

INFORME TÉCNICO PREVIO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE



1. **NOMBRE DEL ÁREA:**
Oficina de Sistemas de Información.
2. **RESPONSABLE(S) DE LA EVALUACIÓN**
Eduardo Córdova Chunga.
3. **CARGO(S)**
Responsable de la evaluación Software ERDAS IMAGINE PHOTOGRAMMETRY
4. **FECHA**
Lima, 20 de Marzo del 2017

5. **JUSTIFICACIÓN:**

Con el servicio de mantenimiento del Software ERDAS IMAGINE PHOTOGRAMMETRY, permitirá el procesamiento fotogramétrico de imágenes satelitales estéreo y fotografías aéreas, generar información topográfica de alta resolución, en apoyo a las investigaciones Geocientífica de las Direcciones de Línea del INGEMMET.

Se ha procedido a evaluar según lo establecido en la Ley N° 28612, ley que norma el uso, adquisición y adecuación del software en la administración pública, las características más importantes establecidas para el Software de ERDAS IMAGINE PHOTOGRAMMETRY.

6. **ALTERNATIVAS**

Se ha evaluado los siguientes Software:

- Erdas Imagine Photogrammetry
- E-Foto

7. **ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO**

Se realizó aplicando la parte 3 de la Guía de Evaluación de Software.

7.1 **Propósito de la Evaluación:**

Determinar las características de calidad mínimas para el producto final, Software que permite el tratamiento de fotografías aéreas e imágenes de satélite estéreo para genera información topográfica requerido por el INGEMMET.

7.2 **Identificar el tipo de producto.**

Software para el tratamiento de fotografías aéreas e imágenes de satélite estéreo para genera información topográfica requerido por el INGEMMET.

7.3 **Especificación del Modelo de Calidad.**

Se ha aplicado el Modelo de calidad de Software descrito en la Parte 1 de la Guía de Evaluación de Software aprobado por Resolución Ministerial N° 139-2004-PCM.



7.4 Selección de Métricas.

Las métricas han sido seleccionadas en base al análisis de información de requerimiento de Calidad para el software solicitado, los requerimientos de calidad en los niveles técnicos y operativos, y requerimientos de calidad que demanda nuestra arquitectura de Red.

7.5 Selección de requisitos de Calidad.

Hemos determinado los siguientes requisitos de calidad que debe de cumplir el Software que permite el tratamiento de fotografías aéreas e imágenes de satélite estéreo para genera información topográfica requerido por el INGEMMET.

Cuadro 7.1

Requisitos de Calidad para el Software que permite el tratamiento de fotografías aéreas e imágenes de satélite estéreo para genera información topográfica para el INGEMMET

ITEM	CALIDAD
REQUERIMIENTOS DE CALIDAD INTERNA	
1	Debe trabajar en Sistemas Operativos Windows 7, Windows 8 o superior de (32 o 64 bits).
2	Soporte de procesamiento en estaciones con procesadores a Dual Core procesador, XEON.
3	Que tenga soporte para el procesamiento de lotes (batch) en múltiples núcleos / procesadores.
4	Permita trabajar con todo tipo de imágenes, ya sean basadas en fotografías áreas escaneadas, fotografías áreas digitales, fotografías terrestres digitales con cámaras métricas y no métricas, imágenes satelitales, de radar etc. Capacidad de trabajo con archivos en formato (lidar) e imágenes de sensores tipo ADS80 y ADS100 en formato L1.
5	Que permita definir y guardar cámaras calibradas.
6	Que funcione tanto con equipo de hardware estéreo y monoscopia.
7	Imágenes estéreo 3D pueden ser visualizados en sistemas estereoscópicos
REQUERIMIENTOS DE CALIDAD EXTERNA	
8	Que permita generar ortofotos y ortoimágenes en formato TIF, Raster grid, JP2, ECW, entre otros.
9	Que permita el ingreso y salida de datos controles del terreno, como: GPS, datos de triangulación, raster, vectoriales, mapas físicos escaneados, entre otros.
10	Que permita exportar imágenes, modelos digitales del terreno (MDT), datos de ortofotos junto con el proyecto de GCP, puntos de control y puntos de unión a formato KML.
11	Que sea compatible con imágenes pancromáticas, color y multispectrales, hasta con 16 bit por banda.
12	Que permita cargar y ver bloques enteros de imágenes como un mosaico virtual.
13	Que permita determinar de manera automática la posición de puntos de unión (tie points) en traslape de múltiples imágenes y la transferencia automática de los puntos entre imágenes.
14	Permite la orientación inferior automática, orientación exterior con soporte GPS.
15	Que permita la ortorectificación a partir de un valor constante de elevación o utilizando fuentes de elevación en diferentes formatos, incluyendo Raster Grid, LTF, TIN, 3D Shapefile, y archivos de texto ASCII
16	Que disponga de técnicas de auto-calibración para determinar la logitud focal, punto principal de desplazamiento en la dirección X e Y.
REQUERIMIENTO DE CALIDAD DE USO	
17	Que permita que los proyectos puedan ser complementados en diferentes sistemas de coordenadas y proyecciones de mapas.
18	Que permita visualizar múltiples capas vectoriales y raster.
19	Que realice la estimación automática de la posición de marcas fiduciales. Que permita definir la geometría interna de la imagen utilizando medidas de marcas fiduciales.
20	Permita la generación de ortofotos con diversos métodos de muestreo y usando DTMS o sin usar estos.
21	Que tenga disponibilidad de herramientas de producción fotogramétrica para triangulación, generación de modelos de terreno, producción de ortomosaico y extracción de características 3D.
22	Que permita que la triangulación pueda ser procesada sin control en tierra, si los parámetros de orientación exteriores están disponibles.
23	Que permita Aero triangulación con medida automática de los puntos de enlace (APM) y ajustes por haces de rayos con herramienta para detección
24	Permita la generación de ortofotos con diversos métodos de muestreo y usando DTMS o sin usar esto.



25	Permita la generación de mosaico de ortofotos, generando el ortofoto y mosaico en una sola operación y con herramienta para correcciones tonales, mejora tonal de la zona de costura y diversos métodos de generación automática de las áreas de costura (most nadir, geométrica etc.)
26	Permita la generación de modelos digitales del terreno en forma automática con algoritmos de correlación al pixel y capacitación de extracción en formato las (nube de punto) y codificación RGB y filtrado de elementos del terreno

Selección de atributos de Calidad.

Los atributos de calidad que se utilizarán para la evaluación del Software que permite el tratamiento de fotografías aéreas e imágenes de satélite estéreo para genera información topográfica requerido por el INGEMMET, de acuerdo a lo especificado en la parte 2 de la Guía de Evaluación de Software se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 7.2

Atributos de calidad tomados en cuenta en la Evaluación	
ATRIBUTOS INTERNOS	Características del Software que determinan su habilidad para satisfacer las necesidades propias e implícitas.
ATRIBUTOS EXTERNOS	Características del Software que determinan su habilidad para satisfacer las necesidades explícitas e implícitas
ATRIBUTOS EN USO	Características del Software que determinan los requerimientos de los usuarios finales de manera que satisfagan sus necesidades

Asignación de puntajes a los atributos de Calidad.

Los puntajes establecidos a los atributos de calidad seleccionados de acuerdo a nuestras necesidades se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 7.3

Métricas adoptadas de acuerdo a la Necesidad	
Tipo de Atributo	Puntaje
ATRIBUTOS INTERNOS	46
ATRIBUTOS EXTERNOS	25
ATRIBUTOS EN USO	29
TOTAL	100

Nota: La escala de evaluación que se ha tomado es de 1 a 100

Evaluación de los criterios de calidad para las alternativas de Software que permite el tratamiento de fotografías aéreas e imágenes de satélite estéreo para genera información topográfica requerido por el INGEMMET tomados como referencia.



Cuadro 7.4
Evaluación de criterios de Calidad

ITEM	CALIDAD	CALIFICACION		
		Puntaje Max.	Erdas Imagine Photogrammetry	E-foto
REQUERIMIENTOS DE CALIDAD INTERNA				
1	Debe trabajar en Sistemas Operativos Windows 7, Windows 8 o superior de (32 o 64 bits).	5	5	5
2	Soporte de procesamiento en estaciones con procesadores a Dual Core procesador, XEON.	4	4	4
3	Que tenga soporte para el procesamiento de lotes (batch) en múltiples núcleos / procesadores.	5	5	3
4	Permita trabajar con todo tipo de imágenes, ya sean basadas en fotografías áreas escaneadas, fotografías áreas digitales, fotografías terrestres digitales con cámaras métricas y no métricas, imágenes satelitales, de radar etc. Capacidad de trabajo con archivos en formato (lidar) e imágenes de sensores tipo ADS80 y ADS100 en formato L1.	4	3	2
5	Que permita definir y guardar cámaras calibradas.	4	3	2
6	Que funcione tanto con equipo de hardware estereo y monoscopia.	4	4	1
7	Imágenes estereo 3D pueden ser visualizados en sistemas estereoscópicos	4	4	3
REQUERIMIENTOS DE CALIDAD EXTERNA				
8	Que permita generar ortofotos y ortoimágenes en formato TIF, Raster grid, JP2, ECW, entre otros.	3	3	1
9	Que permita el ingreso y salida de datos controles del terreno, como: GPS, datos de triangulación, raster, vectoriales, mapas físicos escaneados, entre otros.	3	3	2
10	Que permita exportar imágenes, modelos digitales del terreno (MDT), datos de ortofotos junto con el proyecto de GCP, puntos de control y puntos de unión a formato KML.	4	4	3
11	Que sea compatible con imágenes pancromáticas, color y multiespectrales, hasta con 16 bit por banda.	3	3	2
12	Que permita cargar y ver bloques enteros de imágenes como un mosaico virtual.	4	4	2
13	Que permita determinar de manera automática la posición de puntos de unión (tie points) en traslape de múltiples imágenes y la transferencia automática de los puntos entre imágenes.	3	3	1
14	Permite la orientación inferior automática, orientación exterior con soporte GPS.	3	2	2
15	Que permita la ortorrectificación a partir de un valor constante de elevación o utilizando fuentes de elevación en diferentes formatos, incluyendo Raster Grid, LTF, TIN, 3D Shapefile, y archivos de texto ASCII	4	3	3
16	Que disponga de técnicas de auto-calibración para determinar la logitud focal, punto principal de desplazamiento en la dirección X e Y.	3	3	2
REQUERIMIENTO DE CALIDAD DE USO				
17	Que permita que los proyectos puedan ser complementados en diferentes sistemas de coordenadas y proyecciones de mapas.	4	4	2
18	Que permita visualizar múltiples capas vectoriales y raster.	4	4	1



ITEM	CALIDAD	CALIFICACION		
19	Que realice la estimación automática de la posición de marcas fiduciales. Que permita definir la geometría interna de la imagen utilizando medidas de marcas fiduciales.	4	3	2
20	Permita la generación de ortofotos con diversos métodos de muestreo y usando DTMS o sin usar estos.	4	4	2
21	Que tenga disponibilidad de herramientas de producción fotogramétrica para triangulación, generación de modelos de terreno, producción de ortomosaico y extracción de características 3D.	4	3	1
22	Que permita que la triangulación pueda ser procesada sin control en tierra, si los parámetros de orientación exteriores están disponibles.	4	4	2
23	Que permita Aero triangulación con medida automática de los puntos de enlace (APM) y ajustes por haces de rayos con herramienta para detección	4	4	2
24	Permita la generación de ortofotos con diversos métodos de muestreo y usando DTMS o sin usar esto.	4	4	3
25	Permita la generación de mosaico de ortofotos, generando el ortofoto y mosaico en una sola operación y con herramienta para correcciones tonales, mejora tonal de la zona de costura y diversos métodos de generación automática de las áreas de costura (most nadir, geométrica etc.)	4	4	2
26	Permita la generación de modelos digitales del terreno en forma automática con algoritmos de correlación al pixel y capacitación de extracción en formato las (nube de punto) y codificación RGB y filtrado de elementos del terreno	4	4	3
Totales		100	94	58

Nota: La escala de evaluación que se ha tomado es de 1 a 10



8. ANÁLISIS COMPARATIVO COSTO – BENEFICIO

Para la elaboración del análisis de costo beneficio se han tomado en cuenta los criterios solicitados en el punto 8 del reglamento de la Ley N° 28612, los cuales son:

Criterios mínimos:

- Licenciamiento
- Hardware necesario para su funcionamiento
- Soporte y mantenimiento externo
- Personal y mantenimiento interno
- Capacitación

Criterios adicionales:

- Impacto en el cambio de plataforma.
- Garantías Comerciales Aplicables.

Estos criterios se expresan en el siguiente cuadro:

Cuadro 8.1

ITEM	Criterios a Evaluar	Erdas Imagine Photogrammetry	E-foto
1	Licenciamiento	Requiere	No Requiere
2	Cantidad de Licencias referenciales	1	1
3	Costo referencial en Nuevos Soles, por la cantidad de Licencias requeridas	S/. 87,000.00	0,00.00
4	Hardware Necesario para su Funcionamiento	Intel / AMD, 1 Ghz, 1 GB de. RAM, 2 GB de espacio libre en Disco Duro, Adaptador de video SVGA	Intel / AMD, 1 Ghz, 1 GB de. RAM, 2 GB de espacio libre en Disco Duro, Adaptador de video SVGA
5	Soporte y Mantenimiento Externo	Requiere	Requiere
6	Personal y mantenimiento Interno	Requiere	No Requiere
7	Capacitación para el Uso del Software de Sistema de Administración de Colas	Requerido para el personal encargado	Requerido para el personal encargado
8	Costo referencial, en Nuevos Soles, por Capacitación para la cantidad de personal que se especifica.	S/.6.000.00	S/.6.000.00
9	Garantía Comercial	El proveedor proporciona Garantía Comercial	No hay Garantía Comercial
10	Impacto en el cambio de la Plataforma	No habría Impacto porque hay experiencia en el uso del software.	Habría Impacto porque hay experiencia en el uso del software.



8.1 Asignación de puntajes para los criterios a evaluar

Para poder medir los criterios indicados en el Cuadro 8.1 se ha elaborado una escala de puntajes y pesos para cada criterio, las cuales se indican en el siguiente cuadro:

Cuadro 8.2

Escala de puntajes y pesos

ITEM	PARAMETRO (Referido al Elemento a evaluar)	PUNTAJE	PESO
1	REQUIERE	0	1
	NO REQUIERE	10	
2	MAYOR CANTIDAD DE LICENCIAS	0	1
	IGUAL CANTIDAD DE LICENCIAS	5	
	MENOR CANTIDAD DE LICENCIAS	10	
3	MENOR COSTO	10	1
	MAYOR COSTO	0	
4	MENOS HARDWARE	10	1
	IGUAL HARDWARE	5	
	MAYOR HARDWARE	0	
5	REQUIERE	0	1
	NO REQUIERE	10	
6	REQUIERE	0	1
	NO REQUIERE	10	
7	PARA TODO EL PERSONAL	0	1

ITEM	PARAMETRO (Referido al Elemento a evaluar)	PUNTAJE	PESO
	SOLO PARA PERSONAL TECNICO	10	
8	MENOR COSTO	10	3
	MAYOR COSTO	0	
9	SE PROPORCIONA GARANTIA	10	3
	NO SE PROPORCIONA GARANTIA	0	
10	ALTO IMPACTO	0	10
	MEDIANO IMPACTO	5	
	NO HAY IMPACTO	10	

Nota 1: Los ítem del cuadro 8.2 son los mismos a los del cuadro 8.1

Nota 2: La escala de evaluación que se ha tomado es de:

- de 1 a 10 para los puntajes
- de 1 a 10 para los pesos

8.2 Resultados de la Evaluación

El cuadro que a continuación se muestra es el resultado de la evaluación de costo beneficio del Software que permite el tratamiento de fotografías aéreas e imágenes de satélite estéreo para genera información topográfica.

Cuadro 8.3

RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE COSTO BENEFICIO

ITEM	Criterios a Evaluar	Erdas Imagine Photogrammetry	E-foto
1	Licenciamiento	0	10
2	Cantidad de Licencias	5	5
3	Costo referencial en Nuevos Soles, por la cantidad de licencias requeridas	0	10
4	Hardware Necesario para su Funcionamiento	5	5
5	Soporte y Mantenimiento Externo	0	0
6	Personal y mantenimiento Interno	0	0
7	Capacitación para el Uso del Software	10	10
8	Costo referencial, en Nuevos Soles, por Capacitación para la cantidad de personal que se especifica.	30	30
9	Garantía Comercial	30	0
10	Impacto en el cambio de la Plataforma	100	0
Puntaje Total		180	70

Nota1: Los ítem del cuadro 8.3 son los mismos a los del cuadro 8.1 y cuadro 8.2

Nota2: Los valores resultados en el cuadro 8.3 están referidos al cálculo PUNTAJE x PESO del cuadro 8.2



9. CONCLUSIONES

De acuerdo con la evaluación de los criterios de calidad requeridos para el INGEMMET, los cuales se indican en el Cuadro 7.4; para el **Software que permite el tratamiento de fotografías aéreas e imágenes de satélite estéreo para genera información topográfica**, el que cumple con un mayor número de criterios de calidad es el software **Sistema ERDAS IMAGINE PHOTOGRAMMETRY**.

De acuerdo con la evaluación de los criterios tomados en cuenta para el análisis de costo beneficio, los cuales se indican en el Cuadro 8.3; se debe optar por el **Software que permite el tratamiento de fotografías aéreas e imágenes de satélite estéreo para genera información topográfica** y que brinda mayores beneficios para el INGEMMET, este es el software **Sistema ERDAS IMAGINE PHOTOGRAMMETRY** nos permite obtener el mayor puntaje en la evaluación de costo beneficio.

10. FIRMAS

Responsable	Firma
Ing. Eduardo Córdova Chunga Responsable de la evaluación	 ----- EDUARDO CORDOVA CHUNGA INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMATICA Reg. CIP N° 153852
Responsable de la Aprobación	Firma
Miriam Araya Carrasco. Directora (e) de la Oficina de Sistemas de Información.	 ----- Ing. MIRIAM ARAYA CARRASCO DIRECTORA (e) Oficina de Sistemas de Información INGEMMET