite especificar el tipo de dato que se espera en esa columna. Los tipos de datos que se pueden especificar son “Numérico”, “Texto”, “Fecha”, “Hora” y “Documento”.
Obligatorio	Permite especificar si el dato es obligatorio o no. Se especifica con “si” o “no”.
Campo en base de datos	Permite especificar el nombre del campo en la base de datos en donde se almacenará el dato.
Cantidad de enteros o caracteres	Permite especificar la cantidad de enteros o caracteres que el dato debe tener
Decimales	Si el dato es decimal, permite especificar aquí el número de decimales que se esperan.
Unidades en que debe reportarse	Permite especificar las unidades en que debe estar el dato, por ejemplo milímetros o millones de metros cúbicos.
NOTA	Permite poner una nota que dé más claridad al usuario sobre el llenado del formato o algún aspecto de los datos.
Ejemplo	Permite poner un dato de ejemplo.

Tabla 1. Estructura del contenido del archivo CSV.

La columna A contiene los nombres de los renglones descritos, cuyas celdas se muestran en color azul oscuro. El ejemplo se muestra en la figura 18.

	A	B	C	D
1	Columna	Satélite	Id de la escena	Fecha Z
2	Tipo de dato	Texto	Texto	Fecha
3	Obligatorio	Si	Si	Si
4	Cant. de enteros o caracteres	15	255	10
5	Decimales			
6	Unidades en que debe reportarse			Formato: dd/mm/aaaa
7	NOTA		Cadena que es el ID de la escena	Fecha Z de toma de la imagen
8	Ejemplo	Landsat 8		12/04/2014
9				
10				

Figura 18. Formato CSV para la carga de imágenes en el geoportal.

Los metadatos extraídos en el archivo CSV se muestran en la tabla 2.

Satélite	Nombre del satélite.
Id de la escena	Cadena que es el ID de la escena.
Fecha Z	Fecha Z de toma de la imagen.
Hora Z	Hora Z de toma de la imagen y se indica de 0 a 24.
Sensor	Nombre del sensor.
Path	Fila vertical donde se ubica la imagen
Row	Columna horizontal donde se ubica la imagen.
Nivel de Procesamiento	Nivel de procesamiento de la imagen.
Porcentaje de nubes	El porcentaje de nubosidad en la imagen.
Long. esquina superior izquierda	Longitud de la esquina superior izquierda.
Lat. esquina superior izquierda	Latitud de la esquina superior izquierda.
Long. esquina superior derecha	Longitud de la esquina superior derecha.
Lat. esquina superior derecha	Latitud de la esquina superior derecha.
Long. esquina inferior izquierda	Longitud de la esquina inferior izquierda.
Lat. de la esquina inferior izquierda	Latitud de la esquina inferior izquierda.
Long. de la esquina inferior derecha	Longitud de la esquina inferior derecha.
Lat. de la esquina inferior derecha	Latitud de la esquina inferior derecha.
Longitud central	La longitud central de la imagen.
Latitud central	Latitud central de la imagen.
Archivo 1 conteniendo datos espectrales	Archivo que tiene las bandas de la imagen que pertenecen a un modo espectral.
Modo espectral archivo 1	Modo espectral que tiene la imagen.
Descripción del archivo 1 conteniendo datos espectrales	Aquí se pone una nota o descripción del archivo.
Archivo de vista previa de los datos espectrales contenidos en el archivo 1	Quick Look de la imagen.
Descripción del archivo de vista previa 1	Aquí se pone una descripción del quick look.
La imagen puede tener más de un archivo de datos esp., modo espectral y quick look según el núm. de bandas espectrales. Por ejemplo, en el acervo existen imágenes con 3 bandas espectrales, debido a esto, el archivo CSV tiene campos para los archivos extras.	
Archivo 1 con datos adicionales	Datos adicionales de la imagen.
Descripción del archivo 1 con datos adicionales	Descripción de los datos adicionales de la imagen.
Archivo 2 con datos adicionales	Se utiliza si la imagen tiene más de un archivo adicional
Descripción del archivo 2 con datos	Se utiliza si la imagen tiene más de una

adic.	descripción.
Archivo de metadatos	Archivo que tiene los metadatos.
Descripción del archivo de metadatos	Descripción del archivo de metadatos.
Nota para el conjunto de datos	Nota u observación aplicada a las imágenes
Fuente del conjunto de datos	Nombre de la institución que proporcionó las imágenes

Tabla 2. Metadatos extraídos del archivo de texto perteneciente a una imagen de satélite.

- Quick Look.

Las imágenes cuentan con un quick look en extensión JPG o PNG. La imagen original es demasiado grande, por lo tanto, para visualizar la imagen reducida fueron creados los quick looks. Estos, se encuentran junto con la imagen y en el acervo la mayoría de imágenes cuentan con este archivo. En el análisis, se determinó que varias imágenes no tenían un quick look, por lo tanto se generó éste. En algunos casos, el quick look que se incluye para las imágenes es muy oscuro y no se aprecia los rasgos de la superficie terrestre.

Por esta razón, a los quick looks que estaban en estas condiciones se les aplicó un realce para aclarar la imagen y permitir que los diferentes rasgos mostrados ahí se aprecien mejor. De esta forma, el usuario puede decidir si la imagen le es útil para los propósitos que persigue. El realce se realizó mediante un programa elaborado en Python en el cual se usaron las funciones que ofrece la biblioteca de ArcGIS para este lenguaje. La aplicación del realce se observa en la figura 19.

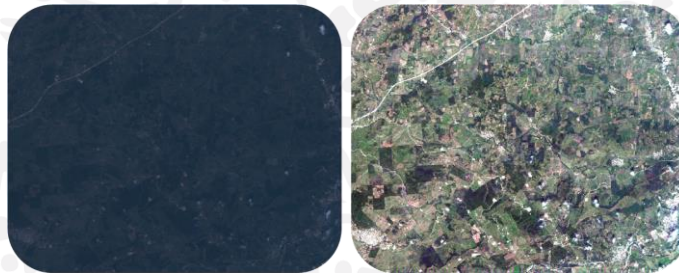


Figura 19. Proceso de realce mostrando el antes y después en una imagen.

- Cuadrantes de las coberturas.

En el acervo sólo existen las mallas del satélite LANDSAT MSS y TM, debido a que, no se cuenta con ninguna malla de los demás satélites o se muestran los cuadrantes de manera individual. Una de las mallas del satélite LANDSAT se muestra en la figura 20.

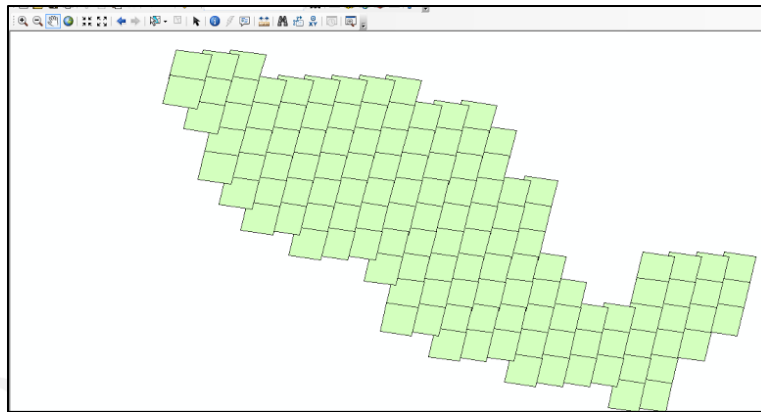


Figura 20. Ejemplo de una malla del satélite LANDSAT.

3.4 Diseño del banco de datos

En esta parte del proyecto se elaboró en primer lugar el modelo conceptual de la base de datos tomando en cuenta los resultados obtenidos del análisis de requerimientos. El modelo conceptual es un modelo orientado al humano y además contiene objetos y procesos que se consideran relevantes para un problema en particular. El diseño conceptual de la bases de datos se elaboró mediante un diagrama entidad-relación, el cual incluye las entidades participantes así como sus inter-relaciones. Este diagrama es independiente del Sistema Gestor de base de Datos (SGBD) a utilizar, pues se realiza en un lenguaje enfocado al humano y no a la computadora. La figura 21 muestra el diagrama entidad-relación que se elaboró.

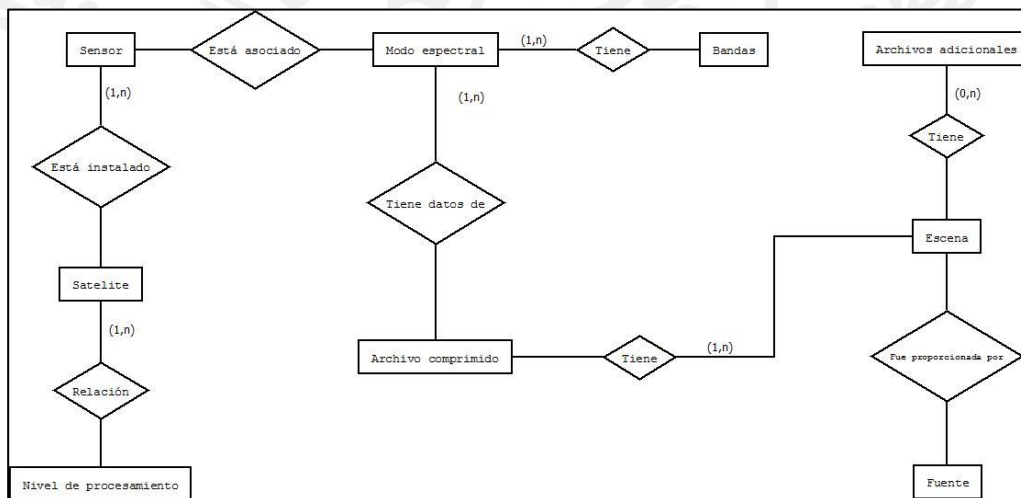


Figura 21. Modelo conceptual de la base de datos.

Las entidades presentes en el modelo conceptual propuesto se agrupan en diferentes categorías de acuerdo a la información que presentan. Las entidades satélite, sensor, nivel de procesamiento y modo espectral son entidades que permiten describir aspectos importantes a considerar para la elección de una escena, mientras que en la entidad escena se encuentran datos propios de la escena al momento que fueron capturadas, y de las que se deriva fuente y archivos adicionales, donde en fuente se almacenarán datos de la institución que proporcionó las imágenes y en archivos adicionales se almacenarán escenas y/o bandas extras.

Una vez definido el modelo, es necesario elaborar el modelo lógico de la base de datos en donde se definen las especificaciones concretas del modelo de datos que definitivamente va a implantarse en el software. Los modelos lógicos que conforman al geoportal fueron elaborados con el lenguaje UML mediante el software Visio 2010 y el conjunto de clases ArcObjects del software ArcGIS y se observan en las figuras 22, 23 y 24.

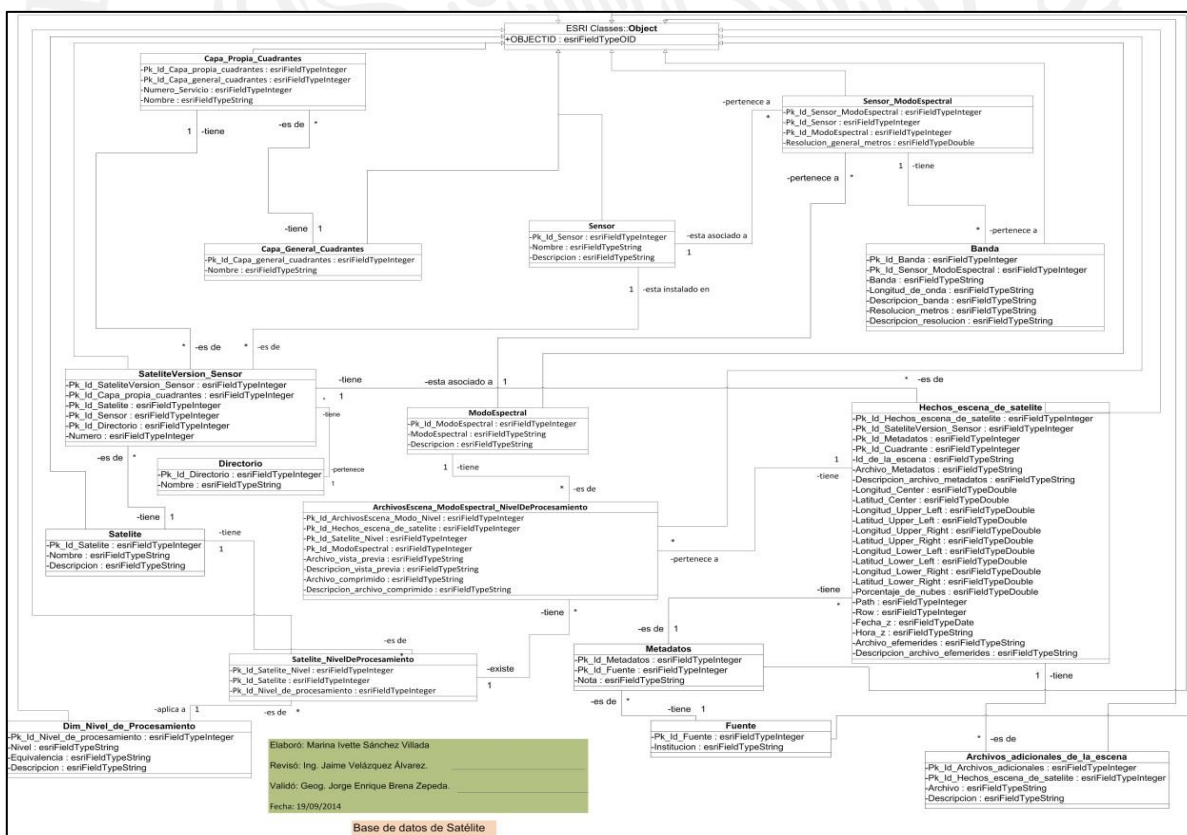


Figura 22. Modelo lógico de la base de datos.

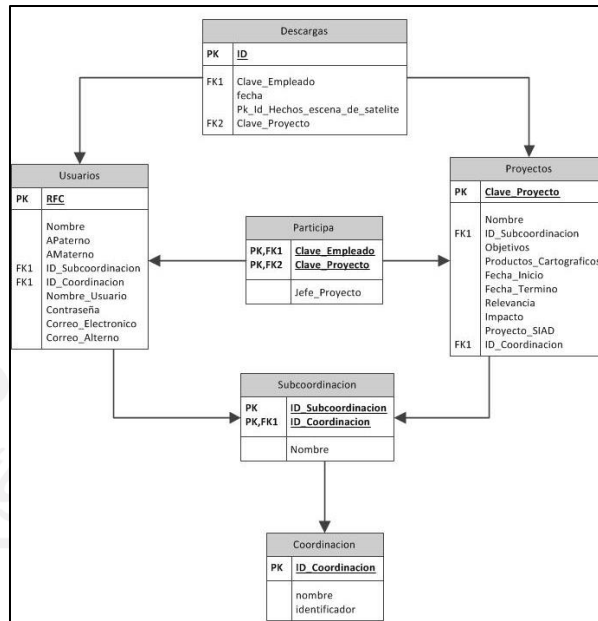


Figura 23. Modelo lógico de la base de datos de usuarios de descarga.

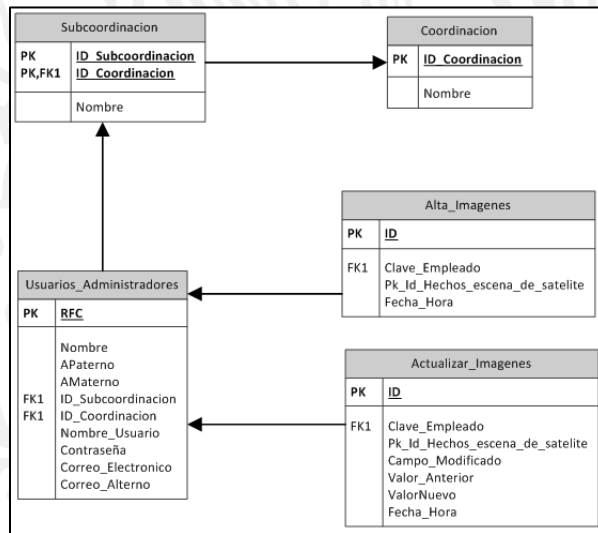


Figura 24. Modelo lógico de la base de datos de usuarios administradores.

Una vez que se elaboró el modelo lógico, se exportó a formato XML y se revisó con el revisor semántico que trae la plantilla de Visio para elaborar modelos de datos geográficos con ArcGIS, con la finalidad de detectar errores y corregirlos.

El modelo lógico contenido en un archivo de Visio 2010 y el archivo XML conteniendo el esquema de la base de datos están contenidos en el disco con el informe final del proyecto. También, se incluyó el desarrollo de un diccionario de datos de la estructura de la base de datos geográfica.

3.5 Implementación del banco de datos.

El diseño e implementación del banco de datos es relevante para almacenar los datos geográficos que se consultan y descargan en el geoportal. El banco se creó utilizando los esquemas definidos en el punto anterior.

El banco de datos se implementó mediante ArcSDE y SQL Server, una vez creadas, se cargaron los datos correspondientes a las imágenes de satélite cuyas coberturas se tenían disponibles. Estos datos permiten realizar las pruebas de la interfaz de consulta y descarga que se desarrollaron en el geoportal.

A su vez, serán definidas con detalle en los siguientes puntos. La geobase también contiene tablas pertenecientes a la base de datos para administración de usuarios del sistema.



Acervo_Geografico_LogBackup_2015-03-31_14-26-51.bak

Tipo: Archivo BAK

Figura 25. Implementación del banco de datos en SQL Server

3.6 Diseño de la interfaz de consulta, descarga y admón. de la base de datos raster y de la interfaz de administración de usuarios.

El diseño de las interfaces se realizó mediante los casos de uso desarrollados durante la recopilación y análisis de requerimientos. Las interfaces fueron diseñadas en una presentación PowerPoint de Microsoft Office.

- Bienvenida al geoportal.

La interfaz de bienvenida se mostrará cuando el usuario ingrese al geoportal. La dirección interna del portal en el instituto se definió como *http://172.16.2.211/Geoportal/*. El diseño se muestra en la figura 26. Los elementos que contiene la interfaz son:

- Logo del Instituto.
- Título y propósito del portal.
- Tipos de información geográfica.- La interfaz contará con la información del acervo: tipo raster y vectorial. El usuario seleccionará el icono que desee consultar dentro del portal.

Acervo de información geográfica del IMTA


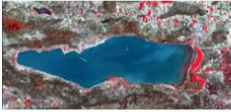

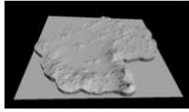
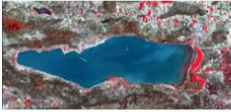

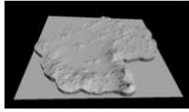
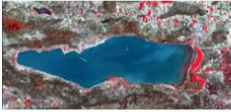

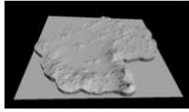
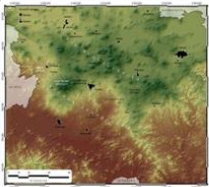
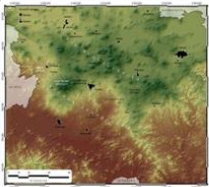
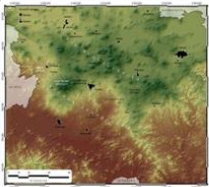
 <p>Presentación</p> <p>Este sistema permite la consulta y descarga de los datos contenidos en el acervo de información geográfica del IMTA, compuesto por información raster e información vectorial.</p>	<p>Información raster</p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Imágenes de satélite</td> <td>Ortofotos</td> <td>MDE</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Imágenes de satélite	Ortofotos	MDE			
Imágenes de satélite	Ortofotos	MDE					
							
	<p>Información vectorial</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">  </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>Escalas</p> <p><u>1:20,000</u></p> <p><u>1:50,000</u></p> <p><u>1:250,000</u></p> </td> </tr> </table>		<p>Escalas</p> <p><u>1:20,000</u></p> <p><u>1:50,000</u></p> <p><u>1:250,000</u></p>				
	<p>Escalas</p> <p><u>1:20,000</u></p> <p><u>1:50,000</u></p> <p><u>1:250,000</u></p>						

Figura 26. Diseño de la interfaz de bienvenida del geoportal.

- Interfaz de consulta de imágenes de satélite.

Después del ingreso del usuario, el portal mostrará la interfaz de consulta de imágenes de satélite. El diseño se muestra en la figura 27. Los elementos que contiene la interfaz son:

- Barra de herramientas.- Permitirá utilizar herramientas geográficas, por ejemplo, capas geográficas de estados, ríos, etc.
- Búsqueda simple.- El área superior izquierda permitirá la consulta general, por ejemplo, todas las imágenes que tengan 50% de nubosidad.
- Búsqueda definida.- El área inferior izquierda permitirá la consulta específica, por ejemplo, cuales son las imágenes ubicadas en una región hidrológico-administrativa.
- Visor geográfico.- Área donde se visualizará el mapa del país, las capas geográficas e imágenes que brindarán al usuario un apoyo para su ubicación geográfica.
- Funciones de navegación.- Permitirá utilizar herramientas al usuario para interactuar con el visor, por ejemplo, utilizar zoom, ampliar una zona, etc.

- Ayuda.- El portal cuenta con un manual de usuario.

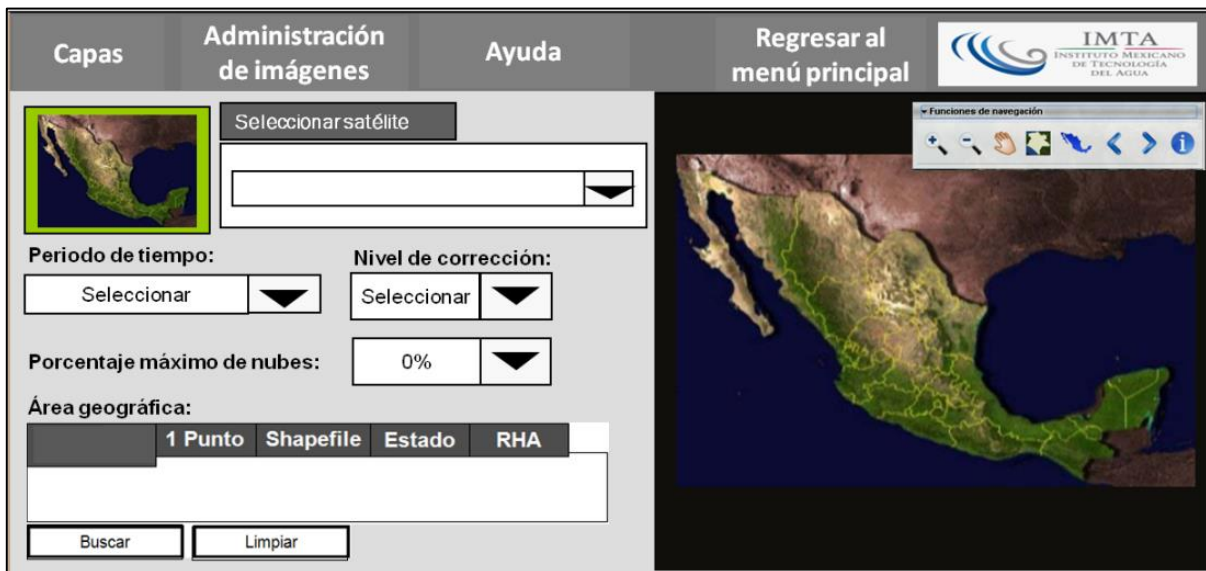


Figura 27. Ventana principal del geoportal para la consulta de imágenes.

- Interfaz de descarga de imágenes de satélite.

La interfaz se mostrará cuando el usuario de clic en el botón “Descargar imágenes”. La interfaz se muestra en la figura 28. Los elementos que contiene son:

- Leyenda.- Mensaje con indicaciones para orientar al usuario sobre los pasos a seguir para adquirir las imágenes.
- Usuario y contraseña.- El portal solicitará al usuario que se registre para la descarga, esto con el fin de dar seguimiento sobre quién y cómo se utilizan las imágenes.
- Creación de usuario.- Se permitirá crear usuarios para descargar imágenes únicamente a especialistas del IMTA. Los datos ingresados serán evaluados en el SIAD.
- Restauración de usuario/contraseña.- Esta función apoyará al usuario a recuperar su nombre de usuario o establecer una nueva contraseña.

Registro para descarga de datos

Para descargar las imágenes se requiere que usted se registre como usuario en el sistema, que indique el proyecto con el cual las utilizarán e indique el directorio en donde desea almacenarlas.

Si usted ya tiene una cuenta por favor teclee el nombre de usuario y su contraseña. Si aún no tiene, de clic en la opción "Crear una cuenta".

Usuario:

Contraseña:

[Crear una cuenta](#)
[¿Olvidaste tu usuario o contraseña?](#)

Figura 28. Interfaz de la descarga de imágenes de satélite en el portal.

- Interfaz de términos de uso.

En seguida, el portal mostrará al usuario los términos de uso de las imágenes que serán descargadas y este, deberá de aceptar para continuar la descarga. La interfaz se muestra en la figura 29. Los elementos que contiene son:

- Mensaje informativo.- La ventana tendrá los términos de uso de las imágenes.
- Botones de respuesta.- Los botones permitirán al usuario decidir si acepta cumplir los términos de uso o no.

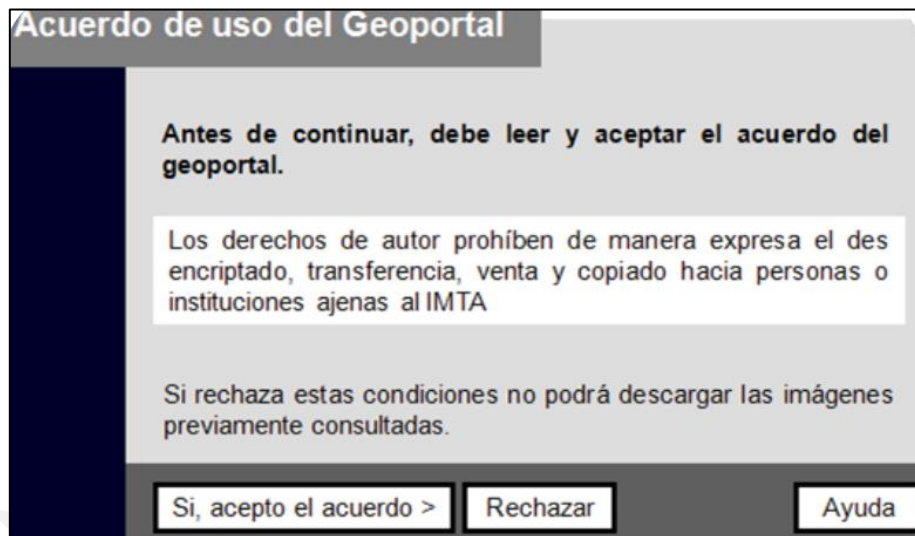


Figura 29. Términos de uso de las imágenes descargadas en el portal.

El usuario después de ingresar deberá de especificar el nombre del proyecto donde serán utilizadas las imágenes de satélite. El diseño de la ventana se muestra en la figura 30. Los elementos que contiene la interfaz son:

- Indicaciones.- Contendrá un mensaje solicitando al usuario que seleccione el proyecto donde se utilizarán las imágenes.
- Proyectos registrados.- Se creará un registro de los proyectos seleccionados por el usuario en donde se utilizarán las imágenes y si no existe, le permitirá capturar un nuevo proyecto.

Datos del proyecto

Por favor indique el proyecto en el cual usará las imágenes. Para buscar un proyecto por favor teclea la clave o el nombre, y a continuación presione el botón "Buscar".

De la lista de proyectos que aparece, seleccione aquel en donde se utilizarán las imágenes a descargar. Si no existe el proyecto, presione el botón "Capturar proyecto nuevo".

Proyectos registrados

Seleccionar	Clave	Nombre
<input type="checkbox"/>	23523	Geoportal para la consulta del acervo institucional de información geográfica

Aceptar
Cancelar
Ayuda

Figura 30. Selección de proyecto donde se utilizarán las imágenes descargadas.

Después, el geoportal mostrará al usuario un mensaje indicándole que las imágenes seleccionadas para descarga se alojan en un sitio FTP y tendrá 5 días para descargarlas. En seguida, el portal enviará al usuario al sitio ftp donde realizará la descarga de imágenes. El diseño del sitio FTP se muestra en la figura 31. Los elementos que contiene la interfaz son:

Título.- Nombre del sitio FTP.

Tabla de contenido.- La tabla contendrá las imágenes seleccionadas para su descarga mostrando así su nombre y tamaño de la imagen.

Listado de imágenes disponibles al usuario en el sitio FTP:

Imagen	Tamaño
Landsat TM+ 12 ENE 10 13 15 pancromatica.rar	4 gb
SPOT 5 XS 9 ENE 90 13 15 multiespectral.rar	3 gb

Figura 31. Sitio FTP del geoportal.

- Interfaz de administración de información raster

La interfaz se dividirá en: alta de atributos, carga de atributos en la base de datos y modificación de atributos de una imagen. Los administradores contarán con privilegios que les permitirán administrar la información del acervo. La interfaz de la administración se divide en:

- Interfaz de alta de atributos

La interfaz de alta permitirá extraer los metadatos de las imágenes y generará un archivo CSV con los atributos extraídos. La ventana se muestra en la figura 32. Los elementos que contiene la interfaz son:

- Satélite.- Nombre del satélite al cual pertenecen las imágenes.
- Directorio.- Dirección del directorio donde se encuentran las imágenes para la lectura de los archivos que contienen.
- Tipo de contraseña.- El usuario seleccionará el tipo de contraseñas.
- Archivo de contraseñas.- Si la imagen tiene un archivo de contraseñas, el portal leerá y extraerá los datos.

Seleccione la opción que desee realizar

Alta	Carga	Modificación
<p>Seleccione los criterios para dar de alta imágenes en el Acervo del IMTA</p> <p>Satélite LANDSAT TM+ Multiesp. 30 m (2000 - 2014) ▼</p> <p>Directorio: C:\Jaime\LdTM_22_02_02.rar Buscar</p> <p>Tipo de password: No requiere contraseña ▼</p> <p>Aceptar</p>		

Figura 32. Interfaz del alta y extracción de atributos de imágenes en el portal.

- Interfaz de carga de imágenes de satélite

La interfaz permitirá leer, extraer y cargar los atributos a la base de datos mediante el archivo CSV generado en el alta de imágenes. La interfaz se muestra en la figura 33. Los elementos que contiene son:

- Indicaciones.- Nota de la carga de datos en el portal desde un archivo CSV.
- Carga de datos.- Dirigirá al usuario a la ventana de carga de datos.
- Plantilla del archivo CSV. – Archivo CSV vacío para cargar de datos. Será llenado de forma manual cuando la cantidad de imágenes no sea mayor de 20 unidades o el geportal no cuente con un programa especial de extracción para el satélite.

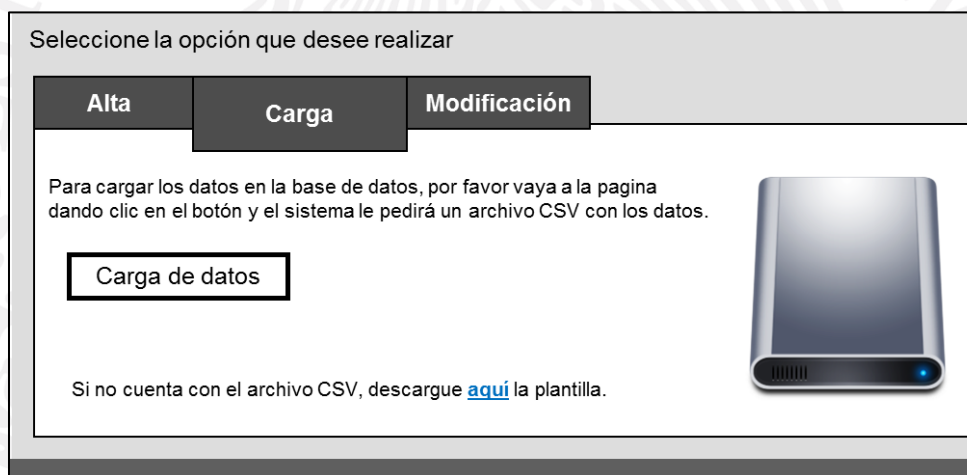


Figura 33. Interfaz de la carga de atributos en el portal.

- Interfaz de modificación de atributos en las imágenes de satélite

La interfaz permitirá cambiar los atributos de una imagen. La imagen cuenta con datos y si estos se ven alterados, los datos tendrían inconsistencias y perderían relación con sus archivos. Los atributos a modificar no son vitales para la imagen.

La modificación se realizará con una imagen a la vez, esto, es para evitar cambios masivos en la información. El diseño y componentes de la interfaz se muestran en la figura 34, además se dividen en:

- Atributos.- La interfaz contiene atributos que podrán modificar los administradores.

Seleccione la opción que desee realizar

Alta	Carga	Modificación
------	-------	---------------------

Defina los atributos para modificar de las imágenes en el Acervo del IMTA

Id:

Fecha:

Satélite: ▼




Figura 34. Interfaz de la modificación de atributos de la imagen en el portal.

- Interfaz de administración del geoportal.

El acceso a la interfaz es solo para usuarios administradores. El portal permitirá generar reportes sobre información geográfica o usuarios. La interfaz se muestra en la figura 35. Los elementos que contiene la interfaz son:

- Botón de reportes.- Dirige al usuario a la generación de reportes.
- Botón de Usuarios.- Gestiona usuarios administradores.

Administración del Geoportal

Seleccione el tipo de acción a realizar:





Figura 35. Interfaz de la ventana de administración del portal.

- Interfaz de reportes del geoportal.

La interfaz permitirá al usuario generar reportes sobre la información del acervo utilizada en el portal, particularmente de tipo raster. El diseño de la interfaz se muestra en la figura 36. Los elementos que contiene son:

- Título.- Indicará al usuario que tipo de información administra.
- Menú vertical.- Permitirá el ingreso a la información utilizada en el portal.
- Iconos.- Se mostrarán los tipos de la información seleccionada.



Figura 36. Interfaz del acceso al tipo de información utilizada en el portal.

- Interfaz de usuarios en el geoportal.

La interfaz permitirá a los usuarios con más privilegios gestionar la información de los administradores de menor rango. La ventana se muestra en la figura 37.

La administración permitirá realizar cambios en los datos de usuarios. La ventana mostrará cuales son los usuarios que administran el portal. Los elementos que contiene son:

- Tabla informativa.- La tabla mostrará al usuario todos los administradores registrados en el portal, además, podrá modificar los datos y asignar privilegios a los usuarios.

- Botón “Agregar usuario”.- Permitirá agregar un usuario con privilegios de administración.
- Botón “Eliminar usuario”.- Eliminará usuarios del geoportal.

Administración de usuarios

Eliminar	Modificar	Usuario	Nombre	Coord.	Sub coord.	Ext.	Fecha de alta
<input type="checkbox"/>		Ann	Ana Salgado	Hidrologia	P. Hídrica	531	01/08/2014
<input type="checkbox"/>		Marina	Marina Villada	Hidrología	P. Hídrica	531	02/08/2014
<input type="checkbox"/>		Ram2	Ramsés	Hidráulica	P. Hídrica	520	03/08/2014

Agregar un usuario

Eliminar usuario

Figura 37. Interfaz de la administración de usuarios en el portal.

3.7 Implementación de la interfaz de consulta y descarga de datos raster.

En el desarrollo del sistema se manejó el lenguaje de programación C# por medio del Framework asp.net, desde el entorno de desarrollo de Visual Studio 2010 Ultimate. Además se programó en JavaScript y AJAX algunas funciones necesarias para la aplicación.

El sistema utilizó durante su desarrollo e implementación Web Service. Los Web Service son servicios de funciones o clases remotas consumidas por un programa local de forma que se puede utilizar para transferir información entre programas mediante protocolos ya establecidos.

Básicamente, provee clases remotas que pueden ser instanciadas en una aplicación o programa local sin importar el lenguaje remoto.

Cualquier lenguaje que soporte un Web Service para consumir o para exportar puede recibir o enviar información sin importar en que lenguaje se exporta o se consume el Web Service.

Las interfaces que fueron desarrolladas para el geoportal se dividen en:

- Bienvenida al geoportal.

La interfaz se desarrolló bajo el lenguaje C#, utilizó el Framework ASP.NET para su diseño y bibliotecas de jQuery pertenecientes a JavaScript para la interacción entre los usuarios y el portal. El propósito de la interfaz es permitir el acceso al usuario al geoportal. .

- Consulta de imágenes de satélite.

La interfaz está dividida en tres partes: barra de herramientas, área de atributos y visor geográfico.

- o Barra de herramientas.

La barra superior de la interfaz fue desarrollada en JavaScript y permite seleccionar capas geográficas para la orientación geográfica del usuario. Las capas se visualizan llamando los servicios de ArcGIS Server que proporcionan diferentes capas geográficas como los estados, ríos, carreteras y lagunas del país. La barra permite descargar el manual de usuario del portal.

- o Área de atributos.

La estructura y funciones del área lateral izq. fueron desarrolladas en JavaScript. La consulta incluye programas computacionales que realizan las siguientes funciones:

- Criterios simples.

Los atributos se muestran en la interfaz mediante consultas realizadas en lenguaje SQL e implementadas en el administrador de base de datos SQL Server 2008. Las consultas extraen datos de catálogos definidos en tablas dentro de la base de datos. Los criterios son: tipo de satélite, periodo de tiempo definido en una búsqueda por fechas, nivel de corrección y la nubosidad que tengan las imágenes.

- Criterios específicos.

Los atributos se muestran en la interfaz un modo de búsqueda.

La consulta definida solicita al usuario que ingrese datos específicos y esta, realiza consultas mediante unas líneas de código a ArcGIS Server invocando sus servicios geográficos, mostrada en la figura 38.

```
if (ESRI.ArcGIS.RuntimeManager.ActiveRuntime == null)
{
    //Carga licencia en el código
    ESRI.ArcGIS.RuntimeManager.BindLicense(ESRI.ArcGIS.ProductCode.EngineOrDesktop);
}
```

Figura 38. Línea de código para la conexión a los servicios del ArcGIS SERVER.

Los criterios de búsqueda se dividen en:

- K / J.- El portal se conecta con ArcGIS Server para una consulta en los cuadrantes del satélite elegido. Este proceso determina si el K/J de la imagen existen dentro de los cuadrantes.
- Un punto.- El portal se conecta con ArcGIS Server para realizar una consulta en los cuadrantes del satélite elegido. El proceso determina si la intersección de puntos de la imagen existen dentro de los cuadrantes.
- Archivo Shapefile.- El portal solicita la carga del archivo shapefile al usuario para consultar si existen las imágenes dentro del área señalada por el archivo. La lectura de un shapefile se realiza con un programa computacional desarrollado con ArcObjects y la implementación de un Web Service.
- Estado.- El portal se conecta con ArcGIS Server para el llamado del servicio de estados. El proceso se realiza para evaluar si existen imágenes dentro del estado.
- RHA.- El portal solicita el servicio de RHA conectando con ArcGIS Server. La función determina si existen imágenes dentro de los RHA que se ubican dentro del país.

- Visor geográfico.-

La ubicación del visor es el área lateral derecha y fue desarrollado en JavaScript. Para su funcionamiento utiliza los servicios de mapas de ArcGIS Server almacenados en el SISGRH.

El portal se conecta a la geobase por medio de líneas de código en C# para el intercambio de datos, como se muestra en la figura 39.

```
<add name="ConnAcervo_geografico" connectionString="Data Source=172.16.2.210; Initial Catalog=Acervo_Geografico; UID=sa; PWD=Imta2015" providerName="System.Data.SqlClient"/>
```

Figura 39. Línea de conexión a la geobase del portal.

El geoportal también solicita el servicio de mapas a ArcGIS que permite visualizar los mapas geográficos del país en la ventana de consulta del geoportal. La línea de código solicitando los servicios se muestra en la figura 40.

```
http://sisgrh.imta.mx/ArcGIS/rest/services/Geoportal84/MapServer
```

Figura 40. Línea de conexión al servicio de mapas utilizado en el portal.

El visor implementa estos servicios para mostrar los mapas en la interfaz. Después de seleccionar los criterios, el visor se conecta al servicio que almacena las mallas geográficas y muestra la imagen en forma de cuadrantes en la ventana.

Las imágenes y sus datos se mostrarán después de la consulta en una tabla debajo del visor geográfico.

- Interfaz de descarga de imágenes de satélite.

El personal encargado del sistema de administración del IMTA (SIAD), realizó varias funciones en lenguaje PHP para proveer los servicios al geoportal. Para consumir un servicio web en C# no es necesario contar con librerías extras, Visual Studio te proporciona una interfaz intuitiva y fácil de utilizar. A continuación se describe como se realizó la conexión al servicio web. Para lograr la conexión se necesitó agregar una referencia web en el proyecto, en la figura 41 se visualiza como se agregó la referencia.

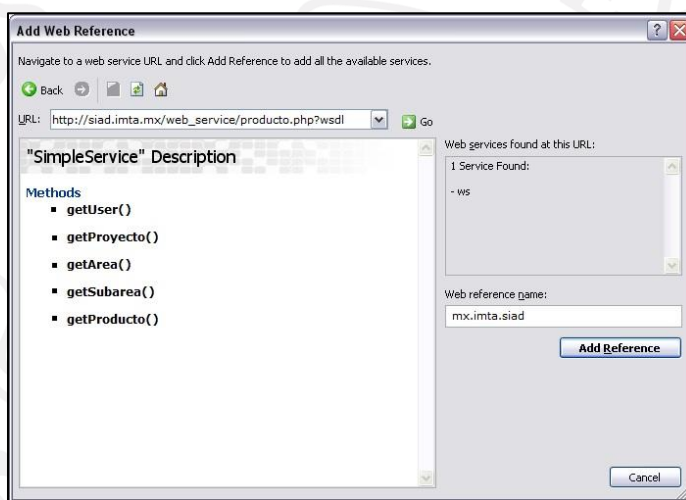


Figura 41. Agregar referencia web.

Una vez que es realizada la conexión al servicio web se realizaron los métodos para obtener los datos. En la figura 42 se muestra el método que realiza la solicitud de información y la separa en arreglos que le pertenecen a cada usuario.

```
-----Saca la lista de empleados del servidor NuSoap-----
-referencias
public List<string[]> Consulta()
{
    var val = new List<string[]>();
    try
    {
        Descarga.mx.imta.siad.producto f = new mx.imta.siad.producto();
        String p = f.getUser("");
        String[] clave = p.Split('+');
        String[] prue = clave[0].Split('=');
        for (int i = 0; i < clave.Length; i++)
        {
            String[] cad = clave[i].Split('=');
            val.Add(cad);
        }
    }
    catch (Exception ex)
    {
        Response.Write("<script language='javascript'>alert('Errores:' + ex.Message +
    }
    return val;
}
```

Figura 42. Método para obtener la información de los empleados del IMTA.

En el proceso de descarga también se desarrolló el control de acceso de usuarios (Login), formando parte de la seguridad implementada en el sistema. El proceso de autenticación requiere ingresar el nombre del usuario y la contraseña en los campos de texto de la vista “Registro.aspx” como se muestra en la figura 43.

El acceso al sistema será controlado por el sistema. Debido al manejo de datos privados, sólo podrán ingresar usuarios registrados, de lo contrario, el sistema enviará mensajes de alerta y pedirá registrarse, para esto en la ventana estará la opción. El acceso será realizado por medio de estrictas validaciones implementadas que son:

- Sesiones de usuarios.

Se validará si el usuario tiene su sesión de ingreso al sistema activa. Si el usuario intenta ingresar por medios electrónicos diferentes aun cuando todavía una sesión activa en otro equipo, se mandará un mensaje de alerta bloqueando el ingreso externo, esto se realiza desde la administración de una tabla en la base de datos dedicada.

Esto es posible gracias al estado de sesión propio de ASP.NET que permite almacenar y recuperar valores de un usuario cuando el usuario explora diferentes páginas que conforman el sistema web.



Figura 43. Ventana para el registro en el módulo de descarga.

Para evitar los errores cuando se inserten datos en los campos, se implementó un código para validarlos, en la figura 44 se muestra el código que lo realiza.


```
-----Metodo para las validaciones de los campos-----
public Boolean validador(){
    Boolean[] flags = new Boolean[3];
    if (!usuario.Text.Equals("")){
        errores.Visible = false;
        flags[0] = true;
    }
    else {
        flags[0] = false;
        errores.Visible = true;
        errores.Text = " El usuario es requerido";
    }
    if (!contraseña.Text.Equals("")){
        Label1.Visible = false;
        flags[1] = true;
        if (query.valida_usuario(usuario.Text, contraseña.Text)){
            Label1.Visible = false;
            flags[2] = true;
        }
    }
}
```

Figura 44. Código para validar los campos de la ventana de registro.

Para verificar que el usuario se encuentre registrado en el sistema se necesita de un código que realice una consulta a la base de datos, en la imagen 45 se observa este método.

```
public static Boolean valida_usuario(string cuenta,string pass)
{
    SqlConnection connection = new SqlConnection(sCnn);
    connection.Open();
    SqlCommand command1 = new SqlCommand("SELECT nombre_usuario,pass from usuarios;", connection);
    SqlDataReader reader = command1.ExecuteReader();
}
```

Figura 45. Código para validar que el usuario este registrado.

Una vez que se verificó la existencia de la cuenta y que la contraseña es correcta, se muestra una ventana modal con el acuerdo de usos del geoportal, para esto se realizó un código en AJAX y JavaScript, en la figura 46 se muestra el método.

```
function acuerdo(url, contID, widthNewDialog, heightNewDialog) {
    var urlWithCont = url;
    if (contID != '')
        urlWithCont = urlWithCont + '#' + contID;
    var $dialog = $('<div></div>')
        .load(url)
        .dialog({
            autoOpen: false,
            title: 'Acuerdo de usos del Geoportal',
            width: widthNewDialog,
            height: heightNewDialog,
            maxWidth: widthNewDialog,
            maxHeight: heightNewDialog,
            minWidth: widthNewDialog,
            minHeight: heightNewDialog,
            buttons: {
                "Sí acepto": function () {
                    $(this).dialog('close');
                    __doPostBack("SI");
                },
            }
        });
}
```

Figura 46. Función en AJAX y JavaScript para la ventana modal.

La interfaz de la creación de una cuenta se desarrolló, como se muestra en la figura 47. Esta es una ventana muy importante para el procedimiento, los atributos de la ventana se describen a continuación.

- Los controles superiores consultan al usuario en la base de datos del SIAD.
- Los botones centrales son información necesaria para ingresar a descargar las imágenes.
- En la parte inferior se muestran los botones que permiten la creación o cancelar las acciones.

Figura 47. Ventana para la creación de cuenta

Para evitar los errores cuando se inserten datos en los campos, se implementó un código para validarlos, en la figura 48 se muestra el código que lo realiza.

```
public boolean validador(int x){
String[] Aux = empleados[x];
boolean[] flags = new boolean[3];
if (query.existe_cuenta(especies(Aux[3]))){
page.ClientScript.RegisterStartupScript(this.GetType(), "Script_cargar", "FloadPagezDialog('Recupera.aspx', 'divDocInfo', 740, 200);", true);
return false;
}
if ([usuario.Text.Equals("")]){
if (query.existe_usuario(especies(usuario.Text))){
Label1.Visible = false;
flags[0] = true;
}
}
```

Figura 48. Código para validar campos.

Una vez que se han validado los campos y se insertó el usuario en la base de datos, el sistema enviará un correo electrónico con una bienvenida y los datos de su cuenta. Para realizar esto se elaboró el código que se muestra en la figura 49.

```

-----Correo electrónico-----
public void EnviarCorreo(String email)
{
    //Creamos un nuevo Objeto de mensaje
    System.Net.Mail.MailMessage mmsg = new System.Net.Mail.MailMessage();
    //Direccion de correo electronico a la que queremos enviar el mensaje
    mmsg.To.Add(especialesEnCorreo(email));
    //Asunto
    mmsg.Subject = "mensaje de registro de usuario al geoportal";
    mmsg.SubjectEncoding = System.Text.Encoding.UTF8;
    //Direccion de correo electronico que queremos que reciba una copia del mensaje
}
    
```

Figura 49. Código para el envío de correo electrónico.

La ventana para insertar una propuesta de proyecto nuevo se realizó una herramienta auxiliar para que el usuario capture los datos de él, sin necesidad de solicitar al personal del SIAD que lo ingrese en su base de datos; dicho proyecto sólo estará como una propuesta en la base de datos del geoportal.

En la figura 50 se observa la ventana para la captura de proyecto. En la parte superior se observa la cabecera donde se encuentra el nombre del usuario y el botón para cerrar la sesión del usuario. En la parte inferior se encuentran los campos para la captura del proyecto que deben ser llenados por el usuario.

Figura 50. Implementación de la ventana para la captura de proyecto.

Para especificar el jefe de proyecto y los participantes, se necesitó del código que se realizó para búsqueda de empleados del IMTA. Los campos son desplegados en una ventana modal que se realizó con componentes de AJAX.

Las listas desplegables de coordinaciones y subcoordinaciones, son llenadas mediante la conexión con la base de datos del SIAD. Para evitarle errores al usuario, la lista con las subcoordinaciones es filtrada según la coordinación que se ha seleccionado.

En los requerimientos del sistema se solicitó que la selección de la fecha inicial y final de realización del proyecto fuera mediante calendarios desplegables. Para ello, se implementaron métodos en JavaScript y AJAX; en la figura 51 se muestra el código para el despliegue de los calendarios.

```
$(function ($) {
    $.datepicker.regional['es'] = {
        closeText: 'Cerrar',
        prevText: '<Ant',
        nextText: 'Sig>',
        currentText: 'Hoy',
        monthNames: ['Enero', 'Febrero', 'Marzo', 'Abril', 'Mayo', 'Junio', 'Julio', 'Agosto', 'Septiembre', 'Octubre', 'Noviembre', 'Diciembre'],
        monthNamesShort: ['Ene', 'Feb', 'Mar', 'Abr', 'May', 'Jun', 'Jul', 'Ago', 'Sep', 'Oct', 'Nov', 'Dic'],
        dayNames: ['Domingo', 'Lunes', 'Martes', 'Miércoles', 'Jueves', 'Viernes', 'Sábado'],
        dayNamesShort: ['Dom', 'Lun', 'Mar', 'Mié', 'Juv', 'Vie', 'Sáb'],
        dayNamesMin: ['Do', 'Lu', 'Ma', 'Mi', 'Ju', 'Vi', 'Sá'],
        weekHeader: 'Sm',
        dateFormat: 'dd-mm-yy',
        firstDay: 1,
        isRTL: false,
        showMonthAfterYear: false,
        yearSuffix: ''
    };
    $.datepicker.setDefaults($.datepicker.regional['es']);
});
```

Figura 51. Código en JavaScript y AJAX para los calendarios

Para evitar los errores cuando se inserten datos en los campos, se implementó un código para validarlos, en la figura 52 se muestra el código que lo realiza.

```
public Boolean validador()
{
    Boolean[] flags = new Boolean[6];

    if (!nombre.Text.Equals(""))
    {
        errores.Visible = false;
        flags[0] = true;
    }
    else
    {
        flags[0] = false;
        errores.Visible = true;
        errores.Text = "* requerido";
    }
}
```

Figura 52. Código para validar la ventana de captura de proyecto.

La ventana para selección de proyecto es la parte del sistema en donde el usuario indica el proyecto en el que usará las imágenes que seleccionó. En la ventana aparecerán inicialmente los proyectos en los que participa el usuario que ingresó al sistema, como se muestra en la figura 53. Para esta búsqueda se realizó la conexión con la base de datos del SIAD.

DATOS DEL PROYECTO

Por favor indique el proyecto en el cual usará las imágenes. Para buscar un proyecto presione el botón "Buscar otro proyecto en el SIAD".

De la lista de proyectos que aparece, seleccione aquel en donde se utilizarán las imágenes a descargar. Si no existe el proyecto, presione el botón "Capturar proyecto nuevo".

Proyectos en los que usted participa actualmente. Por favor seleccione el proyecto en el cual usara las imágenes a descargar.

Seleccionar	Clave	Nombre de proyecto	Proyecto en el SIAD
<input type="radio"/>	TH1412.2	Geoportal para acceso y consulta de información del acervo institucional de información geográfica	SI
<input type="radio"/>	TH1437.3	EVALUACIÓN EN LA DISPONIBILIDAD CONFORME A LA NORMA NOM-011-CNA-2000 PARA EL ABASTECIMIENTO DE LA ZCG	SI
<input type="radio"/>	TH1401.2	Negociación y promoción de nuevos proyectos y ejecución de estudios en materia de investigación y transferencia de tecnología	SI

Figura 53. Proyectos en los que participa el usuario.

Si el proyecto para el que se usarán las imágenes no se encuentra en la lista de los proyectos, se puede buscar otro proyecto en la base de datos del SIAD, como se muestra en la figura 54.

DATOS DEL PROYECTO

Por favor indique el proyecto en el cual usará las imágenes. Para buscar un proyecto presione el botón "Buscar otro proyecto en el SIAD".

De la lista de proyectos que aparece, seleccione aquel en donde se utilizarán las imágenes a descargar. Si no existe el proyecto, presione el botón "Capturar proyecto nuevo".

Hidrología

Seleccionar	Clave	Nombre de proyecto
<input type="radio"/>	TH0534.5	Maestría y doctorado en hidrometeorología y meteorología operativa del posgrado en ciencias del agua (etapa 5 de 8).
<input type="radio"/>	TH0534.6	Maestría y doctorado en hidrometeorología y meteorología operativa del posgrado en ciencias del agua en modalidad de educación a distancia (etapa 6 de 8).
<input type="radio"/>	TH1317.2	Estudio de factibilidad de la remediación del acuífero Cuautitlán-Pachuca, localmente contaminado por cromo en la zona de Lechería, municipio de Tutitlán, Estado de México
<input type="radio"/>	TH1317.3	Estudio de factibilidad de la remediación del acuífero Cuautitlán-Pachuca, localmente contaminado por cromo en la zona de Lechería, municipio de Tutitlán, Estado de México
<input type="radio"/>	TH1330.2	Elaboración de una propuesta para el control de cargas de nutrientes en el área de influencia del proyecto de la presa y sistema de bombeo Purgatorio-Arcediano
<input type="radio"/>	TH1330.3	Elaboración de una propuesta para el control de cargas de nutrientes en el área de

Figura 54. Buscar otro proyecto en la base de datos del SIAD.

Una vez que se seleccionó el proyecto, el portal envía un correo electrónico con la liga del portal FTP donde el usuario encontrará las imágenes; el código mostrado en la figura 55.

```

-----Correo electronico-----
public void EnviarCorreo()
{
    //Creamos un nuevo Objeto de mensaje
    System.Net.Mail.MailMessage mmsg = new System.Net.Mail.MailMessage();
    //Direccion de correo electronico a la que queremos enviar el mensaje
    mmsg.To.Add(query.getCorreo(espacios(rfc)));
    //Asunto
    mmsg.Subject = "Mensaje de redireccion al portal FTP.";
    mmsg.SubjectEncoding = System.Text.Encoding.UTF8;
    //Direccion de correo electronico que queremos que reciba una copia del mensaje
    if (!query.getCorreoA(espacios(rfc)).Equals("")){
        mmsg.Bcc.Add(query.getCorreoA(espacios(rfc)));
    }
    //Cuerpo del Mensaje
    mmsg.Body = "Usted ha cumplido satisfactoriamente con los requisitos para la descarga de
    + "En el siguiente link encontrará las imágenes que Usted seleccionó. Para proceder a
    + "http://172.16.4.14/APPPFTP/"
}
    
```

Figura 55. Código para el envío de correo.

El desarrollo del módulo de descarga creó un sitio FTP que permitió al usuario realizar la descarga de imágenes. La creación del sitio se definió en:

- Servicio FTP en el servidor IIS.

Para agregar un nuevo sitio FTP, basta con dar clic derecho sobre la opción sitios que se encuentra en la barra de lado izquierdo, de la pantalla principal del IIS, en la figura 56 se muestra dicha acción.

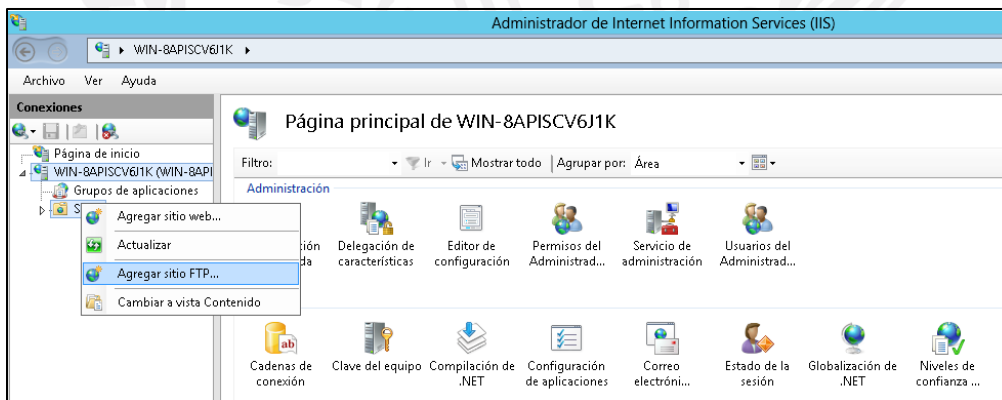


Figura 56. Servicio FTP.

Una vez, realizado lo anterior, aparecerá una ventana donde se configurará este sitio, se coloca el nombre y la ruta física donde se almacenaran los archivos disponibles en el sitio FTP, a continuación en la figura 57 se muestran dichos parámetros.

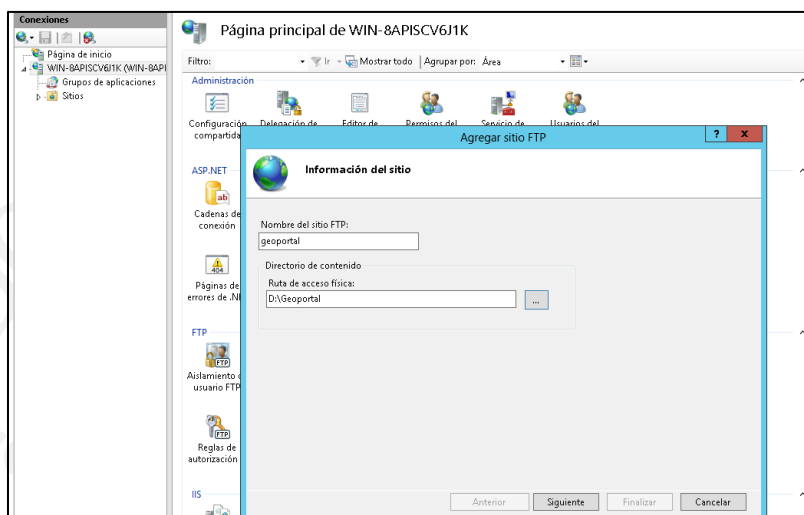


Figura 57. Parámetros iniciales de configuración FTP.

A continuación, en la figura 58 se muestra la ventana con las opciones disponibles cuando se agrega un sitio FTP. En la opción de dirección IP se selecciona “todas las no asignadas”, con el fin de que cualquier equipo en intranet pueda acceder a los archivos disponibles. En la opción de puerto se coloca el puerto 21 ya que es el predeterminado para este protocolo. Se debe seleccionar “Iniciar el servicio FTP automáticamente”, esto para evitar que cuando se reinicie u ocurra una falla en el servidor éste no funcione.

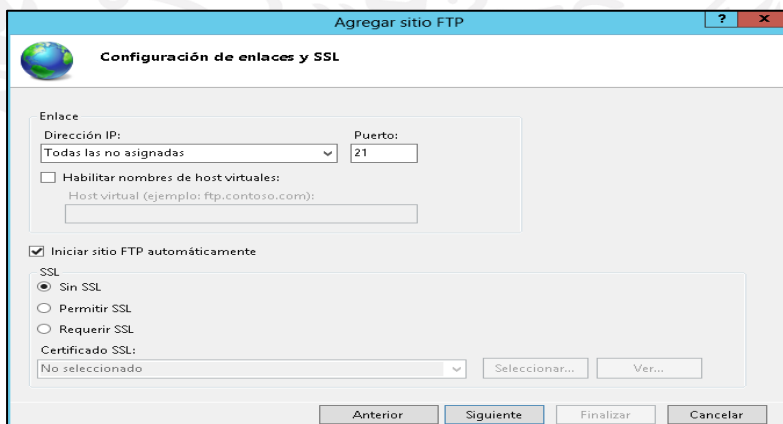


Figura 58. Configuración avanzada FTP

En la figura 59, se muestra la información de autenticación, y autorización para el sitio FTP. Se debe seleccionar “Autenticación básica”, ya que cuenta con un nivel de seguridad, elevado y sus parámetros son mínimos. En cuanto a la autorización se debe seleccionar “Usuarios específicos”, ya que es el que se solicita al ingresar en el sitio, y se agregan los permisos de lectura y escritura para éste. Para continuar de clic en el botón Finalizar.

Figura 59. Autenticación y autorización.

El sitio FTP es una parte esencial para el portal y debe tener cierto nivel de seguridad, por esta razón se implementó la ventana donde el usuario ingresará su nombre de usuario y contraseña para el ingreso, como se muestra en la figura 60.

Figura 60. Implementación de la ventana de registro al módulo FTP.

Para evitar los errores cuando se inserten datos en los campos, se implementó un código para validarlos; en la figura 61 se muestra el código que lo realiza.

```
-----Metodo para las validaciones de los campos-----
public Boolean validador(){
    Boolean[] flags = new Boolean[3];
    if (!usuario.Text.Equals("")){
        errores.Visible = false;
        flags[0] = true;
    }
    else {
        flags[0] = false;
        errores.Visible = true;
        errores.Text = " El usuario es requerido";
    }
    if (!contraseña.Text.Equals("")){
        Label1.Visible = false;
        flags[1] = true;
        if (query.valida_usuario(usuario.Text, contraseña.Text)){
            Label1.Visible = false;
            flags[2] = true;
        }
    }
}
```

Figura 61. Código para validar los campos de la ventana de registro el sitio FTP.

Para verificar que el usuario se encuentre registrado en el sistema se necesita de un código que realice una consulta a la base de datos; en la imagen 62 se observa este método.

```
public static Boolean valida_usuario(string cuenta,string pass)
{
    SqlConnection connection = new SqlConnection(sCnn);
    connection.Open();
    SqlCommand command1 = new SqlCommand("SELECT nombre_usuario,pass from usuarios;",
    SqlDataReader reader = command1.ExecuteReader();
}
```

Figura 62. Código para validar que el usuario este registrado.

Una vez que se verificó la existencia de la cuenta y que la contraseña es correcta, se muestra una ventana modal con el acuerdo de usos del geoportal, para esto se realizó un código en AJAX y JavaScript; en la figura 63 se muestra el método.

```
function acuerdo(url, contID, widthNewDialog, heightNewDialog) {
    var urlWithCont = url;
    if (contID != '')
        urlWithCont = urlWithCont + '#' + contID;
    var $dialog = $('<div></div>')
        .load(url)
        .dialog({
            autoOpen: false,
            title: 'Acuerdo de usos del Geoportal',
            width: widthNewDialog,
            height: heightNewDialog,
            maxWidth: widthNewDialog,
            maxHeight: heightNewDialog,
            minWidth: widthNewDialog,
            minHeight: heightNewDialog,
            buttons: {
                "Sí acepto": function () {
                    $(this).dialog('close');
                    __doPostBack("SI");
                }
            }
        });
}
```

Figura 63. Función en AJAX y JavaScript para la ventana modal.

El sitio FTP tiene como restricción que el horario para descargar datos sea de las 6 de la tarde a las 8:59 del día siguiente, esto con el fin de evitar la saturación de la red. Para ello se aplicó un método que se muestra en la figura 64.

```

if (thisDay.CompareTo(date2) < 0 || thisDay.CompareTo(date3) > 0)
{
    Session["logado"] = usuario.Text;
    try
    {
        Page.ClientScript.RegisterStartupScript(this.GetType(), "Script_cargar", "fnLoadPageInDialog('Terminos.es
    }
    catch (Exception ex)
    {
        Response.Write(@"<script language='javascript'>alert("" + ex.Message + "")</script>");
    }
}
else
{
    Response.Write(@"<script language='javascript'>alert('EL portal de descarga sólo está activo de las 6:00 PM
    "Si usted tiene la necesidad de descargar las imágenes que seleccionó, en un horario distinto
    "Email: admin.acervo.geografico@tlaloc.imta.mx \\nGeog. Jorge Enrique Brena Zepeda Ext. 863

```

Figura 64. Código para las restricciones de horario.

La ventana para la descarga de imágenes aparece al final del proceso de descarga; en la figura 65 se muestra la ventana.

IMÁGENES SELECCIONADAS

Para conocer los detalles del archivo a descargar sólo pase el mouse sobre el nombre de éste. Recuerde que tiene 5 días después de la selección de la imagen para descargarla; una vez transcurrido ese lapso de tiempo, la imagen ya no estará disponible.

FECHA DE SELECCIÓN: Dic 16 2014
SATÉLITE: SPOT 6, FECHA Y HORA DE LA IMAGEN: 2013-12-11 17:08:49.0

SPOT6_PMS_201312111708490_ORT_SPOT6_20140113_15352912ee4f9q771j_1.pdf

DIM_SPOT6_PMS_201312111708490_ORT_SPOT6_20140113_15352912ee4f9q771j_1.XML

ICON_SPOT6_PMS_201312111708490_ORT_SPOT6_20140113_15352912ee4f9q771j_1.JPG

SPOT62014011315352912ee4f9q771j.tar

FECHA DE SELECCIÓN: Dic 16 2014
SATÉLITE: SPOT 6, FECHA Y HORA DE LA IMAGEN: 2013-12-06 16:57:35.5

SPOT6_PMS_201312061657355_ORT_SPOT6_20140113_1532441vdjoelmgheyq_1.pdf

DIM_SPOT6_PMS_201312061657355_ORT_SPOT6_20140113_1532441vdjoelmgheyq_1.XML

ICON_SPOT6_PMS_201312061657355_ORT_SPOT6_20140113_1532441vdjoelmgheyq_1.JPG

SPOT6201401131532441vdjoelmgheyq.tar

Figura 65. Ventana del módulo FTP.

Para iniciar la descarga se realizó un método para obtener el archivo del servidor FTP y enviarlo al usuario por medio del navegador de internet. Además, se realizó el método para registrar la descarga en la base de datos, como se muestra en la figura 66.


```
public void descargaFTP(string narchivo,string ruta)
{
    string ftpAddr = "ftp://172.16.4.14/"+ruta+"/";
    string userName = "Administrador";
    string password = "Imta2012";
    string filename =especies(narchivo);
    try
    {
        FtpWebRequest request = (FtpWebRequest)WebRequest.Create(ftpAddr + filename);
        request.Credentials = new NetworkCredential(userName, password);
        request.UseBinary = true; // Use binary to ensure correct div!
        request.Method = WebRequestMethods.Ftp.DownloadFile;
        FtpWebResponse response = (FtpWebResponse)request.GetResponse();
        Stream responseStream = request.GetResponse().GetResponseStream();
        byte[] file;
        using (MemoryStream stream = new MemoryStream())
        {
            responseStream.CopyTo(stream);
            file = stream.ToArray();
            Response.Clear();
            Response.AppendHeader("Content-Disposition", "attachment; filename=" + filename);
            Response.Flush();
            Response.BinaryWrite(stream.ToArray());
            Response.Flush();
        }
        responseStream.Close();
        response.Close();
    }
    catch (Exception ex)
    {
    }
}
```

Figura 66. Código para descargar del servidor FTP y registra la descarga en la base de datos.

3.8 Implementación de la interfaz de administración de datos raster.

La interfaz fue desarrollada en el lenguaje C# y la estructura mediante el Framework ASP.NET. El acceso a la administración del portal se permitió solo a usuarios administradores y para esto se utilizó la clase HttpSessionState de Microsoft .NET que proporciona acceso a los valores del estado de la sesión de los usuarios, a la configuración de la sesión y a los métodos de administración de la duración. La implementación de la clase para los usuarios de un sistema se muestra en la figura 67.

```
<script runat="server">
public void Page_Load(object sender, EventArgs args)
{
    if (!IsPostBack)
    {
        if (Session["address"] == null)
        {
            enterUserInfoPanel.Visible = true;
            userInfoPanel.Visible = false;
        }
        else
        {
            enterUserInfoPanel.Visible = false;
            userInfoPanel.Visible = true;
        }

        SetLabels();
    }
}
}
```

Figura 67. Implementación de la clase HttpSessionState de Microsoft .NET.

En la administración se utilizó el método POST de envío de datos en la página y este, verifica la URL a fin de evitar el acceso a usuarios no administradores desde este medio. Las interfaces del sistema fueron diseñadas bajo los estilos visuales de CSS. Se pueden utilizar hojas de estilo en cascada (CSS) para establecer la apariencia de cualquier elemento en la página que no sea los controles de servidor Web. La aplicación de estilos CSS se muestra en la figura 68.

```
<%@ Page Language="C#" %>
<html>
<head runat="server">
  <asp:sitemapdatasource id="SiteMapSource" runat="server" />
  <style type="text/css">
    a:visited
    {
      color: #000066
    }
    myclass, a.myclass:visited {
      color: #FF0000
    }
  </style>
</head>
```

Figura 68. Implementación de estilos CSS.

La administración del sistema se divide en: administración y reportes de información.

- Administración de la información raster.

La interfaz de la administración de información se encuentra en el módulo administrativo del geoportal. Además, se implementó en la interfaz programas realizados en C#, la estructura fue desarrollada en el Framework ASP.NET y para su maquetación se utilizaron los estilos visuales de CSS. El contenido de la interfaz permite al usuario las siguientes funciones:

- o Alta y extracción de atributos.

El alta y extracción de atributos en la administración del portal incluyen programas computacionales realizados en C# que leen los archivos de texto mediante la clase streamreader y extraen los atributos de las imágenes.

Para la generación del archivo CSV que se utiliza en la carga de imágenes del portal se utilizaron bibliotecas de EXCEL que permiten utilizar la comunicación entre el código C# y los archivos. Un ejemplo de extracción se muestra en la figura 69 que pertenece al código del satélite SPOT 6.

```
using ICSharpCode.SharpZipLib.Tar;
using System.Xml.XPath;

//Inicio clase de Búsquedas
public class Búsquedas
{
    public void extraccion(string FileName, string PathDestino)
    {
        string[] ar = new string[3];
        ar[0] = "DELIVERY.PDF";
        ar[1] = "PROD_SPOT\\VOL_SPOT\\IMG_SPOT\\.XML";
        ar[2] = "PROD_SPOT\\VOL_SPOT\\IMG_SPOT\\.JPG";
        Stream inStream = File.OpenRead(FileName);
        TarArchive tarArchive = TarArchive.CreateInputTarArchive(inStream);
        try
        {
            tarArchive.ExtractContents(PathDestino, ar);
        }
        catch
        {
        }
        tarArchive.Close();
        inStream.Close();
    }
}
```

Figura 69. Extracción de atributos del satélite SPOT 6.

o Carga de imágenes

La interfaz permite direccionar por medio de un botón al usuario a la página de carga de imágenes de satélite. Una vez en la interfaz de carga de atributos, el siguiente paso fue definir una manera de aplicar las reglas de validación al archivo CSV generado.

Las reglas de validación están separadas del archivo de datos, por lo tanto permiten que para cada columna del archivo se especifiquen las reglas que aplican al documento.

El formato que se definió para este archivo consiste de 8 renglones, en donde se especifican las reglas se muestra en la tabla 3. En la columna A se definen los títulos de los renglones, los cuales son los siguientes:

Nombre del renglón	Contenido del renglón
Columna	Nombre de la columna para la cual se definen sus reglas de validación
Campo en base de datos	Permite especificar el nombre del campo en la base de datos en donde se almacenará el dato o el campo del cual se tomarán valores ya existentes en la base de datos.
Tabla	Permite especificar el nombre de la tabla en donde se almacenará el dato o de donde se tomarán los datos para calcular los valores de un catálogo.
Tipo validación	<p>Permite indicar el tipo de validación que aplica a los datos de esa columna. Los tipos de validación son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rango. Indica que los valores de esa columna deben estar dentro de un rango. - Catálogo. Indica que los valores de esa columna deben estar dentro de un conjunto de valores (un catálogo) ya almacenados en la tabla y campo de la base de datos especificados en los renglones "Tabla" y "Campo en base de datos". - Desviación estándar. Indica que los valores de esa columna deben estar dentro del rango definido por la desviación estándar. - General. Indica que sólo se aplican reglas de validación general a los valores, que incluye verificar si la celda tiene valor (cuando se especifica que el dato es obligatorio) y que el dato es del tipo indicado en el renglón "Tipo de dato". - Documento. Indica que el valor de la celda es el nombre de un documento y que se debe verificar que exista en un directorio para poder subirlo a la base de datos.
Valor mínimo	Permite especificar el valor mínimo cuando el tipo de validación es rango.

Valor máximo	Permite especificar el valor máximo cuando el tipo de validación es rango o desviación estándar.
Consulta SQL	Se utiliza en 2 casos: <ul style="list-style-type: none"> - Cuando el tipo de validación es “Catálogo” se especifican aquí el campo o los campos de la tabla en la base de datos que se utilizarán para verificar que un dato o combinación de datos, contenidos en el archivo de Excel con datos a validar, se encuentran en el catálogo. - Cuando el tipo de validación es “Desviación estándar” se especifica aquí una condición adicional, que será incluida en la sección “WHERE” de la instrucción SQL, para el cálculo de la desviación estándar.
Regla de validación adicional	Este renglón se utiliza en dos casos: <ul style="list-style-type: none"> - Permite especificar una condición adicional que se debe cumplir y que involucra a varias columnas del archivo de datos de Excel. - Permite especificar las columnas del archivo de Excel que se tomarán en cuenta para el cálculo de la desviación estándar. Los valores en esas columnas se especificarán en la cláusula WHERE de la sentencia SQL.
Tipo de dato	Permite especificar el tipo de dato que debe estar en la columna.

Tabla 3. Reglas de reglas de validación.

Para cargar los datos del archivo Excel, se definió también un archivo de configuración en Excel, en donde se especifican los campos contenidos en las columnas del archivo de datos y las tablas en las cuales se insertarán esos datos, para así actualizar un tema de interés para el usuario. El archivo de configuración que define las reglas para actualizar un tema de datos es otro archivo de Excel, cuyo nombre se forma agregando al del nombre del archivo de datos el prefijo “_Actualizacion”.

De esta forma, si el archivo de datos se llama ETL_Imágenes_de_satélite.xlsx entonces el archivo de actualización se llamará ETL_ Imágenes_de_satélite_Actualizacion.xlsx. El archivo de configuración cuenta con 8 renglones en donde se especifican las reglas de actualización. En la columna A se definen los nombres de los renglones, los cuales son los siguientes:

Nombre del renglón	Contenido del renglón
Columna Excel	Nombre de la columna para la cual se definen sus reglas de actualización, éste nombre es el mismo que en el formato de datos.
Tabla Origen	<p>Cuando el dato contenido en columna “Columna Excel “ pertenece a una dimensión, en este renglón se especifica el nombre de la tabla en la cual se hará una consulta para buscar los datos contenidos en la columna Excel y tomar de ahí el valor de llave primaria que le corresponde.</p> <p>Esta llave primaria se convertirá en llave foránea cuando se almacenen valores en una tabla de hechos. Cuando el dato contenido en columna “Columna Excel” es un hecho, este renglón se deja vacío.</p>
Campo en tabla origen	<p>Cuando el dato contenido en columna “Columna Excel “pertenece a una dimensión, en este renglón se especifica el nombre del campo, en la tabla especificada en el renglón “Tabla Origen”, en donde se buscará el valor almacenado en la columna “Columna Excel” para obtener la llave primaria que le corresponde a ese valor.</p> <p>Cuando el dato contenido en columna “Columna Excel” es un hecho, este renglón se deja vacío.</p>
Tipo de dato	<p>En éste renglón se especifica el tipo de dato que está contenido en la columna “Columna Excel”. El tipo de dato puede ser uno de los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dimensión: En el caso que el dato

	<p>pertenezca a una tabla de dimensión, el dato será consultado en la tabla y campo origen para obtener la llave primaria que le corresponde al valor dado en la columna Excel; el valor de esta llave será almacenado como llave foránea en la tabla a actualizar.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hecho: En el caso que el dato de la columna Excel sea un hecho, éste no se consulta en alguna otra tabla. Este dato será agregado a la sentencia SQL para insertarlo a la tabla de hechos correspondiente, o modificar la tabla, mediante una instrucción un comando INSERT o UPDATE. - Metadatos: Este tipo se especifica cuando el dato contenido en la columna Excel es un metadato; esto aplica siempre para las últimas cuatro columnas del archivo de datos: Nota por registro, Fuente por registro, Nota por tabla y Fuente por tabla. - Documento: Esta opción se utiliza cuando el texto contenido en la columna de Excel es el nombre de un documento que está relacionado con los atributos de una imagen.
Tabla destino	En éste renglón se indica el nombre de la tabla que se va a actualizar, generalmente una tabla de hechos.
Campo en tabla destino	En éste renglón se especifica el nombre del campo en la tabla de hechos que se va a actualizar; este nombre de campo será agregado a la sentencia SQL para ejecutar un comando INSERT o UPDATE y actualizar la tabla destino para ambos casos de tipo de dato: Dimensión y Hecho.
SQL	<p>En éste renglón se especifican varias opciones para las reglas de actualización o dejarlo vacío, en caso de que no se requiera. En el caso de que el tipo de dato sea Dimensión, se cuenta con tres opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consulta SQL completa. Cuando el dato que

se requiere es una llave primaria de una tabla de Dimensión, esta llave será obtenida a partir de una consulta SELECT completa con condiciones establecidas, y no se requiere el dato de la columna del archivo de datos.

- Consulta SQL incompleta. Cuando el dato que se requiere es una llave primaria de una tabla de Dimensión, esta llave será obtenida a partir de una consulta SELECT con condiciones a partir del dato del formato de Excel con el dato para cumplir la condición será completado con el dato obtenido del archivo de datos.
- Un nombre del campo a comparar en la tabla de Dimensión. Este puede ser el mismo nombre que el campo origen o pueden ser dos o más campos a comparar separados por coma (.). Cada nombre de campo a comparar se incluirá en la condición SELECT de la consulta SQL.

NOTA: en caso de ser solo un campo a comparar se recomienda dejar vacío el renglón. Cuando el tipo de dato es Hecho se cuentan con tres opciones:

- Comparar. Se coloca esta opción cuando el dato de Hecho será agregado a las condiciones de la consulta SELECT de la tabla a actualizar. Aparte de las llaves foráneas que se comparan en la tabla a actualizar también el dato que se encuentre en ésta columna será tratado como llave foránea sin consultar una tabla de Dimensión, simplemente se agrega en las condiciones después del WHERE.
- Coordinada. Se coloca esta opción cuando el dato de Hecho forma parte de una coordenada. Cuando se trata de coordenadas se emplean 3 columnas; una para los grados, otra para los minutos y otra para los segundos, en éste caso la opción en el archivo de configuración se coloca sólo en la columna de grados; los minutos y segundos se dejan en vacío. El programa

	<p>ETL tomará las tres columnas y formará un texto con el formato de grados-minutos-segundos por ejemplo -118° 50' 50".</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comparar-Coordenada, se utiliza ésta opción cuando el dato se comparara como una llave foránea en las condiciones de la consulta SELECT después del WHERE y también es una coordenada, esta opción es la combinación de las opciones anteriores.
Tipo de dato	Permite especificar el tipo de dato que debe estar en la columna, el cual puede ser numérico, texto o fecha.

Tabla 4. Estructura del archivo de configuración.

La evaluación en el archivo de datos ETL se realiza para evitar inconsistencias en los datos, debido a esto, la ventana cuenta con programas computacionales que evalúan la estructura, el contenido y la lógica en el orden de los atributos extraídos de las imágenes de satélite. El archivo ETL de validación de datos se muestra en la figura 70.

Columna	Satélite	Id de la escena	Fecha_Z
Campo en base de datos	Satelite_numero	Id_de_la_escena	Fecha_z
Tabla	select UPPER (s.Nombre + cast(svs.Numero as CHAR(2))) as Satelite_numero from dbo.SATELITEVERSION_SENS OR svs,dbo.SATELITE s where svs.Pk_Id_Satelite = s.Pk_Id_Satelite	dbo.Hechos_escena_de_satelite	dbo.Hechos_escena_de_satelite
Tipo validación	catálogo	general	rango
Valor mínimo			01/01/1970
Valor máximo			Fecha actual
Consulta SQL			
Regla de validacion adicional			
Tipo de dato	Texto	Texto	fecha
Obligatorio	Si	No	Si
longitud			

Figura 70. Archivo de evaluación ETL.

- Modificación de imágenes.

La modificación en los atributos de las imágenes se realizó evaluando los atributos no esenciales de la imagen. Se utilizaron programas computacionales en C# que permitieron la modificación de atributos mediante una comunicación con la base de datos.

La conexión entre .Net y SQL Server se realizó mediante la clase SqlConnection de C#. La conexión se muestra en la figura 71.

```
//-----Conexion a la base de datos-----
public const string sCnn =
"Data Source=sisgrh.imta.mx;Initial Catalog=Acervo_geografico1;User ID=sa;Password=;";

public static void realizaIUD(String query)
{
    SqlConnection connection = new SqlConnection(sCnn);
    SqlCommand command = new SqlCommand(query, connection);
    connection.Open();
    command.ExecuteNonQuery();
    connection.Close();
}
```

Figura 71. Conexión entre .NET y SQL Server.

En el desarrollo de la modificación fueron implementadas consultas en SQL para obtener los atributos de las imágenes contenidos en tablas creadas en la base de datos. El uso de una consulta para actualizar datos se muestra en la figura 72.

```
UPDATE table
SET nom_colonne_1 = 'nouvelle valeur'
WHERE condition
```

Figura 72. Consulta para la modificación de atributos.

- Reportes de información.

La interfaz forma parte de la administración del portal y permite a los usuarios administradores consultar las actividades sobre la información utilizada en el portal. La ventana de reportes fue desarrollada en C# y en su estructura se utilizó el Framework ASP.NET y los estilos visuales de CSS. Los reportes utilizan las tablas de usuarios, imágenes y descargas de la base de datos ya que contienen datos informativos que apoyan esta función.

El geoportal permite generar los reportes en tres: Word, Excel y PDF. Para los tres tipos se implementaron librerías genéricas, sin embargo, para la creación del archivo PDF se utilizó la librería iTextSharp que es de código abierto (open source) y específicamente para .Net, que nos permite crear y modificar documentos PDF.

Para implementar las librerías solo se descargan y se hace referencias a ellas en el proyecto de Visual Studio perteneciente al geoportal. La implementación de las librerías se muestra en la figura 73.

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Web;
using System.Web.UI;
using System.Web.UI.WebControls;
using System.Data;
using System.IO;
using System.Drawing.Printing;
using System.Drawing;
using System.Drawing.Text;
using iTextSharp.text.xml;
using iTextSharp.text.pdf;
using iTextSharp.text.html;
using iTextSharp.text.html.simpleparser;
using System.Web.UI.HtmlControls;
using iTextSharp.text;
using System.Windows.Forms;
using Microsoft.Office.Interop.Excel;

namespace Descarga
{
    public partial class Imagenes_satelite : System.Web.UI.Page
    {
        protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
        {
            //lblCount.Text = Application["Noofvisitors"].ToString();

            //int currentNumberOfUsers = Descarga.Global.CurrentNumberOfUsers;
            //int totalNumberOfUsers = Descarga.Global.TotalNumberOfUsers;
            //lblCurrentNumberOfUsers.Text = currentNumberOfUsers.ToString();
            //lblTotalNumberOfUsers.Text = totalNumberOfUsers.ToString();

            //Asignar valor readonly(Truco para capturar texto)
            txtDate1.Attributes.Add("readonly", "true");
            txtDate2.Attributes.Add("readonly", "true");
            txtDate3.Attributes.Add("readonly", "true");
            txtDate4.Attributes.Add("readonly", "true");
        }
    }
}
```

Figura 73. Implementación de las librerías de apoyo.

Para la generación del reporte se utilizó la información obtenida por consultas SQL realizadas a la base de datos. La interfaz permite generar diferentes reportes como los siguientes:

- Información existente.-

El reporte muestra mediante una consulta SQL los datos de imágenes de satélite en la base de datos, se muestran divididos en satélite, número de imágenes y periodo de tiempo.

- Descargas.-

El reporte muestra las descargas realizadas por cada departamento del Instituto. La consulta SQL se realizó uniendo la cantidad, tipo y fecha de descarga de imágenes con las Coordinaciones y Subcoordinaciones proporcionadas por el SIAD.

Este reporte muestra la cantidad de imágenes descargadas en un periodo de tiempo. También cuenta con funciones JavaScript que permiten seleccionar diferentes tipos de descarga que se realizaron en el portal.

- Altas.-

El reporte muestra detalles de las altas de imágenes de satélite realizadas por usuarios administradores. La consulta SQL se realizó uniendo al responsable, satélite y fecha de alta de la imagen en la base de datos. Este reporte permite saber que usuarios administran la información y cuando lo realizan.

- Cambios.

El reporte muestra detalles de la modificación de atributos de imágenes realizados por usuarios administradores. La consulta SQL se realizó uniendo al responsable, nombre de la imagen, atributo modificado, valor anterior, valor nuevo y la fecha de modificación de la imagen en la base de datos. Este reporte permite saber que usuarios modifican la información.

Los usuarios administradores con los reportes informativos verifican la manera en que es utilizada la información de las imágenes de satélite en el geoportal. Los formatos generados en la interfaz facilitan la información a los usuarios administradores en caso de que deseen implementarlos en reportes, estudios, etc.

Un ejemplo del código de generación del reporte de imágenes en formato PDF se muestra en la figura 74.

```
protected void btnPDF_info_Click(object sender, ImageClickEventArgs e)
{
    int colCount = TInfo_existente.Columns.Count;

    //Create a table
    PdfPTable table = new PdfPTable(colCount);
    table.HorizontalAlignment = 0;
    int[] colwidths = new int[TInfo_existente.Columns.Count];

    PdfPCell cell;
    string cellText;
    //_____create the header row
    for (int colIndex = 0; colIndex < colCount; colIndex++)
    {
        colwidths[colIndex] = (int)TInfo_existente.Columns[colIndex].ItemStyle.width.value;
        cellText = Server.HtmlDecode(TInfo_existente.HeaderRow.Cells[colIndex].Text);
        //cell = new PdfPCell(new Phrase(cellText));
        cell = new PdfPCell(new Phrase(cellText, new iTextSharp.text.Font(iTextSharp.text.Font
        cell.BackgroundColor = new BaseColor(56, 94, 146);
        table.AddCell(cell);
    }

    //export rows from Gridview to table
    for (int rowIndex = 0; rowIndex < TInfo_existente.Rows.Count; rowIndex++)
    {
        if (TInfo_existente.Rows[rowIndex].RowType == DataControlRowType.DataRow)
        {
            for (int j = 0; j < TInfo_existente.Columns.Count; j++)
            {
                //fetch the column value of the current row
                cellText = Server.HtmlDecode(TInfo_existente.Rows[rowIndex].Cells[j].Text);

                //create a new cell with column value
                cell = new PdfPCell(new Phrase(cellText, new iTextSharp.text.Font(iTextSharp.
                if (rowIndex % 2 != 0)
                {
                    cell.BackgroundColor = new BaseColor(255, 255, 255);
                }
                else
                {
                    cell.BackgroundColor = new BaseColor(255, 255, 255);
                }
                //add the cell to the table
                table.AddCell(cell);
            }
        }
    }
}
```

Figura 74. Código de programación del reporte de información existente en formato PDF.

3.9 Implementación de la interfaz de administración de usuarios.

La interfaz fue desarrollada en el lenguaje C# y la estructura mediante el Framework ASP.NET. El acceso a la administración de usuarios es únicamente para los usuarios con mayores privilegios administrativos. El portal para limitar el acceso utilizó la clase HttpSessionState de Microsoft .NET mencionada anteriormente.

La función de la interfaz es administrar a los usuarios administradores con menores privilegios, esto, se realizó limitando los permisos con la variable sesión relacionada a la base de datos.

Las funciones de agregar, eliminar y modificar usuarios se crearon en C# y utilizan JavaScript para permitir la interacción entre el sistema y el usuario. Los datos de los usuarios son utilizados mediante servicios brindados por el personal del SIAD que estableció la comunicación.

Los datos que se muestran son: usuario, nombre, Coordinación, Subcoordinación, extensión que tienen dentro del Instituto y fecha de alta. El acceso de usuarios es verificado en todas las interfaces de administración en el portal, un ejemplo del acceso se muestra en la figura 75.

```
using System.Windows.Forms;
using Microsoft.Office.Interop.Excel;

namespace Descarga
{
    public partial class Imagenes_satelite : System.Web.UI.Page
    {
        protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
        {
            //lblCount.Text = Application["NoofVisitors"].ToString();

            //int currentNumberOfUsers = Descarga.Global.CurrentNumberOfUsers;
            //int totalNumberOfUsers = Descarga.Global.TotalNumberOfUsers;
            //lblCurrentNumberOfUsers.Text = currentNumberOfUsers.ToString();
            //lblTotalNumberOfUsers.Text = totalNumberOfUsers.ToString();

            //Asignar valor readonly(Truco para capturar texto)
            txtDate1.Attributes.Add("readonly", "true");
            txtDate2.Attributes.Add("readonly", "true");
            txtDate3.Attributes.Add("readonly", "true");
            txtDate4.Attributes.Add("readonly", "true");
        }
    }
}
```

Figura 75. Validación de usuarios en la interfaz de reportes de información.

4. RESULTADOS

Los resultados del geoportál deben cumplir con los estándares esperados y señalados anteriormente. Los resultados obtenidos del desarrollo del sistema según los requerimientos iniciales se dividen según la función que realicen dentro del portal. Los resultados se muestran y dividen en:

4.1. Bienvenida al geoportál.

La figura 76 muestra la ventana de bienvenida al geoportál en donde el usuario puede ingresar al portal para consultar la información del acervo institucional.

El acceso al portal es haciendo clic en los iconos que muestran la información del acervo institucional del IMTA. Debido al desarrollo, solo se realizó el acceso a las imágenes de satélite que forman parte de la información raster.

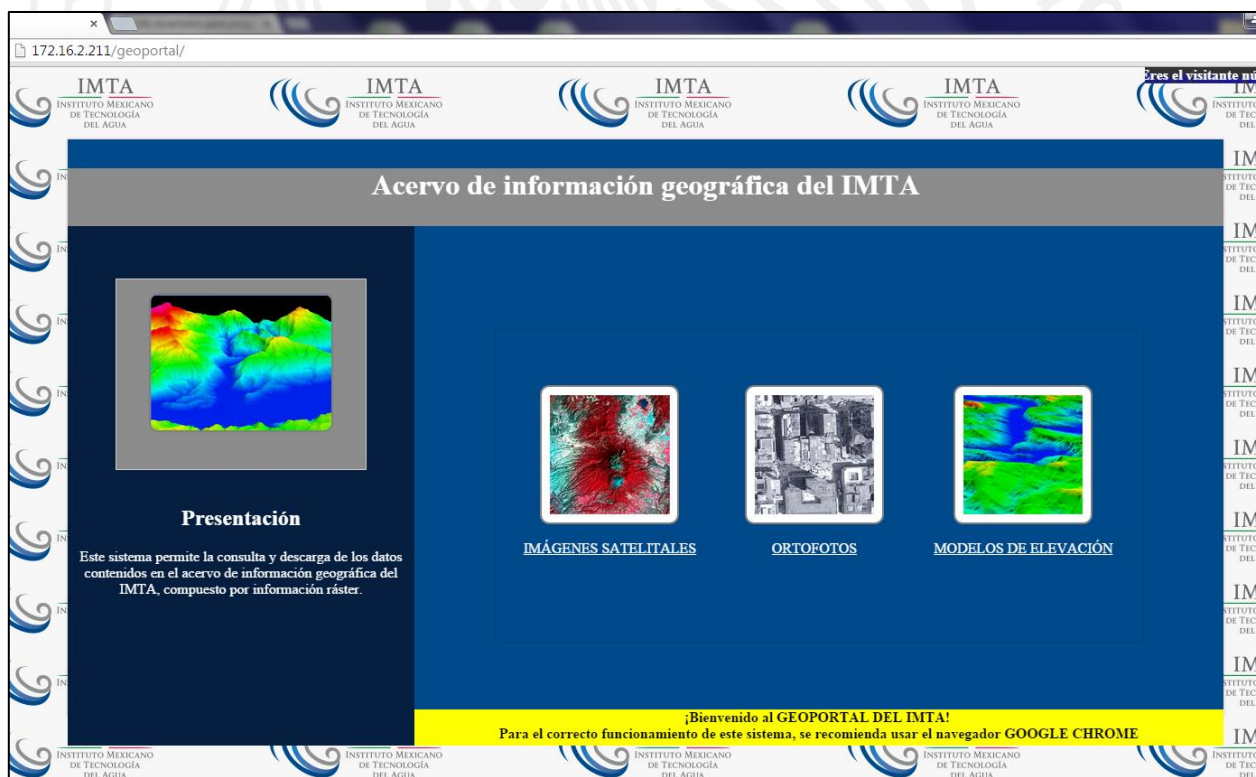


Figura 76. Interfaz de bienvenida.

4.2. Consulta de imágenes de satélite.

La figura 77 muestra la interfaz de consulta de imágenes en donde el usuario puede consultar las imágenes existentes en el portal mediante criterios y la interacción con el visor geográfico que sirve para brindarle orientación geográfica.

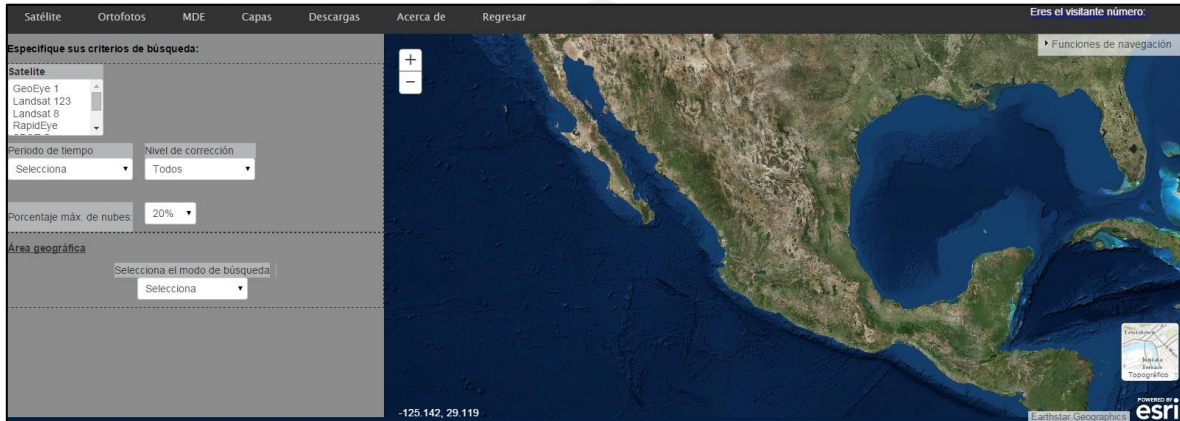


Figura 77. Interfaz de consulta de imágenes de satélite.

El usuario puede utilizar herramientas ubicadas en las barras superiores de la ventana como se muestra en la figura 78. En la figura se aprecia una consulta realizada en el portal seleccionando el satélite LANDSAT 8.

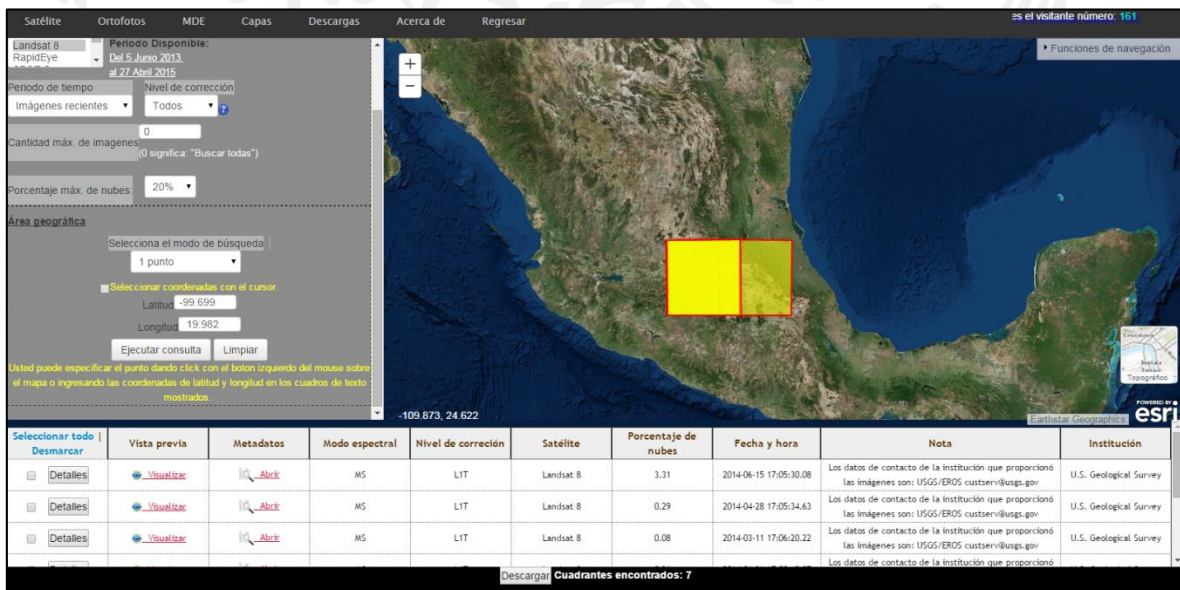


Figura 78. Consulta de imágenes de satélite con apoyo geográfico.

4.3. Descarga de imágenes de satélite.

Los resultados del proceso de descarga de imágenes en el portal se dividen en:

- Registro para la descarga de datos.

La figura 79 muestra la ventana de diálogo en donde el usuario puede ingresar al geoportal, con su nombre de usuario y contraseña, para la descarga de datos. Si aún no tiene una cuenta, puede seleccionar la liga que lo llevará a esa ventana, y si olvidó su usuario y/o contraseña puede seleccionar la opción “¿Olvidaste tu usuario o contraseña?”.

Figura 79. Ventana para el registro del usuario.

- Crear una cuenta.

Si se selecciona “crear una cuenta”, el portal pedirá teclear su nombre o apellido, y dar clic después en el botón “Buscar”. Una vez realizada esta acción, se debe seleccionar su nombre en la lista. Si el usuario ya tiene una cuenta aparecerá una ventana para recuperación de cuenta, como se muestra en la figura 80.

Figura 80. Ventana modal de recuperación de cuenta.

Si no tiene una cuenta registrada el usuario podrá continuar llenando los campos con el correo electrónico alterno, nombre de usuario y contraseña, como se observa en la figura 81.

CREAR UNA CUENTA

Nombre: JAIME Apellido:

Datos del Usuario.

Seleccionar	Nombre	Coordinación	Subcoordinación	Correo Electronico
<input checked="" type="radio"/>	JAIME VELAZQUEZ ALVAREZ	COORDINACIÓN DE HIDROLOGÍA	Subcoordinación de Planeación Hídrica	jaimewel@tlaloc.imta.mx
<input type="radio"/>	JAIME RIVERA BENITES	COORDINACIÓN DE HIDROLOGÍA	Subcoordinación de Planeación Hídrica	jrvera@tlaloc.imta.mx

Correo electrónico alterno:

Usuario:

Contraseña:

Confirmar contraseña:

Figura 81. Crear cuenta.

A continuación, el usuario recibirá un correo de bienvenida al geoportal con los datos relevantes de su cuenta, como se muestra en la figura 82.

Acervo geográfico 15:34 (hace 17 minutos) ☆

para mí

Usted se ha registrado exitosamente al Geoportal para acceso y consulta de información del acervo institucional de información geográfica. Los datos para su ingreso al geoportal para descargar datos son los siguientes:

Usuario: jaimeVA
Contraseña: jaime123
Correo alterno:

Para cualquier duda por favor envíe un mensaje al e-mail:
admin_acervo_geografico@tlaloc.imta.mx
Reciba un cordial saludo del personal administrador del geoportal.

Figura 82. Mensaje de bienvenida al geoportal.

- ¿Olvidaste tu usuario o contraseña?”

Si el usuario selecciona la opción “¿Olvidaste tu usuario o contraseña?”, deberá ingresar el correo electrónico que tiene registrado en el geoportal, ya sea el que proporciona el IMTA o el alterno que se tecleó durante la creación de la cuenta, como se observa en la figura 83.

Figura 83. Recuperación de cuenta.

Enseguida, el sistema enviará el nombre de usuario y contraseña al correo electrónico que haya proporcionado el usuario. En la figura 84 se observa la ventana de diálogo en donde el sistema le informa al usuario de esto.



Figura 84. Correo electrónico de recuperación de cuenta.

- Continuar con la descarga con usuario y contraseña.

Si el usuario tecleó el nombre de usuario y contraseña correctamente, el sistema despliega una ventana con el Acuerdo de usos del Geoportal, como se observa en la figura 85. En ella el usuario indica si acepta o no el acuerdo; si no acepta, se cancela el proceso de la descarga.

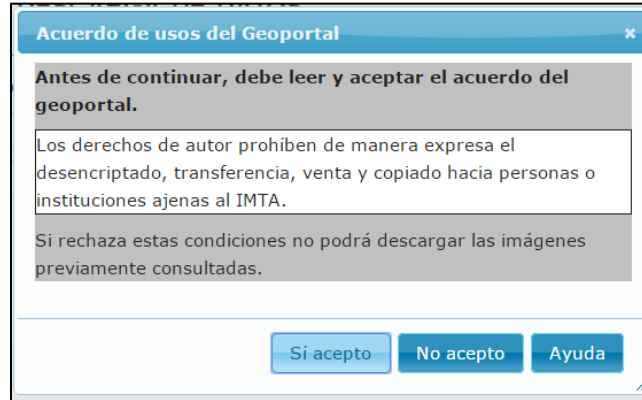


Figura 85. Ventana modal del acuerdo de usos del geoportal.

- Indicar el proyecto en el cual usara las imágenes.

Una vez aceptado el acuerdo de usos del geoportal, el usuario debe indicar el proyecto en el cual usará las imágenes que antes seleccionó. En la ventana principal se muestran los proyectos en los cuales participa el usuario actualmente, además puede buscar otro proyecto en el SIAD, o si tiene alguna propuesta de proyecto puede capturarlo (en este caso el proyecto no se registra en el SIAD).

En la figura 86 se muestra la ventana con un ejemplo de los proyectos en los cuales participa actualmente el usuario que se registró.

DATOS DEL PROYECTO

Por favor indique el proyecto en el cual usará las imágenes. Para buscar un proyecto presione el botón "Buscar otro proyecto en el SIAD".

De la lista de proyectos que aparece, seleccione aquel en donde se utilizarán las imágenes a descargar. Si no existe el proyecto, presione el botón "Capturar proyecto nuevo".

Proyectos en los que usted participa actualmente. Por favor seleccione el proyecto en el cual usara las imágenes a descargar.

Seleccionar	Clave	Nombre de proyecto	Proyecto en el SIAD
<input type="radio"/>	TH1412.2	Geoportal para acceso y consulta de información del acervo institucional de información geográfica	SI
<input type="radio"/>	TH1437.3	EVALUACIÓN EN LA DISPONIBILIDAD CONFORME A LA NORMA NOM-011-CNA-2000 PARA EL ABASTECIMIENTO DE LA ZCG	SI
<input type="radio"/>	TH1401.2	Negociación y promoción de nuevos proyectos y ejecución de estudios en materia de investigación y transferencia de tecnología	SI

Figura 86. Proyectos en los que participa el usuario.

La figura 87 muestra la ventana de diálogo en la cual el usuario puede buscar otro proyecto en donde utilizará las imágenes; esta ventana se despliega al dar clic en el botón “Buscar otro proyecto en el SIAD” de la ventana mostrada en la figura 86.

El usuario puede desplegar todos los proyectos de una Coordinación para elegir uno de la lista o bien buscar un proyecto por clave o nombre.

Seleccionar	Clave	Nombre de proyecto
<input type="radio"/>	TH0534.5	Maestría y doctorado en hidrometeorología y meteorología operativa del posgrado en ciencias del agua (etapa 5 de 8).
<input type="radio"/>	TH0534.6	Maestría y doctorado en hidrometeorología y meteorología operativa del posgrado en ciencias del agua en modalidad de educación a distancia (etapa 6 de 8).
<input type="radio"/>	TH1317.2	Estudio de factibilidad de la remediación del acuífero Cuautitlán-Pachuca, localmente contaminado por cromo en la zona de Lechería, municipio de Tultitlán, Estado de México

Figura 87. Buscar otro proyecto en el SIAD.

Si se ha seleccionado el proyecto puede proceder a dar clic en el botón aceptar (ver figura 88) y en breve recibirá un correo electrónico con los detalles de la descarga de las imágenes seleccionadas como se muestra en la figura 89.

Seleccionar	Clave	Nombre de proyecto	Proyecto en el SIAD
<input checked="" type="radio"/>	TH1412.2	Geoportal para acceso y consulta de información del acervo institucional de información geográfica	SI
<input type="radio"/>	TH1437.3	EVALUACIÓN EN LA DISPONIBILIDAD CONFORME A LA NORMA NOM-011-CNA-2000 PARA EL ABASTECIMIENTO DE LA ZCG	SI

Figura 88. Alerta de envío de correo.

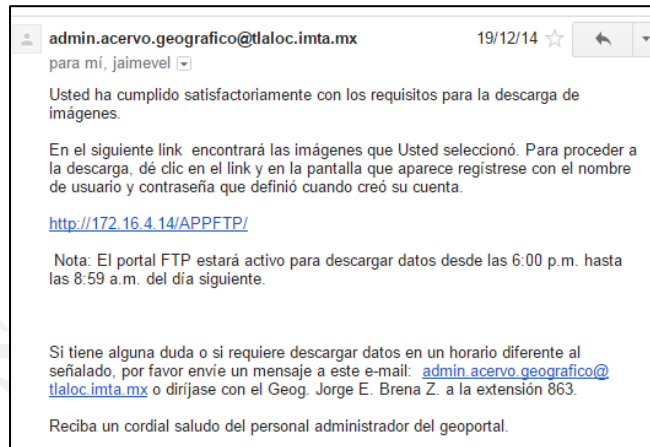


Figura 89. Correo electrónico de redirección al sitio FTP.

- Proyecto Nuevo.

Si se da clic en el botón “Capturar proyecto nuevo” (ver figura 90), lo enviara a la ventana para capturar los datos, además podrá seleccionar el personal que estará involucrado en dicho proyecto, una vez concluido se da clic en el botón “Aceptar” y lo redirigirá a la ventana donde podrá seleccionar el proyecto que capturo.

Figura 90. Proyecto nuevo.

- Descargar imágenes del sitio FTP.

El sitio FTP tiene los siguientes datos:

- o Las imágenes seleccionadas para descarga están disponibles por 5 días.
 - o Se muestra satélite, fecha y hora de toma de la imagen.
 - o Se muestra fecha en que se seleccionó la imagen.
 - o Se muestra en un tooltip el contenido de cada archivo mostrado en la lista, pasando el mouse sobre el archivo.
- Registro para la descarga de datos.

La figura 91 muestra el registro para la descarga de datos del geoportal, en ésta usted puede ingresar con su usuario y contraseña que se defino anteriormente.

Módulo FTP

Registro

REGISTRO PARA LA DESCARGA DE IMÁGENES

Para descargar las imágenes

Usuario:

Contraseña:

Acuerdo de usos del Geoportal

Antes de continuar, debe leer y aceptar el acuerdo del geoportal.

Los derechos de autor prohíben de manera expresa el descriptado, transferencia, venta y copiado hacia personas o instituciones ajenas al IMTA.

Si rechaza estas condiciones no podrá descargar las imágenes previamente consultadas.

Figura 91. Registro al sitio FTP.

Una vez que se aceptan los términos puede acceder a descargar las imágenes que selecciono, tiene 5 días para descargarlas después de este tiempo ya no serán accesibles para su descarga (ver figura 92).

MÓDULO FTP

[jaimeVA] Cerrar Sesión

Registro

IMÁGENES SELECCIONADAS

Para conocer los detalles del archivo a descargar sólo pase el mouse sobre el nombre de éste. Recuerde que tiene 5 días después de la selección de la imagen para descargarla; una vez transcurrido ese lapso de tiempo, la imagen ya no estará disponible.

FECHA DE SELECCIÓN: Dic 16 2014
SATÉLITE: SPOT 6, FECHA Y HORA DE LA IMAGEN: 2013-12-11 17:08:49.0

SPOT6_PMS_201312111708490_ORT_SPOT6_20140113_1535291I2ee4t9q771j_1.pdf
DIM_SPOT6_PMS_201312111708490_ORT_SPOT6_20140113_1535291I2ee4t9q771j_1.XML
ICON_SPOT6_PMS_201312111708490_ORT_SPOT6_20140113_1535291I2ee4t9q771j_1.JPG
SPOT6201401131535291I2ee4t9q771j.tar

Figura 92. Imágenes disponibles en el sitio FTP.

4.4. Administración

La ventana de administración será visible solo a usuarios administradores del geoportal, debido a que los datos que utiliza el geoportal es información raster adquirida por el instituto mediante coberturas que abarcan años. Se divide la ventana en: Administración de datos raster y usuarios, como se muestra en la figura 93.

MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN DE DATOS

[jaimeVA] Cerrar Sesión

ADMINISTRACIÓN DEL GEOPORTAL

Seleccione el tipo de acción a realizar:

Reportes y administración de información

Usuarios

Figura 93. Imágenes disponibles en el sitio FTP.

La interfaz de administración de información raster del geoportal se divide en: Imágenes de satélite, Ortofotos y Modelos Digitales de Elevación. La interfaz funciona solo para imágenes de satélite, debido al desarrollo del proyecto definido en la apertura.



Figura 94. Interfaz de la administración del geoportal.

La interfaz de administración de imágenes de satélite se divide en: Administración y reportes de imágenes de satélite. La interfaz inicial se muestra en la figura 95.



Figura 95. Interfaz de la administración del geoportal.

4.4.1. Administración de imágenes de satélite.

La figura 96 muestra la ventana de diálogo en donde los usuarios administradores gestionan las imágenes de satélite. La ventana se divide en:

- Alta y extracción de atributos de las imágenes de satélite.
El portal extrae los atributos de las imágenes y genera un archivo CSV como se muestra en la figura 96. Este archivo contiene los atributos de las imágenes extraídos de sus metadatos o archivos de texto.

The screenshot shows a web interface titled "ADMINISTRACIÓN DE IMÁGENES". On the left is a sidebar with three menu items: "Reportes", "Admin. de imágenes", and "Inf. Raster". The main content area has three tabs: "Extraer atributos de imágenes", "Alta de imágenes desde un archivo de excel", and "Modificar imagen". The "Alta de imágenes desde un archivo de excel" tab is active. Below the tabs, there is a text prompt: "Seleccione directorio donde se encuentran las imágenes a dar de alta y el satélite al que corresponden." followed by a text input field labeled "Directorio(Por favor copielo):". Below that is a dropdown menu for "Satélite:" with the option "Seleccionar". Underneath is a section for "Tipo de contraseña:" with three radio button options: "Una contraseña para cada archivo", "Una contraseña para todos los archivos", and "Los archivos no requieren contraseña". At the bottom of this section is an "Aceptar" button.

Figura 96. Alta y extracción de atributos de las imágenes de satélite.

- Carga de los atributos de las imágenes de satélite a la base de datos.
El geoportal dirige por medio del botón a la ventana de carga y validación del archivo CSV con los atributos de las imágenes que se darán de alta en la base de datos como se muestra en la figura 97.

The screenshot shows the same "ADMINISTRACIÓN DE IMÁGENES" interface. The "Alta de imágenes desde un archivo de excel" tab is still active. The text prompt now reads: "Para validacion y carga de imágenes a la base de datos desde un archivo excel de click en el siguiente enlace." Below this is a button labeled "Validación de datos". At the bottom of the main content area, there is a note: "Nota: El geoportal admite unicamente archivos en formatos excel, por favor, para descargar la plantilla [haga click aqui](#) ."

Figura 97. Redirección a la interfaz de carga.

En la interfaz el usuario administrador cargará los atributos en la base de datos del portal. El usuario carga y valida los atributos siguiendo las indicaciones especificadas en la página, como se muestra en la figura 98.

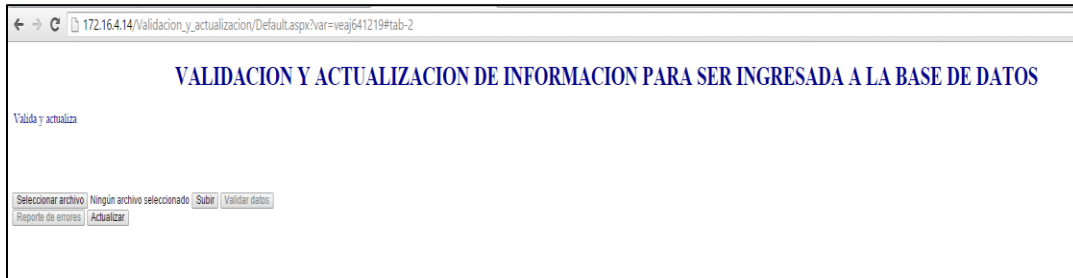


Figura 98. Interfaz de carga y validación de archivos CSV.

4.4.2. Reportes de información.

La interfaz de reportes brinda informes sobre las actividades que se realizan con la información existente en el portal, específicamente las imágenes de satélite. La figura 99 muestra la interfaz de ingreso a los reportes, además el usuario deberá decidir qué información desea consultar.

El Geoportal cuenta únicamente con reportes de información raster específicamente imágenes de satélite debido a que constituye la mayor parte de la información del acervo geográfico institucional.



Figura 99. Reportes de información en el geoportal.

La interfaz permite generar diferentes reportes:

- Información existente.- En la figura 100, el geoportal realiza una consulta sobre cuales con los tipos y cantidad de imágenes en la base de datos geográfica.

Reporte sobre la información geográfica existente en la base de datos del geoportal

Satélite	Número de imágenes	Fecha inicial	Fecha final
SPOT	49	29/02/2013	11/12/2013

Cantidad total:49

Figura 100. Reportes sobre la información existente.

- Descargas.- En la figura 101, se genera un reporte sobre las imágenes que descargan las coordinaciones y subcoordinaciones del IMTA en un periodo de tiempo.

MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN DE DATOS

[jaimeVA] Cerrar Sesión

REPORTES DE IMÁGENES DE SATÉLITE

Reportes: Información existente Descargas Altas Cambios

Admin. de imágenes: Coordinación

Inf. Raster: Buscar

Figura 101. Reportes sobre la descarga de imágenes.

- Altas.- En la figura 102, el geoportal emite un reporte sobre el alta de imágenes, esto permite saber que usuarios dan de alta información en la base de datos y cuando lo realizan.



Figura 102. Reportes sobre el alta de imágenes.

- Cambios.- En la figura 103, el geoportal permite saber que usuarios modifican datos de las imágenes y cuando lo realizan. Existen condiciones para esto, por ejemplo, no se alterarían datos propios del formato de texto, para mantener la integridad de la imagen.



Figura 103. Reportes sobre la modificación de atributos pertenecientes a imágenes.

4.5. Administración de usuarios

La interfaz permite a los usuarios administradores administrar a usuarios con menores privilegios, esto, se realizó limitando los permisos con la variable sesión relacionada a la base de datos. La figura 104 muestra el ingreso a la ventana de administración desde el geoportal, así como la figura 105 que muestra la ventana de usuarios administradores.



Figura 104. Ingreso a la ventana de administración de usuarios.

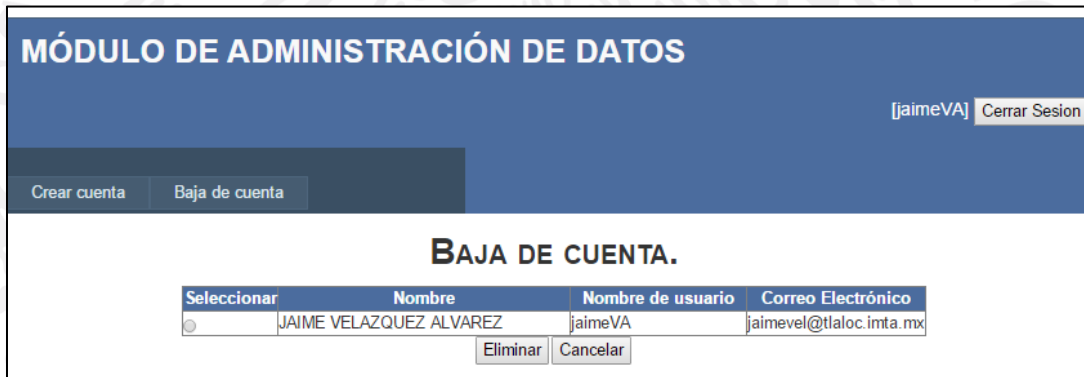


Figura 105. Administración de usuarios.

- Diccionario de la base de datos geográfica.

El diccionario de datos muestra en su estructura en el archivo. La base de datos del acervo geográfico cuenta con tablas y campos para el tipo de información referente a las imágenes de satélite.



Figura 106. Diccionario de datos.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El desarrollo de este proyecto permitió generar una aplicación informática que será una herramienta muy útil para los especialistas del Instituto que requieren información geográfica (por ahora imágenes de satélite) para los proyectos que realizan. La base de datos geográfica permitió organizar de una forma eficiente la información relativa a las imágenes, lo cual facilita grandemente su consulta mediante criterios de fecha, porcentaje de nubes, área geográfica y otros más.

En el desarrollo del geoportal fueron utilizadas las imágenes de satélite y almacenadas en un servidor de prueba, ya que aún no se contaba con el equipo requerido.

Se recomienda continuar incorporando más información al geoportal, como modelos digitales de elevación, ortofotos e información vectorial, con el fin de dar más utilidad a esta herramienta. Esto será más fácil ahora, ya que se cuenta con la infraestructura de cómputo necesaria para ello. Se recomienda también incrementar la capacidad de almacenamiento de la unidad NAS con el fin de poder almacenar los datos que se vayan recopilando en el futuro.

Finalmente, se recomienda agregar elementos a la base de datos para guardar la información relativa a productos generados en el IMTA a partir de estas fuentes de datos, y que pueda así también ser usada en otros proyectos del Instituto.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1].- http://help.ArcGIS.com/es/ArcGISserver/10.0/help/ArcGIS_server_dotnet_help/index.html, consultado el 23 de marzo del 2015.
- [2].- <http://www.esri.es/es/productos/ArcGIS/>, consultado el 24 de marzo del 2015.
- [3].- <https://iessanvicente.com/colaboraciones/sqlserver.pdf>, consultado el 24 de marzo del 2015.
- [4].- <http://www.aevitas.com.mx/productos/software/microsoft/server.html>, consultado el 24 de marzo del 2015.
- [5].- http://www.geogra.uah.es/gisweb/1modulosespanyol/IntroduccionSIG/GISModule/GIST_Vector.html, consultado el 24 de marzo del 2015.
- [6].- http://es.wikipedia.org/wiki/Network-attached_storage, consultado el 1 de febrero de 2014.