

## INFORME TÉCNICO PREVIO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE



### 1. NOMBRE DEL ÁREA:

Oficina de Sistemas de Información.

### 2. RESPONSABLE(S) DE LA EVALUACIÓN

Juan Gustavo Torres Sosa.

### 3. CARGO(S)

Responsable de la evaluación del Software de Reconstrucción 3D

### 4. FECHA

Lima, 11 de Septiembre del 2017

### 5. JUSTIFICACIÓN:

La adquisición del software de Reconstrucción 3D, permitirá generar ortofotos geo-referenciadas de alta resolución y modelos digitales de terrenos de con densidad y alto nivel de detalle acompañados de textura fotográfica.

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 análisis de los datos de calidad del agua

### 6. ALTERNATIVAS

Se ha evaluado los siguientes Software:

- 3DF Zephyr Pro
- AGISOFT PHOTOSCAN

### 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 de Reconstrucción 3D.

#### 7.2 Identificar el tipo de producto.

Software de Reconstrucción 3D 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.

#### 7.4.1 Selección de requisitos de Calidad.



Hemos determinado los siguientes requisitos de calidad que debe de cumplir Software de Reconstrucción 3D requerido por el INGEMMET.

**Cuadro 7.1**

**Requisitos de Calidad para el Software de Reconstrucción 3D para el INGEMMET**

CALIDAD	
ITEM	REQUERIMIENTO DE CALIDAD INTERNA
1	Debe trabajar en Sistemas Operativos Windows 7, Windows 8 o superior de (32 o 64 bits).
2	Permita aero triangulación
3	Generar modelos digitales poligonales (con y sin textura)
4	Definir sistemas de coordenadas geográficas estándar
5	Generar modelos digitales de elevación geo-referenciados
6	Generar ortofoto de verdadera geo-referenciada
7	Permita levantamiento fotogramétrico.
8	Generar modelos topográficos a partir de imágenes
9	Generar modelos digitales de elevación
10	Generar modelos de Malla 3D
11	Importa archivos en formato: JPEG, TIFF, PNG, BMP, JPEG Multi-Picture Format (MPO)
12	cuenta con triangulación fotogramétrica
13	Permite la clasificación de puntos para personalizar la reconstrucción geométrica.
14	Detección automática de objetivos codificados / no codificados
15	Permite reconstrucción 3D para datos capturados desde la misma posición de cámara - estación de cámara,
REQUERIMIENTOS DE CALIDAD EXTERNA	
16	Permitir medición rápida de entornos complejos cuando se dispone de un buen punto de vista.
17	Exporta archivos en formato: GeoTiff, Xyz, Google KML, COLLADA, VRML, Wavefront OBJ, PLY, 3DS Max, Universal 3D, PDF
18	Nube de puntos densos: generación y edición
19	Modelo 3D: generación y texturización sitios arqueológicos, artefactos, edificios, interiores, personas, etc.
20	Costura de panorama de 360 ° para datos de una estación de cámara.
21	Permite corrección de color para textura homogénea.
22	Permita calibración automática de cámara esférico y cilíndrico
23	Exportación Orthomosaic georeferenciado: formato GeoTIFF más compatible con SIG; Archivo .KML
24	Edición de línea de costura ortomosaica
25	Soporte de marcadores / barras de escala/puntos de control de tierra
26	Permita el procesamiento de imágenes multiespectrales
27	Generación ortomosaica multicanal para cálculo y exportación de índices de vegetación incorporados.
28	Cuenta con herramientas para medir distancias, áreas, volúmenes
29	Permite el procesamiento de varios tipos de imágenes: aéreas (nadir, oblicuas) / de corto alcance.



REQUERIMIENTO DE CALIDAD DE USO	
30	Permita trabajar con proyectos de Minería.
31	Cuenta con modelado 4D para escenas dinámicas.
32	Permite la elaboración, edición de modelos para obtener resultados precisos.
33	Cuenta con modelo de superficie digital y / o digital del terreno, según el proyecto.
34	Generar georeferenciación basada en metadatos EXIF / registro de vuelo: datos de GPS / GCP.
35	Soporte de sistemas de coordenadas de registro EPSG: WGS84, UTM, etc.
36	Permita exportación en bloques para grandes proyectos.

#### 7.4.2. Selección de atributos de Calidad.

Los atributos de calidad que se utilizarán para la evaluación del Software de Reconstrucción 3D 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

#### 7.4.3 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	41
ATRIBUTOS EXTERNOS	38
ATRIBUTOS EN USO	21
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

**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 de Reconstrucción 3D requerido por el INGEMMET tomados como referencia.**



**Cuadro 7.4**  
**Evaluación de criterios de Calidad**

CALIDAD		CALIFICACION		
ITEM	REQUERIMIENTO DE CALIDAD INTERNA	Puntaje Max	3DF Zephyr Pro	AGISOFT PHOTOSCAN
1	Debe trabajar en Sistemas Operativos Windows 7, Windows 8 o superior de (32 o 64 bits).	3	3	3
2	Permita aero triangulación	3	3	3
3	Generar modelos digitales poligonales (con y sin textura)	2	1	2
4	Definir sistemas de coordenadas geográficas estándar	3	2	3
5	Generar modelos digitales de elevación geo-referenciados	3	2	3
6	Generar ortofoto de verdadera geo-referenciada	3	2	3
7	Permita levantamiento fotogramétrico.	2	2	2
8	Generar modelos topográficos a partir de imágenes	3	2	3
9	Generar modelos digitales de elevación	3	2	3
10	Generar modelos de Malla 3D	3	2	3
11	Importa archivos en formato: JPEG, TIFF, PNG, BMP, JPEG Multi-Picture Format (MPO)	2	2	2
12	Cuenta con triangulación fotogramétrica	3	2	3
13	Permite la clasificación de puntos para personalizar la reconstrucción geométrica.	2	2	2
14	Detección automática de objetivos codificados / no codificados	3	2	3
15	Permite reconstrucción 3D para datos capturados desde la misma posición de cámara - estación de cámara,	3	2	3
REQUERIMIENTOS DE CALIDAD EXTERNA				
16	Permitir medición rápida de entornos complejos cuando se dispone de un buen punto de vista.	2	2	2
17	Exporta archivos en formato: GeoTiff, Xyz, Google KML, COLLADA, VRML, Wavefront OBJ, PLY, 3DS Max, Universal 3D, PDF	3	2	3
18	Nube de puntos densos: generación y edición	3	2	2
19	Modelo 3D: generación y texturización sitios arqueológicos, artefactos, edificios, interiores, personas, etc.	3	2	3
20	Costura de panorama de 360 ° para datos de una estación de cámara.	2	1	2
21	Permite corrección de color para textura homogénea.	3	2	2
22	Permita calibración automática de cámara esférico y cilíndrico	3	2	3
23	Exportación Orthomosaic georeferenciado: formato GeoTIFF más compatible con SIG; Archivo .KML	2	1	2
24	Edición de línea de costura ortomosaica	3	2	3
25	Soporte de marcadores / barras de escala/puntos de control de tierra	3	2	2
26	Permita el procesamiento de imágenes multiespectrales	3	2	2
27	Generación ortomosaica multicanal para cálculo y exportación de índices de vegetación incorporados.	3	2	3
28	Cuenta con herramientas para medir distancias, áreas, volúmenes	3	2	3
29	Permite el procesamiento de varios tipos de imágenes: aéreas (nadir, oblicuas)	2	2	2



	/ de corto alcance.			
<b>REQUERIMIENTO DE CALIDAD DE USO</b>				
30	Permita trabajar con proyectos de Minería.	3	2	3
31	Cuenta con modelado 4D para escenas dinámicas.	3	2	3
32	Permite la elaboración, edición de modelos para obtener resultados precisos.	3	2	2
33	Cuenta con modelo de superficie digital y / o digital del terreno, según el proyecto.	3	3	2
34	Generar georeferenciación basada en metadatos EXIF / registro de vuelo: datos de GPS / GCP.	3	2	3
35	Soporte de sistemas de coordenadas de registro EPSG: WGS84, UTM, etc.	3	2	3
36	Permita exportación en bloques para grandes proyectos.	3	2	3
<b>Totales</b>		<b>100</b>	<b>72</b>	<b>94</b>

**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	3Df Zephyr Pro	AGISOFT PHOTOSCAN
1	Licenciamiento	Requiere	Requiere
2	Cantidad de Licencias referenciales	1	1
3	Costo referencial en Nuevos Soles, por la cantidad de Licencias requeridas	S/10,903.20	S/. 22,532.10
4	Hardware Necesario para su Funcionamiento	Intel / AMD, 1.5 Ghz, 2 GB de. RAM, 2 GB de espacio libre en Disco Duro, Adaptador de video SVGA	Intel / AMD, 1.5 Ghz, 2 GB de. RAM, 2 GB de espacio libre en Disco Duro, Adaptador de video SVGA
5	Soporte y Mantenimiento Externo	No Requiere	No Requiere
6	Personal y mantenimiento Interno	No Requiere	No Requiere
7	Capacitación para el Uso del Software de Reconstrucción 3D	Requerido para el personal encargado	Requerido para el personal encargado
8	Costo referencial, en Nuevos Soles, por Capacitación para la cantidad de	S/. 0.00	S/. 0.00



	personal que se especifica.		
9	Garantía Comercial	El proveedor proporciona Garantía Comercial	El proveedor proporciona Garantía Comercial
10	Impacto en el cambio de la Plataforma	Habría un impacto mediano , No existe experiencia en el uso del software	No 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
	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 de Reconstrucción 3D.



### Cuadro 8.3

#### RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE COSTO BENEFICIO

ITEM	Criterios a Evaluar	3DF Zephyr Pro	AGISOFT PHOTOSCAN
1	Licenciamiento	0	0
2	Cantidad de Licencias	5	5
3	Costo referencial en Nuevos Soles, por la cantidad de licencias requeridas Software de Reconstrucción 3D	10	0
4	Hardware Necesario para su Funcionamiento	5	5
5	Soporte y Mantenimiento Externo	10	10
6	Personal y mantenimiento Interno	10	10
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	30
10	Impacto en el cambio de la Plataforma	50	100
<b>Puntaje Total</b>		<b>160</b>	<b>200</b>

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

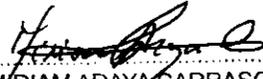
Nota2: Los valores resultados en el cuadro 8.3 están referidos al cálculo PUNTAJE x PESO del cuadro 8.2

#### 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 de Reconstrucción 3D**, el que cumple con un mayor número de criterios de calidad es el software **AGISOFT PHOTOSCAN**.
- 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 de exploración óptima de análisis de datos el Software de Reconstrucción 3D** que brinda mayores beneficios para el INGEMMET, este es el software **AGISOFT PHOTOSCAN** por obtener el mayor puntaje en la evaluación de costo beneficio.

#### 10. FIRMAS

Responsable	Firma
Ing. Juan Torres Sosa Responsable de la evaluación	

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