



ESTANDARIZACIÓN DEL SOFTWARE DE CREACIÓN Y GESTIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA - ArcGIS INFORME TÉCNICO N° 004-2018-MTC/10.06.LRBS

1. NOMBRE DE LA OFICINA

Oficina de Tecnología de Información.

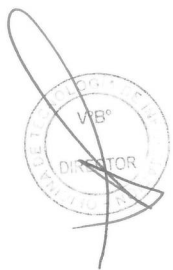
2. OBJETIVO

Estandarizar las licencias del software de creación y gestión del Sistema de Información Geográfica (servicios web, aplicaciones y datos GIS); de la marca ArcGIS: ArcGIS Desktop (Basic, Standard, Advanced), ArcGIS Enterprise (ArcGIS Server, Portal for ArcGIS, ArcGIS Web Adaptor, ArcGIS Data Store), ArcGIS Online, ArcGIS Apps, ArcGIS for Developers y sus extensiones asociadas; que se utilizan para los sistemas GIS que brindan servicios a los usuarios internos y externos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).

3. DESCRIPCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA PREEXISTENTE

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones cuenta con bienes preexistentes: a) el GeoPortal (servicios geográficos y mapas), b) el Sistema de Inventario Vial y el Registro Nacional de Carreteras (RENAC), c) el Visor de Mapas de la Red Nacional del D.S. 011-2016-MTC, d) el Sistema de Mapas de Emergencias, e) la GeoDatabase (base de datos espacial); desarrollados con licencias del software ArcGIS, asignadas a su respectiva unidad orgánica.

En el cuadro adjunto se muestran las licencias ArcGIS asignadas a 07 unidades orgánicas del MTC.



Cant.	Licencias ArcGIS	Versión	Asignación
01	ArcGIS for Desktop Single Use	10.5	Dirección General de Transporte Acuático
03	ArcGIS for Desktop Advanced Concurrente	10.5	
01	ArcGIS for Desktop Basic Single Use	10.5	Dirección General de Caminos y Ferrocarriles
01	ArcGIS for Desktop Basic Single Use; incluye extensión ArcGIS 3D Analyst	10.5	
01	ArcGIS for Desktop Basic Concurrent	10.5	
02	ArcGIS for Desktop Advanced Concurrent	10.0	
01	ArcGIS Server Enterprise Standard (Windows) up to four cores	10.5	Fondo de Inversión en Telecomunicaciones
02	ArcGIS for Desktop Basic Single Use	10.5	
01	ArcGIS for Desktop Standard Concurrent	10.5	
01	ArcGIS for Server Enterprise Basic (Windows) up to four cores	10.5	Dir. General de Asuntos Socio Ambientales
02	ArcGIS for Desktop Basic Single Use	10.5	
02	ArcGIS for Desktop Basic Single Use	10.5	Dir. Gral. Reg. y Asuntos Int. Comunicaciones
01	ArcGIS for Desktop Basic Single Use	10.5	Of. Gral. de Planeamiento y Presupuesto
01	ArcGIS for Desktop Basic Single Use; incluye extensión ArcGIS Spatial Analyst, ArcGIS Publisher, ArcGIS 3D Analyst	10.5	
03	ArcGIS for Desktop Basic Single Use	10.6	Centro de Operaciones de Emergencias

4. DESCRIPCIÓN DEL BIEN REQUERIDO A ESTANDARIZAR.

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones requiere estandarizar lo siguiente:

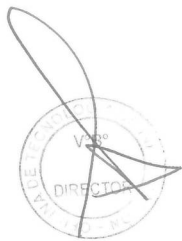
4.1 Nombre del bien

Software de creación y gestión del Sistema de Información Geográfica de la marca ArcGIS: ArcGIS Desktop, ArcGIS Enterprise, ArcGIS Online, ArcGIS Apps, ArcGIS for Developers y sus extensiones asociadas.

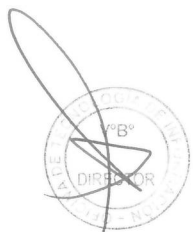
4.2 Características principales del bien

El software de creación y gestión del Sistema de Información Geográfica de la marca ArcGIS deberá tener las siguientes características:

- Permitir recopilar, organizar, administrar, analizar, compartir y distribuir información geográfica.



- Permitir publicar la información geográfica para que esté accesible para cualquier usuario, en cualquier lugar a través de navegadores web, dispositivos móviles como smartphones y equipos de escritorio.
- Permitir incluir software, una infraestructura on-line basada en la nube, herramientas profesionales, recursos configurables como plantillas de aplicación, mapas base listos para utilizar, y contenido propio compartido por la comunidad de usuarios.
- Permitir crear una amplia variedad de mapas, entre ellos, mapas web accesibles en navegadores y dispositivos móviles, diseños de mapas impresos de gran formato, mapas incluidos en informes y presentaciones, libros de mapas, atlas, mapas integrados en aplicaciones, etc. Independientemente de cómo se publique, debe crear un mapa inteligente que muestre, integre y sintetice capas completas de información geográfica y descriptiva de diversas fuentes.
- Permitir crear mapas que muestren información y al mismo tiempo puedan utilizarse para la consulta, el análisis, la planificación y la administración.
- Contar con un conjunto de mapas base integrados de diversos tipos, entre los que se incluyen mapas de topografía, imágenes, calles, terrenos y océanos. También mapas base más especializados, como de hidrología, uso del suelo y geología. Una vez que se haya elegido el mapa base deseado, debe ser posible agregarle completas capas de datos operacionales, elegir la simbología, el etiquetado y los rangos de escala, y configurar ventanas emergentes que presenten los atributos clave de las entidades del mapa. Además, se debe poder configurar herramientas adicionales basadas en el propósito del mapa, por ejemplo de edición, acceder a modelos analíticos, barras deslizantes de tiempo.
- Permitir sintetizar datos de diversas fuentes en una misma vista geográfica unificada. Estas fuentes de datos deben incluir información



de bases de datos geográfica, datos tabulares de sistemas de administración de base de datos (DBMS) y otros sistemas empresariales, archivos, hojas de cálculo, vídeos y fotos con geotiquetas, KML; CAD Data, fuentes en directo de sensores, imágenes aéreas y de satélite, etc.

- Permitir crear datos geográficos mediante digitalización inteligente, lo que posibilite dibujar entidades directamente en un mapa y almacenarlas en la base de datos geográfica del sistema. Mediante el uso de tecnología web y móvil, las aplicaciones de recopilación de datos deben poderse integrar en el sistema SIG para inspección, elaboración de informes y procesamiento de órdenes de trabajo. Esta capacidad de ensamblar datos de diversas fuentes resulta útil en especial cuando la información está sujeta a constantes cambios.
- Permitir diseñar, crear, mantener y utilizar las bases de datos geográficas. Debe ser posible crear símbolos de estos datos administrados de forma centralizada, así como presentarlos, procesarlos y publicarlos en mapas, en un número ilimitado de maneras.
- Admitir bases de datos multiusuarios de gran tamaño donde varios usuarios utilicen y editen los datos de forma simultánea; permitiendo el acceso, la administración y la actualización de la información por parte de usuarios distintos en numerosos grupos de trabajo y departamentos. Estas bases de datos multiusuario deben poder implementarse y facilitarse en sistemas de bases de datos relacionales empresariales estándar como Oracle, SQL Server, PostgreSQL, Informix y DB2.
- Admitir una variedad de flujos de trabajo con los que resulta fácil administrar las bases de datos geográficos de gran tamaño. Estos flujos de trabajo son especialmente importantes en aplicaciones como administración de activos, registros de suelo, operaciones de infraestructura e ingeniería de servicios.



- Permitir el análisis espacial con el objetivo de derivar nueva información de los datos existentes para una mejor toma de decisiones. Aplicar operaciones geográficas, estadísticas y matemáticas a los datos representados en el mapa. Independientemente del nivel de complejidad, el análisis espacial deberá permitir descubrir relaciones y patrones que de otra manera podrían permanecer ocultos, y convertir los simples datos en activos de inteligencia sobre los que se puede actuar.
- Incluir herramientas analíticas como la superposición para combinar la geometría y los atributos de diferentes capas de datos, la representación cartográfica de densidad, el análisis clúster para identificar vecindarios, el análisis de proximidad, el análisis de superficie para trabajar con fenómenos que varían de forma continua en el espacio y el análisis temporal, como la detección de cambios para ver las modificaciones que experimenta un fenómeno en el tiempo.
- Proporcionar un conjunto de interfaces de programación de aplicaciones (API) y kits de desarrollo de software (SDK) para los desarrolladores, junto con bibliotecas de muestras de código y otros recursos para la creación de aplicaciones personalizadas. Ofrecer API para JavaScript, Adobe Flex y Microsoft Silverlight. También debe admitir HTML5. Los SDK de desarrollo móvil deben estar disponibles para Apple iOS, Android, Windows Phone y Windows Mobile. Para aplicaciones de escritorio, ArcGIS Runtime debe ofrecer una colección de componentes y API para WPF y Java.
- Permitir mediante ArcGIS Explorer, la creación de mapas de presentación con diapositivas que permitirán verlos on-line como presentaciones. Estas diapositivas de presentación deben ser completamente dinámicas; siendo posible obtener vistas panorámicas o ampliar el mapa, así como hacer clic en las entidades que contiene para



obtener información sobre ellas antes de pasar a la siguiente diapositiva.

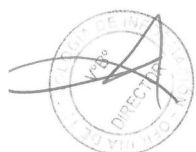
- Contar con herramientas para crear visualizaciones 3D, incluidas representaciones fotográficas de ciudades de gran realismo. Estos mapas 3D deben combinar datos de bases de datos geográficos e incluir la capacidad de consultar datos en 3D. Se debe poder crear atractivos vídeos animados que muestren desplazamientos por los datos, como resultados de análisis, o que permitan visualizar fácilmente los cambios que se producen con el tiempo.

5. MARCO LEGAL

5.1. En el punto 8.4 del Artículo 08° del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, aprobado con el Decreto Supremo N° 056-2017-EF, que modifica al Decreto Supremo N° 350-2015-EF, segundo párrafo se establece que: *"...no se hace referencia a fabricación o procedencia, procedimiento de fabricación, marcas, patentes o tipos, origen o producción determinados, ni descripción que oriente la contratación hacia ellos, salvo que la Entidad haya implementado el correspondiente proceso de estandarización debidamente autorizado por su Titular ..."*.

5.2. Anexo Único del Reglamento de Contrataciones del Estado define estandarización como *"Proceso de racionalización consistente en ajustar a un determinado tipo o modelo los bienes o servicios a contratar, en atención a los equipamientos preexistentes."*

5.3. En tal sentido, y dado que la Directiva N° 004-2016-OSCE/CD que refiere los lineamientos para la contratación en la que se hace referencia a determinada marca o tipo particular de producto, indicando: *"Cuando en una contratación en particular el área usuaria - aquella de la cual proviene el requerimiento de contratar o que, dada su especialidad y funciones, canaliza los requerimientos formulados por*



otras dependencias - considere que resulta inevitable definir el requerimiento haciendo referencia a fabricación o procedencia, procedimiento de fabricación, marcas, patentes o tipos, origen o producción determinados o descripción que oriente la contratación hacia ellos, deberá elaborar un informe técnico de estandarización debidamente sustentado, el cual contendrá como mínimo:

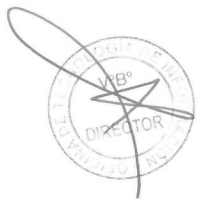
- a. La descripción del equipamiento o infraestructura preexistente de la Entidad.*
- b. De ser el caso, la descripción del bien o servicio requerido, indicándose la marca o tipo de producto; así como las especificaciones técnicas o términos de referencia, según corresponda.*
- c. El uso o aplicación que se le dará al bien o servicio requerido.*
- d. La justificación de la estandarización, donde se describe objetivamente los aspectos técnicos, la verificación de los presupuestos para la estandarización antes señalados y la incidencia económica de la contratación.*
- e. Nombre, cargo y firma de la persona responsable de la evaluación que sustenta la estandarización del bien o servicio, y del jefe del área usuaria.*
- f. La fecha de elaboración del informe técnico."*

- 5.4. Se determina que la única excepción para adquirir bienes o servicios precisando nombre de marca o tipo de producto es la existencia de un proceso de estandarización (Artículo 08° del Reglamento de Contrataciones vigente), para lo cual se procederá estrictamente con lo descrito e indicado en la Directiva N° 004-2016-OSCE/CD.



6. USO O APLICACIÓN QUE SE LE DARÁ AL BIEN REQUERIDO

- La Dirección General de Transporte Acuático (DGTA) tiene programado implementar el Sistema de Información Geográfica como parte de la actividad "Mejoramiento de las condiciones de Navegabilidad de los Ríos Fluviales Comerciales"; ya que cuenta con información digital de los ríos navegables más importantes de la Amazonía de los años 2006, 2007 en formato GIS, información geográfica y carta electrónica de navegación en formato CARIS del río Ucayali, y de imágenes satelitales ASTER (Advance Space-Borne Thermal Emission and Reflection Radiometer) de los Malos Pasos y el Terminal Portuario de Yurimaguas ubicados en el río Huallaga; razón por la cual se ha programado la adquisición de software de aplicaciones geo-referenciadas para el logro de los objetivos siguientes:
 - Contar con un sistema de información geográfica SIG integrado que permita al MTC a través de la DGTA proporcionar información de los ríos fluviales de la Amazonía vía la página web del MTC brindando de este modo un servicio a la población de la Amazonía.
 - Contar con información actualizada del comportamiento de los ríos e información de los centros poblados, a lo largo de su itinerario.
 - Contar con una base de datos correspondiente a la información geográfica de vías fluviales que conjuntamente con las vía terrestres, aéreas y de medio ambiente permita a la Alta Dirección acceder en línea a este sistema y facilite en la toma de decisiones referidas a la política del sector.
- La Dirección General de Asuntos Socio Ambientales (DGASA) requiere gestionar, analizar y generar datos geo-referenciados de los diferentes componentes ambientales; de modo que dicha información constituya la base de las decisiones orientadas a la conservación y protección del medio ambiente con relación a los impactos generados por los proyectos de infraestructura.



- La Oficina General de Planeamiento y Presupuesto (OGPP) administra: a) la información geográfica de la infraestructura de transportes y comunicaciones del país; b) el GeoPortal (servicios geográficos y mapas); Link: <https://geoportal.mtc.gob.pe/>; hay una segunda versión que se lanzará en coordinación con la Oficina de Estadística de la OGPP; Link: <http://192.168.251.115/geoportal/>.
- La Dirección General de Caminos y Ferrocarriles (DGCyF) administra: a) el Sistema de Inventario Vial y el Registro Nacional de Carreteras (RENAC); b) el visor de mapas de la red vial nacional del D.S. 011-2016-MTC; Link: <http://sigeo.mtc.gob.pe/RVN2016/>; c) generación de la data espacial, representados por puntos, líneas o polígonos; d) elaboración de mapas, reportes de las redes viales (nacional, departamental y vecinal) en .pdf; e) consumo de las capas que se encuentran en la GeoDatabase, capas de las unidades orgánicas y capas de otras instituciones; f) ingreso a la Geodatabase (base de datos espacial).
- El Centro de Operaciones de Emergencias (COE) de la Oficina de Defensa Nacional (ODN) administra: a) el Sistema de Mapas de Emergencias; Link: http://portal.mtc.gob.pe/emergencia_vial/emergenciavial.html; b) página de edición de emergencia, utilizado por los operadores del COE las 24 horas; Link: <http://sigeo.mtc.gob.pe/VisorEditorCoe01MTC2017/>; c) generación de la data espacial, representados por puntos, líneas o polígonos; d) elaboración de mapas, reportes en .pdf; e) consumo de las capas que se encuentran en la GeoDatabase, capas del COE, unidades del MTC, capas de las unidades orgánicas y capas de otras instituciones; f) ingreso a la GeoDatabase (base de datos espacial).
- La Oficina de Tecnología de Información (OTI) de la Oficina General de Administración (OGA) administra: a) elaboración de mapas y reportes de las unidades orgánicas que la requieran; b) consumo de las capas que se encuentran en la GeoDatabase, capas de las unidades orgánicas y capas de otras instituciones; c) creación y administración de servicios GIS con el



ArcGIS Server, cuando las unidades orgánicas lo solicitan; d) creación de aplicaciones y visores de mapas web, para los requerimientos de las unidades orgánicas del MTC; e) ingreso a la GeoDatabase (base de datos espacial).

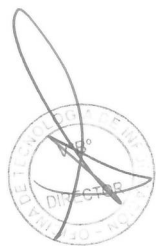
7. JUSTIFICACIÓN DE LA ESTANDARIZACIÓN

7.1. ANÁLISIS TÉCNICO

- El software ArcGIS es el software preexistente de aplicaciones GIS utilizado por 07 unidades orgánicas del MTC. Su uso permitirá la continuidad y compatibilidad de los sistemas GIS desarrollados hasta la actualidad; y su mantenimiento periódico permitirá su soporte técnico y actualización de sus versiones.
- Se cuenta con personal técnico capacitado en la instalación y operación de ArcGIS en diversas aplicaciones GIS.
- Migrar las diversas aplicaciones desarrolladas en ArcGIS a otra plataforma GIS, afectaría la inversión realizada en las licencias del software, y generaría costos adicionales.
- Si no se aprueba la estandarización, no se podrá adquirir nuevas licencias para el desarrollo de nuevas aplicaciones; y no se podrá contratar el servicio de mantenimiento y soporte, que supere la progresiva obsolescencia de los sistemas desarrollados y el hardware en el cual se instala el software.

7.2. INCIDENCIAS ECONÓMICAS DE LA CONTRATACIÓN

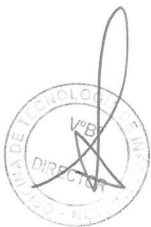
A continuación se muestran los costos referenciales de algunos productos ArcGIS:



N°	Software	Precio Referencial (S/.)
01	ArcGIS Desktop Basic, Single Use	10,191.00
02	ArcGIS Desktop Basic, Concurrente	18,213.00
03	ArcGIS Desktop Standard, Concurrente	37,294.00
04	ArcGIS Desktop Advanced, Concurrente	74,154.00
05	ArcGIS Enterprise Standard (Windows) up to four cores	108,412.00
06	ArcGIS Enterprise Advanced (Windows) up to four cores	208,152.00
07	ArcGIS Network Analyst for Desktop (Concurrente)	13,877.00
08	ArcGIS Publisher for Desktop (Concurrente)	13,877.00
09	ArcGIS Spatial Analyst for Desktop (Concurrente)	13,877.00
10	ArcGIS 3D Analyst for Desktop (Concurrente)	13,877.00

Nota: El costo aproximado es referencial del mercado internacional y fue obtenido de la Cotización COTZ-00001115 de fecha 07/08/2018, presentada por la empresa TELEMATICA, distribuidora oficial en el Perú de la marca ESRI ArcGIS. Se precisa que es potestad de la Oficina de Abastecimiento, realizar el estudio de mercado, según la normatividad vigente.

- El proceso de estandarización de las licencias del software ArcGIS, permitirá a la entidad proteger la inversión realizada; además de optimizar costos de adquisición y mantenimiento del software.
- Adquirir licencias del software ArcGIS permitirá obtener un ahorro en el costo del servicio de configuración, implantación de un nueva plataforma GIS, capacitaciones, migraciones, actualizaciones, desarrollo de software, contratación de personal, tiempo de duración de las actividades indicadas, entre otras; ya que en caso de que el MTC adquiriera un software de otra marca, deberá incluir los costos de las actividades indicadas anteriormente y, adicionalmente, deberá incluir el costo de licenciamiento y otros mecanismos para mantener en funcionamiento todos los servicios informáticos existentes sin generar pérdida o borrado de información, sin impactar las labores diarias de los usuarios finales y manteniendo la continuidad del negocio.
- Adicionalmente, no es posible calcular los recursos horas/hombre que se utilizarán, ni el costo que se generará para realizar las actividades indicadas, lo que se puede traducir en interrupciones de los servicios



brindados por las aplicaciones ArcGIS, que podrían generar un coste no reconocido en el presente documento.

8. VERIFICACIÓN DE LOS PRESUPUESTOS PARA LA ESTANDARIZACIÓN.

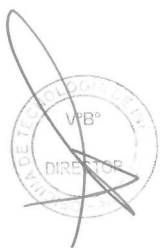
8.1. EQUIPAMIENTO O INFRAESTRUCTURA PREEXISTENTE. La entidad posee determinado equipamiento o infraestructura, pudiendo ser maquinarias, equipos, vehículos u otro tipo de bienes, así como ciertos servicios especializados.

El MTC cuenta con bienes preexistentes (sistemas o aplicaciones informáticas): a) el GeoPortal (servicios geográficos y mapas), b) el Sistema de Inventario Vial y el Registro Nacional de Carreteras (RENAC), c) el Visor de Mapas de la Red Nacional del D.S. 011-2016-MTC, d) el Sistema de Mapas de Emergencias, e) la GeoDatabase (base de datos espacial); desarrollados con licencias del software ArcGIS.

8.2. COMPLEMENTARIEDAD AL EQUIPAMIENTO PREEXISTENTE. Los bienes o servicios que se requiere contratar son accesorios o complementarios al equipamiento o infraestructura preexistente.

El software ArcGIS es complementario a los bienes preexistentes (sistemas o aplicaciones informáticas desarrolladas con ArcGIS) porque permite recopilar, organizar, administrar, analizar, compartir y distribuir la información geográfica almacenada en los bienes preexistentes desarrollados con ArcGIS. Como complemento a los bienes preexistentes, las nuevas funcionalidades disponibles en ArcGIS le permiten migrar a otras plataformas como web/móvil para publicar y compartir la información geográfica almacenada en dichos bienes preexistentes.

El software ArcGIS es complementario porque se agrega al bien existente para completarlo y mejorarlo en su diseño, operación y nivel de servicio.



8.3. LOS BIENES A ADQUIRIR SON IMPRESCINDIBLES PARA LA OPERATIVIDAD. Los bienes o servicios que se requiere contratar son imprescindibles para garantizar la funcionalidad, operatividad o valor económico del equipamiento o infraestructura preexistente.

El software ArcGIS es una herramienta imprescindible para garantizar la funcionalidad, operatividad o valor económico de los bienes preexistentes (sistemas o aplicaciones informáticas desarrolladas con ArcGIS) porque garantiza la continuidad, funcionalidad, operatividad de los servicios brindados por dichos bienes, y la compatibilidad con la plataforma en la cual fueron desarrollados. Amplía el valor económico de dichos bienes al poder migrarlos a otras plataformas como web/móvil, para acceder a la información geográfica desde diversos lugares.

Si se quisiera utilizar otro software con este bien preexistente se debería modificar la plataforma, resultando en un costo horas/hombre para su nuevo desarrollo, operación, soporte y mantenimiento.

Es imprescindible porque es irremplazable para garantizar la funcionalidad, operatividad o valor económico del bien preexistente.

9. PERIODO DE VIGENCIA DE LA ESTANDARIZACIÓN

La presente estandarización deberá tener una vigencia de cinco (05) años, contados a partir de la fecha de aprobación. Sin embargo, de variar las condiciones que determinan su estandarización, su aprobación quedará sin efecto.

10. CONCLUSIONES

Por lo expuesto anteriormente, se concluye que es necesaria la estandarización del software de creación y gestión del sistema de información geográfica de la marca ArcGIS; por ser un software que permite la creación, captura, consulta, procesamiento, administración y actualización de la información GIS que utilizan diversas unidades orgánicas del MTC.



11. RESPONSABLES.

11.1. DE LA EVALUACIÓN.

Ing. Luis Roberto Blas Sernaqué – Especialista de normatividad y regulación de TI.

11.2. DIRECTOR DEL ÁREA USUARIA.

Ing. Jaime Gutiérrez Rosas – Director de la Oficina de Tecnología de Información.

12. FIRMAS DE LOS RESPONSABLES



Ing. Luis Roberto Blas Sernaqué
Especialista en normatividad y regulación de TI

Ing. Jaime Gutiérrez Rosas
Director de Tecnología de Información

JAIME GUTIÉRREZ ROSAS
DIRECTOR

Oficina de Tecnología de Información

13. FECHA DE ELABORACIÓN.

Lima, 10 de setiembre de 2018