



Ministerio
del Ambiente

Instituto Nacional de Investigación
en Glaciares y Ecosistemas de Montaña



BICENTENARIO
PERÚ
2024

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"

INFORME TECNICO PREVIO DE EVALUACION DE SOFTWARE

Adquisición de Software (Inc. Licencia) de Analisis y Modelamiento de
Riesgo, para flujo de detritos

1. NOMBRE DEL AREA:

Oficina de Tecnologías de la Información (OTI)

2. RESPONSABLES DE LA EVALUACION:

David Lezcano Balarezo
Dean Alejandro Padilla Herrera
Hugo Romero Ochoa

3. CARGOS:

Jefe de la Oficina de Tecnologías de la Información
Especialista en Desarrollo Web y Manejo de Redes Sociales
Especialista en Seguridad de la Información y Gestión de Proyectos

4. FECHA

20 de Febrero del 2025

5. JUSTIFICACIÓN

El INAIGEM fomenta y expande la investigación científica y tecnológica en el ámbito de las subcuencas de origen glaciar y ecosistemas de montaña, efectuando estudios de gestión de riesgo para minimizar y prevenir los peligros latentes, como el aluvión que afectarían aguas abajo de cada una de las lagunas. En ese sentido, la Subdirección de Riesgos Asociado a Glaciares (SDRAG), realiza investigaciones en estas subcuencas de origen glaciar

El software permitira realizar la modelización numérica de flujos no Newtonianos encontrados en ambientes glaciares de un área determinada y así conocer la exposición de los elementos expuestos, como son las viviendas de la población asentada y la infraestructura que se afectaría. Esta modelización es muy importante para conocer finalmente el riesgo por aluvión que podrían tener dicha población e infraestructura expuesta.

Una vez obtenidos los mapas de riesgo por aluvión, localizados dentro de una subcuenca de origen glaciar, servirá de insumo en el marco de la Gestión del Riesgo de Desastres del gobierno local y regional.

En cumplimiento de la Ley N° 28612 Ley que norma el Uso, Adquisición y Adecuación del Software en la Administración Pública, y de su respectivo

www.gob.pe/inaigem

Teléfono: (043) 643460

Av. Centenario 2656 - Sector Palmira, Independencia
Huaraz - Ancash - Perú

Av. Antonio Miroquesada 457 - Oficina 401 Edificio Corporativo ABC
Lima - Lima - Magdalena del Mar - Perú

Av. Industrial Nro1, Mz. N Lt. 1 Urb. Residencial Huancaro
Santiago - Cusco



Ministerio
del Ambiente

Instituto Nacional de Investigación
en Glaciares y Ecosistemas de Montaña



BICENTENARIO
PERÚ
2024

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"

Reglamento aprobado con el Decreto Supremo N° 024-2005-PCM, se evalúan las características mínimas que debe cumplir este tipo de software.

6. ALTERNATIVAS

Para el presente informe se analizaron las siguientes alternativas de propietario:

- Alternativa 1: Ramms Debrisflow
- Alternativa 2: Flo-2d Pro

7. ANALISIS COMPARATIVO TECNICO

Se basará en la metodología establecida en la Guía Técnica de Evaluación de Software para la administración pública, aprobada por Resolución Ministerial N° 139-2004-PCM, tal como exige el reglamento de la ley N° 28612 "Ley que norma el uso, adquisición y adecuación del software en la administración pública.

7.1. Propósito de la Evaluación

Evaluar el mejor Software (Inc. Licencia) de Analisis y Modelamiento de Riesgo, para flujo de detritos, de acuerdo sus funcionalidades, costo y beneficio.

7.2. Identificar el Tipo de Producto

Adquisición de Software (Inc. Licencia) de Analisis y Modelamiento de Riesgo, para flujo de detritos.

7.3. Especificación del Modelo de Calidad

Se aplicará el Modelo de Calidad de Software descrito en la Parte 1 de la "Guía Técnica sobre Evaluación de software para la Administración Pública" aprobado por Resolución Ministerial N° 139-2004-PCM y la Ley N° 28612 que "Norma el uso, adquisición y adecuación del software en la administración pública".

7.4. Selección de Métricas

Las métricas fueron seleccionadas en base a las necesidades de la institución y al de la información técnica de los productos señalados en el capítulo denominado "ALTERNATIVAS". Del análisis realizado y de las consideraciones previas se ha determinado características técnicas que se muestran en la Tabla N° 1; Asimismo, se considerará **80 de un total de 100** puntos como el valor mínimo que deberá de cumplir la herramienta a fin de satisfacer las necesidades de la institución, aquel producto que no alcance el puntaje mínimo será descartado.

Tabla N°1: Metricas de Calidad

Características	Sub características y/o definiciones
Calidad Externa e Interna	Se han establecido categorías para las cualidades de la calidad del software, basadas en seis (6) características (funcionalidad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, capacidad de mantenimiento y portabilidad), que se subdividen a su vez en sub características.
Calidad Externa	
	Adecuación La capacidad del producto de software para proveer un adecuado conjunto de funciones para las tareas y objetivos especificados por el usuario.
	Exactitud

www.gob.pe/inaigem

Teléfono: (043) 643460

Av. Centenario 2656 - Sector Palmira, Independencia
Huaraz - Ancash - Perú

Av. Antonio Miroquesada 457 - Oficina 401 Edificio Corporativo ABC
Lima - Lima - Magdalena del Mar - Perú

Av. Industrial Nro1, Mz. N Lt. 1 Urb. Residencial Huancaro
Santiago - Cusco



Ministerio
del Ambiente

Instituto Nacional de Investigación
en Glaciares y Ecosistemas de Montaña



BICENTENARIO
PERÚ
2024

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"

1-Funcionalidad	La capacidad del producto de software para proveer los resultados o efectos acordados con un grado necesario de precisión.
	Interoperabilidad La capacidad del producto de software de interactuar con uno o más sistemas especificados.
	Conformidad de la funcionalidad La capacidad del producto de software de adherirse a los estándares, convenciones o regulaciones legales y prescripciones similares referentes a la funcionalidad.
2-Fiabilidad	Madurez La capacidad del producto de software para evitar fallas como resultado de errores en el software.
	Tolerancia a errores La capacidad del producto de software para mantener un nivel especificado de funcionamiento en caso de errores del software o de incumplimiento de su interfaz especificada.
	Recuperabilidad La capacidad del producto de software para restablecer un nivel especificado de funcionamiento y recuperar los datos afectados directamente en el caso de una falla
3-Usabilidad	Entendimiento La capacidad del producto de software para permitir al usuario entender si el software es adecuado, y cómo puede ser utilizado para las tareas y las condiciones particulares de la aplicación
	Aprendizaje La capacidad del producto de software para permitir al usuario aprender su aplicación. Un aspecto importante a considerar aquí es la documentación del software.
	Operabilidad La capacidad del producto de software para permitir al usuario operarlo y controlarlo.
	Atracción La capacidad del producto de software de ser atractivo al usuario.
4-Eficiencia	Utilización de recursos La capacidad del producto de software para utilizar cantidades y tipos adecuados de recursos cuando este funciona bajo las condiciones establecidas.
Calidad Interna	
5-Capacidad de mantenimiento	Estabilidad La capacidad del producto de software para evitar efectos inesperados debido a modificaciones del software.
6-Portabilidad	Facilidad de instalación La capacidad del producto de software para ser instalado en un ambiente especificado.
	Coexistencia La capacidad del producto de software para coexistir con otros productos de software independientes dentro de un mismo entorno, compartiendo recursos comunes.

www.gob.pe/inaigem

Teléfono: (043) 643460

Av. Centenario 2656 - Sector Palmira, Independencia
Huaraz - Ancash - Perú

Av. Antonio Miroquesada 457 - Oficina 401 Edificio Corporativo ABC
Lima - Lima - Magdalena del Mar - Perú

Av. Industrial Nro1, Mz. N Lt. 1 Urb. Residencial Huancaro
Santiago - Cusco



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"

	Reemplazabilidad La capacidad del producto de software para ser utilizado en lugar de otro producto de software, para el mismo propósito y en el mismo entorno
Calidad de Uso	La capacidad del producto de software para permitirles a usuarios específicos lograr las metas propuestas con eficacia, productividad, seguridad y satisfacción, en contextos especificados de uso.
1-Eficacia	La capacidad del producto de software para permitir a los usuarios lograr las metas especificadas con exactitud e integridad, en un contexto especificado de uso.
2-Productividad	La capacidad del producto de software para permitir a los usuarios emplear cantidades apropiadas de recursos, en relación a la eficacia lograda en un contexto especificado de uso.
3-Seguridad	La capacidad del producto de software para lograr niveles aceptables de riesgo de daño a las personas, institución, software, propiedad (licencias, contratos de uso de software) o entorno, en un contexto especificado de uso.
4-Satisfacción	La capacidad del producto de software para satisfacer a los usuarios en un contexto especificado de uso.

En esta evaluación se considera la Funcionalidad, Fiabilidad, Usabilidad y Eficiencia como características del tipo de calidad externa, es decir, aplicables a productos de programas terminados (ejecutables), mientras que Capacidad de Mantenimiento y Portabilidad se considera del tipo de Calidad Interna y la Calidad en Uso esta relacionada con el grado de satisfacción y los esfuerzos que los usuarios experimentan al usar los productos

Tabla 2 Evaluación de Metricas de Calidad

Características	Definiciones	Puntaje Maximo	Ramms Debrisflow	Flo-2d PRO
Calidad Externa				
1-Funcionalidad	- Adecuación - Exactitud - Interoperabilidad - Conformidad de la funcionalidad	13	10	13
2-Fiabilidad	- Madurez - Tolerancia a errores - Recuperabilidad	13	10	10
3-Usabilidad	- Entendimiento - Aprendizaje - Operabilidad - Atracción	13	10	12
4-Eficiencia	Utilización de recursos	13	11	11
Calidad Interna				
5-Capacidad de mantenimiento	Estabilidad	No corresponde		



Ministerio
del Ambiente

Instituto Nacional de Investigación
en Glaciares y Ecosistemas de Montaña



BICENTENARIO
PERÚ
2024

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"

		Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana		
6.- Portabilidad	• Facilidad de instalación	No corresponde		
	• Coexistencia	No corresponde		
	• Reemplazabilidad	No corresponde		
Calidad de Uso				
1-Eficacia		12	10	10
2-Productividad		12	10	12
3-Seguridad		12	10	10
4-Satisfacción		12	11	12
Total		100	82	90

De acuerdo al análisis comparativo técnico nos permite concluir, que la alternativa 1 (Ramms Debrisflow), y la alternativa 2 (Flo-2d Pro) cumplen con los requerimientos mínimos establecidos; sin embargo, la alternativa 2 obtuvo el mayor puntaje y es la que mejor se adecuaba a las necesidades de la institución en el aspecto técnico.

8. ANALISIS COMPARATIVO DE COSTO - BENEFICIO

En el análisis costo beneficio deberá tomarse en cuenta como mínimo los siguientes conceptos:

- **Licenciamiento:** Es necesario adquirir la licencia de la solución requerida.
- **Hardware necesario para su funcionamiento:** con la infraestructura tecnológica de la Institución, no requiere realizar inversiones adicionales en hardware.
- **Soporte externo:** es necesario contar con soporte on line.
- **Personal y mantenimiento interno:** el personal que va gestionar el software constituye el primer nivel de soporte y requiere conocimiento para el apoyo en el sostenimiento de la solución ante cualquier inconveniente.
- **Capacitación:** el personal que va operar el software no requiere de capacitación y cuenta con experiencia en el uso de esta herramienta.

En la siguiente tabla, se muestra los costos de las alternativas expresados en dólares, de acuerdo a lo obtenido en los sitios web:

Tabla N° 3: Costo aproximado

Item	Software (***)	Cantidad	Costo
1	Ramms Debrisflow 1 (**)	1 licencia anual	S/ 12,984.9 ***
2	Flo-2d Pro (**)	1 licencia anual	S/ 9,206.5***

(**) No indica si incluye impuestos

(***) Los costos señalados son referenciales y en dólares y fueron obtenidos de determinadas páginas web. Corresponde al área de logística realizar el estudio de mercado correspondiente para la obtención de costos estimados.

www.gob.pe/inaigem

Teléfono: (043) 643460

Av. Centenario 2656 - Sector Palmira, Independencia
Huaraz - Ancash - Perú

Av. Antonio Miroquesada 457 - Oficina 401 Edificio Corporativo ABC
Lima - Lima - Magdalena del Mar - Perú

Av. Industrial Nro1, Mz. N Lt. 1 Urb. Residencial Huancaro
Santiago - Cusco



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Instituto Nacional de Investigación
en Glaciares y Ecosistemas de Montaña



BICENTENARIO
PERÚ
2024

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"

Al tipo de cambio dolares a soles: 3.69

1 <https://ramms.ch/product/debrisflow/>

2 <https://flo-2d.com/>

9. CONCLUSIONES

- a) Del análisis comparativo técnico, las dos opciones cumplen con los requerimientos mínimos establecidos, cabe mencionar que el software que obtiene mayor puntaje y el que cumple en mayor medida con el requerimiento del área usuaria, es la Alternativa 2: Flo-2d Pro.
- b) Del análisis comparativo de Costo-Beneficio, se aprecia que la Alternativa 2: Flo-2d Pro, es la más económica.
- c) Finalmente, de acuerdo a lo expresado en el presente informe y considerando que es necesario contar con un Software (Inc. Licencia) de Análisis y Modelamiento para flujo de detritos, se recomienda que la institución adquiera el software que cumplan en mayor medida con el requerimiento del área usuaria y que mejor se adecúe a las necesidades de la institución.

10. FIRMAS

www.gob.pe/inaigem

Teléfono: (043) 643460

Av. Centenario 2656 - Sector Palmira, Independencia
Huaraz - Ancash - Perú

Av. Antonio Miroquesada 457 - Oficina 401 Edificio Corporativo ABC
Lima - Lima - Magdalena del Mar - Perú

Av. Industrial Nro1, Mz. N Lt. 1 Urb. Residencial Huancaro
Santiago - Cusco



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Instituto Nacional de Investigación
en Glaciares y Ecosistemas de Montaña



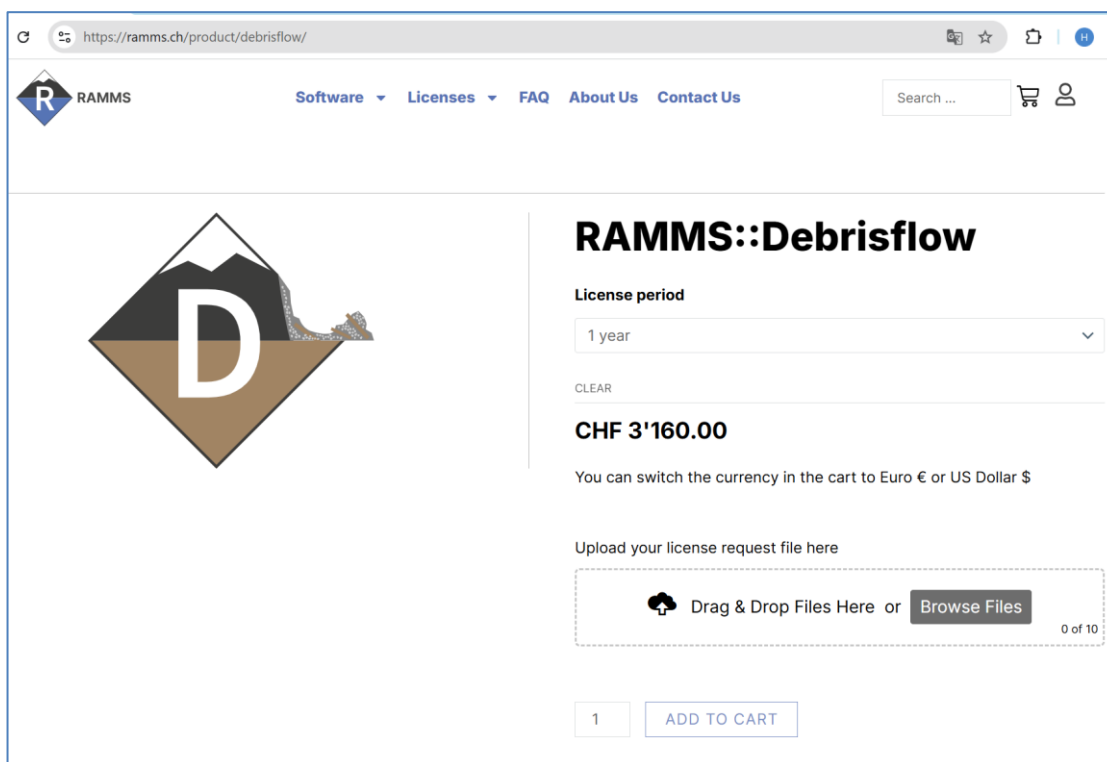
BICENTENARIO
PERÚ
2024

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"

ANEXO

ITEM 1 Ramms Debrisflow

<https://ramms.ch/product/debrisflow/>



- Convertido a 3,160 CHF a dólares, es equivalente a \$ 3,518.94 dólares americanos
- Al tipo de cambio dolares a soles: 3.69 , equivale a S/ 12,984.9

www.gob.pe/inaigem

Teléfono: (043) 643460

Av. Centenario 2656 - Sector Palmira, Independencia
Huaraz - Ancash - Perú

Av. Antonio Miroquesada 457 - Oficina 401 Edificio Corporativo ABC
Lima - Lima - Magdalena del Mar - Perú

Av. Industrial Nro1, Mz. N Lt. 1 Urb. Residencial Huancaro
Santiago - Cusco



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Instituto Nacional de Investigación
en Glaciares y Ecosistemas de Montaña



BICENTENARIO
PERÚ
2024

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"

ITEM 2 Flo-2d Pro

<https://flo-2d.com/>

The screenshot shows the website for FLO-2D Pro. On the left is a 3D topographic map of a river valley. The main heading is 'FLO-2D Pro' in large blue letters. Below it, the price '\$ 2,495.00' is displayed in blue. The title 'Modelo de enrutamiento dinámico de inundaciones FLO-2D Pro #1' is in bold black text. A paragraph describes it as an annual subscription service with multiple support functions. A bulleted list includes: 'Activación del sitio: utilícelo en cualquier computadora de su oficina', 'Apoyo técnico', 'Actualizaciones', and 'Seminarios web semanales'. At the bottom, it states 'Renovación anual \$1,495.00' and provides a link to request a discount code.

- Al tipo de cambio dolares a soles: 3.69 equivale a S/ 9,206.5

www.gob.pe/inaigem

Teléfono: (043) 643460

Av. Centenario 2656 - Sector Palmira, Independencia
Huaraz - Ancash - Perú

Av. Antonio Miroquesada 457 - Oficina 401 Edificio Corporativo ABC
Lima - Lima - Magdalena del Mar - Perú

Av. Industrial Nro1, Mz. N Lt. 1 Urb. Residencial Huancaro
Santiago - Cusco