República Oriental del Uruguay
Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca

# INVITACIÓN A PRESENTAR EXPRESIONES DE INTERES

**República Oriental del Uruguay**
**Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca**
Proyecto: **Sistemas Agroecológicos y Resilientes en Uruguay (SARU)**
Servicios de Consultoría: **Desarrollo de componentes del Sistemas de Información Geográfica (SIG)**
Préstamo No.: BIRF N°9305-UY. P176232

El Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) ha recibido financiamiento del Banco Mundial a los efectos de financiar el Proyecto Sistemas Agroecológicos y Resilientes en Uruguay (SARU), y se propone utilizar una parte de los fondos para los contratos de servicios de consultoría.

El MGAP es el organismo rector del sector agropecuario en Uruguay y desempeña un rol clave en la promoción de la sostenibilidad económica, social y ambiental de los sistemas productivos del país. En coordinación con organismos de la institucionalidad agropecuaria, la academia, el sector privado y con el apoyo del Banco Mundial, ha impulsado políticas públicas orientadas al fortalecimiento de los sistemas públicos vinculados al sector. Entre los objetivos del Proyecto SARU se encuentran la promoción de la producción con base agroecológica, la adaptación y mitigación del cambio climático, la modernización tecnológica y la respuesta eficiente ante crisis o emergencias.

En este marco, el MGAP ha desarrollado diversos sistemas de información que han permitido avances en la georreferenciación de la producción y el fortalecimiento de registros vinculados a productos, productores y predios. No obstante, muchos de estos sistemas operan de forma aislada, lo que limita su potencial para generar conocimiento integrado y útil para la toma de decisiones. En respuesta, el Sistema Nacional de Información Agropecuaria (SNIA) cumple un rol central promoviendo la integración y la interoperabilidad de los sistemas y registros institucionales. El SNIA provee información clave sobre suelos, agua, vegetación, ganadería y clima, y la procesa a través de distintas herramientas tecnológicas para generar productos como alertas, pronósticos, mapas de riesgo y análisis de monitoreo, con aplicaciones productivas, sanitarias, de inocuidad y conservación. Además, brinda capacidades analíticas mediante sistemas de información geográfica, software estadístico, inteligencia de negocios y modelos de simulación, fortaleciendo así la capacidad del MGAP para gestionar de forma más eficiente y resiliente el sector agropecuario.

Los servicios de consultoría ("los Servicios") comprenden la contratación de una firma consultora para el diseño, desarrollo, mantenimiento evolutivo e integración de sistemas de información como bienes públicos orientados a la resiliencia climática, en el marco del Componente I del Proyecto SARU – Sistemas Agroecológicos y Resilientes en Uruguay (P176232). Las actividades incluyen gestión de proyectos, ingeniería de requisitos, análisis y diseño de soluciones, arquitectura de sistemas, construcción, pruebas, despliegue, transferencia tecnológica y mantenimiento correctivo y evolutivo. Dentro de las funciones que deberá cumplir la firma consultora seleccionada se incluyen:

- Definir una arquitectura SIG alineada con estándares internacionales y basada en la suite ArcGIS (Esri).
- Participar activamente en la definición del uso de tecnologías relacionadas con este llamado, optimizando los procesos de captura, almacenamiento, análisis y visualización de datos geoespaciales.
- Implementar flujos de trabajo automatizados para reducir los tiempos de respuesta.
- Garantizar la interoperabilidad con sistemas existentes, incluyendo REUNE, IDP, MGAP en Línea, microservicios, pasarela de pagos, bases de datos SQL/NoSQL y el núcleo SIG.
- Capacitar al personal del MGAP designado en el conjunto de soluciones implantadas, incluyendo métodos que permitan optimizar las aplicaciones.
- Evolucionar los diferentes servicios SIG del MGAP.
- Optimizar la arquitectura de servicios geográficos reutilizables del MGAP.
- Desarrollar de manera evolutiva los servicios y sistemas SIG existentes en el MGAP.

El plazo previsto para la prestación del servicio es hasta el 30/11/2026, el cual podrá ser prorrogado hasta el 31/10/2028 en caso de aprobarse una extensión de ejecución del Préstamo BIRF N°9305-UY. Durante este período, se establece una contratación de hasta 12.500 horas/persona, con un compromiso de ejecución de 8.000 horas/personas.

Los Términos de Referencia (TDR) se adjuntan a esta solicitud de expresiones de interés.

**El Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca invita a los consultores elegibles a expresar su interés en prestar los servicios solicitados. Los consultores interesados deberán proporcionar información que indique que están cualificados para suministrar los servicios (folletos, descripción de trabajos similares, experiencia en condiciones similares, disponibilidad de personal que tenga los conocimientos pertinentes, etc.). En cuanto a la experiencia específica relevante para la asignación, se evaluarán únicamente los diez (10) proyectos más recientes, de similar porte al objeto de contratación, presentados por cada firma. Para cada uno, deberá incluirse la información detallada según lo establecido en el Anexo I.**

Los consultores serán seleccionados conforme al procedimiento de Selección Basada en Calidad y Costo, de acuerdo a los procedimientos establecidos en las “Regulaciones de Adquisiciones para Prestatarios de Proyectos de Inversión con Financiamiento del Banco Mundial” (Julio 2016, revisadas en Noviembre 2020).

Los consultores se podrán asociar con el fin de mejorar sus calificaciones.

Las firmas que se presenten deberán especificar claramente el país de constitución y acreditar su habilitación para ejercer el comercio:

a) En el caso de firmas extranjeras, deberán presentar documentación que acredite el cumplimiento de los requisitos de fondo y forma exigidos para su constitución según la legislación del país de origen.
b) Si se trata de una firma nacional, deberá acreditar su condición de sujeto de derecho habilitado para ejercer el comercio, ya sea como empresa unipersonal o como sociedad comercial constituida en el territorio nacional, conforme a alguno de los tipos societarios establecidos en el Código de Comercio, en la Ley N.º 16.060 del 5 de setiembre de 1989 o en otras normas legales concordantes.
c) En el caso de asociaciones en participación, deberá indicarse claramente la firma designada como representante de la asociación.

Los consultores interesados pueden obtener más información en la dirección de correo indicada al final de este documento.

**Las expresiones de interés deben enviarse por escrito en las direcciones detalladas a continuación (personalmente, por correo postal, o por correo electrónico*) antes del 15 de diciembre de 2025 las 11:00 horas.**

Unidad de Gestión de Proyectos
A la atención de: Lic. Javier Aznarez
Avda. E. Garzón 456, Piso1 – Montevideo - Uruguay
Tel: +598 2306 4280 int. 300113 o 300116
Correo electrónico: compras.ugp@mgap.gub.uy

*(*) es responsabilidad del consultor corroborar que el correo electrónico enviado haya sido recibido por el contratante en tiempo y forma.*

República Oriental del Uruguay
Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca

| | |
|---|---|
| **País:** | República Oriental del Uruguay |
| **Nombre del Proyecto**: | Sistemas Agroecológicos y Resilientes en Uruguay (SARU)<br>Préstamo BIRF N°9305-UY. P176232. |
| **Sector:** | Agricultura |

# TÉRMINOS DE REFERENCIA

## SERVICIOS DE CONSULTORÍA

## Desarrollo de los componentes de Sistemas de Información Geográfica (SIG) del MGAP.

República Oriental del Uruguay
Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca


1. Introducción ..... 4
2. Antecedentes ..... 5
2.1 El rol del SNIA en el Componente I ..... 6
2.2 Necesidades de integración ..... 6
3. Objetivos y alcances de la Consultoría ..... 7
3.1 Objetivo general ..... 7
4. Alcance Técnico ..... 10
4.1 Arquitectura SIG Propuesta ..... 10
4.2 Requisitos Funcionales ..... 10
4.3 Requisitos no funcionales ..... 11
5. Entregables esperados ..... 11
5.1 Alcance de la solución ..... 15
6. Integración con otros sistemas ..... 16
7. Modalidad del Servicio ..... 17
7.1 Encargo de un producto ..... 18
7.2 Encargo de validación de un producto ..... 22
7.3 Encargo de Soporte y mantenimiento ..... 22
8. Acuerdo de Servicio ..... 23
8.1 Clasificación de Incidentes ..... 24
9. Condiciones Generales del Servicio ..... 26
9.1 Entregables requeridos por encargo ..... 26
9.2 Plan de Pruebas ..... 26
9.3 Plan de instalación ..... 27
9.4 Herramientas y formularios ..... 27
9.5 Consideraciones adicionales ..... 27
9.6 Evaluación del servicio por encargo ..... 28
9.7 Revisión de Gestión Administrativa ..... 30
9.8 Procedimientos de revisión ..... 33

9.9 Revisión técnica a realizar ..... 34
10. Personal clave ..... 36
10.1 Rol: Gerente de proyecto. ..... 37
10.2 Rol: Desarrollador SIG. ..... 39
10.3 Rol: Arquitecto SIG. ..... 40
10.4 Rol: Analista funcional SIG. ..... 41
10.5 Rol: Analista en teledetección ..... 42
10.6 Rol: Desarrollador Full-stack ..... 44
11. Plazos, cotización, forma de pago y garantía ..... 45
11.1 Plazo del Servicio y Alcance Estimado en Horas/Persona ..... 45
11.2 Modalidad de cotización de cada encargo ..... 45
11.3 Forma y Condiciones de Pago ..... 46
11.4 Garantía sobre los encargos realizados ..... 47
12. Confidencialidad ..... 48
13. Contabilidad, inspección y Auditorías ..... 48
14. Propiedad Intelectual ..... 48
15. Transferencia Tecnológica y de Conocimiento ..... 49
16. Equipo contraparte ..... 50

# Glosario

| Término | Descripción |
|---|---|
| AGESIC | Agencia de Gobierno Electrónico y Sociedad de la Información y del Conocimiento |
| GMA | Gestión de Monitoreo de Aplicaciones de productos fitosanitarios |
| ESRI | Environmental Systems Research Institute, Inc. |
| DGSA | Dirección General de Servicios Agrícolas |
| IDEuy | Infraestructura de datos espaciales del Uruguay |
| IDP | Proveedor de Identidades |
| MGAP | Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca |
| REUNE | Registro único de entidades |
| SNIA | Sistema Nacional de Información Agropecuaria |
| Componente I | Sistemas de Información como Bienes Públicos para la Resiliencia Climática. |
| SNIG | Sistema Nacional de Información Ganadera |
| SIG | Sistemas de Información geográfica |
| WMS, WFS, WMTS. | WMS (Web Map Service), WFS (Web Feature Service), WMTS (Web Map Tile Service) |

# 1. Introducción

Dentro de los objetivos del Proyecto SARU se contempla el fortalecimiento de los sistemas públicos vinculados al sector agropecuario, aumentando la adaptación y mitigación del cambio climático, promoviendo la producción con bases agroecológicas, respondiendo de manera eficaz ante una crisis o emergencia.

Este llamado se enmarca específicamente dentro del Componente I del proyecto SARU: Sistemas de información como Bienes Públicos para la Resiliencia Climática, según lo definido en el Manual Operativo de junio 2025. Dicho componente tiene como propósito contribuir en los esfuerzos que realice el MGAP orientados a una intensificación sostenible y una mayor resiliencia, a través del desarrollo y/o mejora de herramientas y sistemas de información para la toma de decisiones, tanto para el sector público como para el sector privado.

Su ejecución se estructura a través de diferentes líneas de trabajo, cada una conformada por diversas actividades que buscan responder a necesidades específicas del sector, tales como el monitoreo climático, la gestión de riesgos, la planificación territorial, la trazabilidad, entre otras.

Cada una de las actividades mencionadas tiene diferentes grados de desarrollo y se requiere darles continuidad en el tiempo y una base tecnológica robusta y sostenible, que en concordancia con las políticas del MGAP, permita el diseño, desarrollo e implementación de diversos sistemas que fortalezcan la gestión y minimicen el impacto del cambio climático, permitiendo a todos los sectores obtener información adecuada y a tiempo, con una participación activa en la toma de decisiones y la aplicación de medidas conducentes a la sostenibilidad de la actividad agropecuaria en el país.

La Firma Consultora en conjunto con los referentes que designe el MGAP, se debe encargar de llevar adelante los diferentes subproyectos con todas las actividades y tareas que se requieran, para generar sistemas que permitan el logro de los objetivos para cada actividad, profundizando la transversalidad de las soluciones que faciliten el análisis integrado de datos, proveyendo diversos servicios que darán soporte a la toma de decisiones, aplicación de políticas públicas y gestión adecuada de los sistemas agro-productivos. Su propuesta debe contemplar de manera clara y general las asignaciones de recursos para cada subproyecto.

Este documento, denominado Términos de Referencia, establece los lineamientos para la contratación de un Servicio de Consultoría con el objetivo de desarrollar componentes de Sistema de Información Geográfica (SIG), mediante la modalidad de encargos que abarcan todas las etapas del ciclo de desarrollo de sistemas.

Se estructura en dieciséis partes, cada una de las cuales describe de manera apropiada tareas, procesos, actividades y normativas que deben cumplirse, en función de lograr los objetivos que se plantean. De la parte 2 a la 6 se describen objetivos, alcances, tecnologías e hitos de desarrollo que se pretenden alcanzar por medio del proyecto. La parte 7 describe las formas de ejecución del servicio; desde la parte 8 a la 16 se describen aspectos legales, administrativos, financieros y de gestión del proyecto.

La Firma Consultora deberá ceñirse estrictamente a lo descripto en este documento, sin perjuicio de las sugerencias de mejoras que puedan ser observados por la misma y, que a juicio del MGAP, sean adecuados para adaptarlos en la ejecución del proyecto, siempre y cuando no coliden con los aspectos legales y/o jurídicos que regulan este tipo de actividad.

## 2. Antecedentes

Como resultado de las políticas públicas ejecutadas por el MGAP, en acuerdo con diferentes organismos de la institucionalidad agropecuaria, la academia, el sector privado y el apoyo financiero del Banco Mundial se ha consolidado un fuerte compromiso con la sostenibilidad económica, social y ambiental de los diferentes sistemas productivos nacionales. En esta línea de trabajo se alcanzaron diversos hitos, tales como las mejoras en diferentes sistemas de información, infraestructura tecnológica, adopción de tecnologías, y capacitación.

Dentro del contexto anterior, el MGAP está impulsando la mejora y sostenibilidad de sus capacidades geoespaciales mediante el uso de tecnologías basadas en la plataforma SIG adoptada por la institución, basadas en tecnologías ESRI. Con este fin, se contratará una empresa especializada para proveer servicios profesionales bajo la modalidad de horas de consultoría, según

demanda, en perfiles técnicos clave: Desarrollador SIG, Arquitecto SIG, Analista SIG, Analista en teledetección, Desarrollador Full-Stack.

## 2.1 El rol del SNIA en el Componente I

Por ley 19355 artículo 279, el Sistema Nacional de Información Agropecuaria, SNIA, (www.snia.gub.uy), tiene los siguientes cometidos:

A. Interoperar los diferentes sistemas de información y registros del Ministerio con el objetivo de su integración en un sistema.

B. Articular el relacionamiento interno de todas las dependencias del Ministerio e instituciones vinculadas al sector agropecuario respecto del intercambio de datos e información.

C. Crear el Registro Único de Productores, el cual deberá interoperar, sistematizar y estandarizar todos los registros existentes y a crearse en el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca.

D. Cumplir los demás deberes y atribuciones que establezcan las leyes y reglamentos.

En este contexto, el SNIA provee información de suelo, agua, vegetación, ganadería y clima, y la integra a través de diversos procesos para generar información de monitoreo, alertas, pronósticos, mapas de riesgo, con diferentes fines, productivos, sanitarios, de inocuidad, de conservación. Brinda además herramientas de análisis de información como los sistemas de información geográficos, software estadístico, inteligencia de negocios, así como modelos de simulación.

## 2.2 Necesidades de integración

El MGAP ha desarrollado e implementado diversos sistemas de información orientados a mejorar la gestión del sector agropecuario. Estos sistemas han permitido avances significativos en la georreferenciación de las producciones y en el fortalecimiento de registros vinculados a productos, productores y predios. Sin embargo, actualmente muchos de estos sistemas funcionan de manera aislada, lo que limita su potencial.

También dispone de información relevante y dispersa en múltiples plataformas: producción ganadera, ubicación de apiarios, bosques nativos y plantados, predios frutihortícolas y citrícolas, y cultivos de secano, entre otros. Esta información, aunque valiosa, requiere ser integrada en una infraestructura que permita su interoperabilidad, consistencia y aprovechamiento transversal para la gestión del territorio y la producción agropecuaria.

Un ejemplo clave es la articulación con el Sistema Nacional de Información Ganadera (SNIG), que concentra datos de identificación individual de todo el rodeo nacional. Asimismo, se cuenta con sistemas para la gestión de la producción apícola y herramientas vinculadas a riesgos agroclimáticos. La integración de estos sistemas permitirá mejorar la trazabilidad, optimizar la toma de decisiones y consolidar una base robusta de información para el diseño de políticas públicas más eficientes y resilientes ante el cambio climático.

# 3. Objetivos y alcances de la Consultoría

## 3.1 Objetivo general

La presente adquisición tiene como objetivo la contratación de un servicio de Consultoría (en adelante "Servicio") que contemple la Gestión de proyectos, ingeniería de requisitos, análisis de la solución, arquitectura de sistemas, diseño y construcción, despliegue y pruebas, transferencia tecnológica y mantenimiento correctivo y evolutivo de los componentes de Sistemas de Información Geográfica del MGAP, enmarcados en el Componente I: Sistemas de Información como Bienes Públicos para la Resiliencia Climática, del mencionado Proyecto Sistemas Agroecológicos y Climáticamente Resilientes en Uruguay (SARU-P176232).

Dentro de las funciones a cumplir por la firma consultora seleccionada se incluyen:

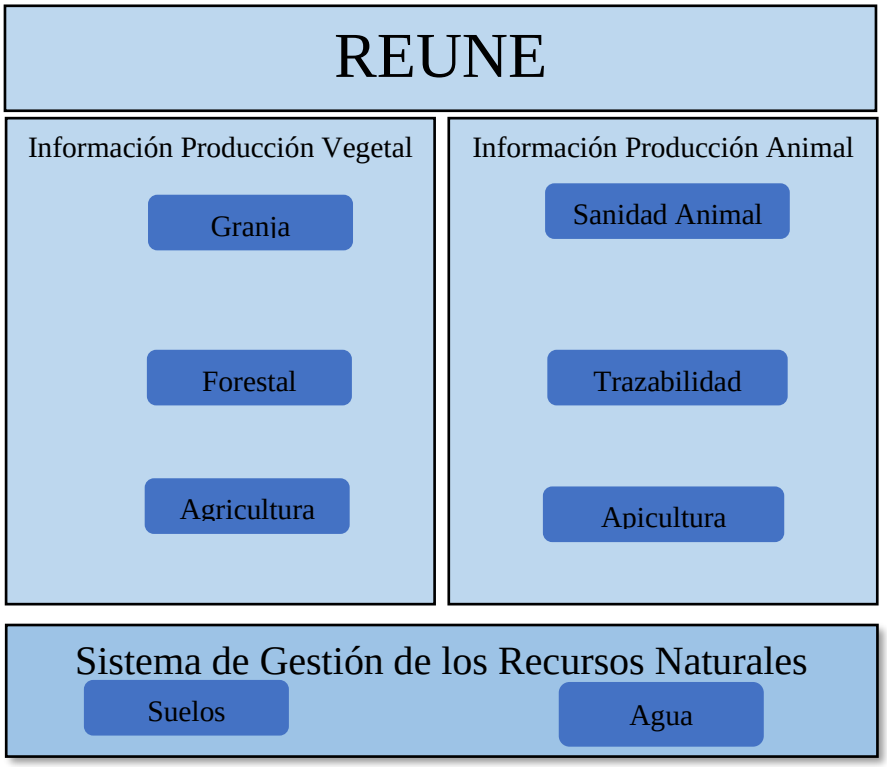
- Definir una arquitectura SIG alineada con estándares internacionales y basada en la suite ArcGIS (Esri).

- Participar de manera activa en la definición de uso de tecnologías relacionadas con este llamado, optimizando los procesos de captura, almacenamiento, análisis y visualización de datos geoespaciales.
- Implementar flujos de trabajo automatizados para reducir tiempos de respuesta.
- Garantizar interoperabilidad con sistemas existentes (REUNE, IDP, MGAP en Línea, microservicios, pasarela de pagos, bases de datos SQL/NoSQL, núcleo SIG).
- Capacitar al personal que el MGAP proponga en el conjunto de soluciones implantadas, incluyendo métodos que permitan la optimización de las aplicaciones.
- Evolucionar los diferentes servicios SIG del MGAP
- Optimizar la arquitectura de servicios geográficos reutilizables del MGAP
- Desarrollar de manera evolutiva los servicios y sistemas SIG existentes en el MGAP

En todos los casos mencionados y de acuerdo al levantamiento de requerimientos para cada encargo, existe la posibilidad de:

- evaluar la reutilización de componentes existentes,
- dar mantenimiento evolutivo de servicios y sistemas,
- desarrollar nuevos sistemas o componentes,
- integrarse con componentes ya existentes, tanto internos como externos al Organismo (MGAP)

Todos estos productos responden a un esquema de información vinculada a la producción agropecuaria en conjunto a los sistemas de información institucionales del MGAP, que se presentan de forma simplificada en el siguiente diagrama:




El diagrama previo muestra una visión de alto nivel acerca de la forma en la que los diferentes servicios y sistemas se integran.

Desde una visión integradora, se ha venido desarrollando el sistema Registro Único de Entidades (REUNE), el cual pretende centralizar toda la información básica correspondiente a los datos de entidades productivas, productores particulares y todos aquellos datos que son comunes a todos los sistemas del MGAP. Es muy importante destacar que todos estos servicios implican uso intensivo de componentes de sistemas de información geográfica (GIS) fundamentalmente con tecnologías ARCGIS.

# 4. Alcance Técnico

## 4.1 Arquitectura SIG Propuesta

La solución debe incluir, como mínimo:

Capas clave:

- **Frontend:** Aplicaciones web/móviles, desarrollados en JavaScript, usando librerías geográficas, framework Angular.
- **Backend:** ArcGIS Enterprise (ArcGIS Server, Data Store) y Python con librería Geográficas.
- **Almacenamiento:** Geodatabase corporativa (Enterprise Geodatabase en MSSQL Server).
- **Procesamiento de Imágenes Satelitales:** Google Earth Engine, para análisis avanzado, lenguaje R para geoestadística, lenguaje Python con librerías geográficas.
- **Integración:** APIs REST, SDKs (JavaScript, Python), conectores con herramientas de BI (Power BI), WMS, WFS, WMTS.

## 4.2 Requisitos Funcionales

Gestión de datos:

- Estandarización de metadatos (IDEUy; ISO 19115), Decreto 390/014 del 29/12/2014
- Herramientas de ETL -Extracción/Transformación y Carga (Load) para limpieza y transformación.
- Análisis espacial:
  - Automatización de procesos (Python Scripts).
  - Modelos predictivos.
- Visualización:
  - Dashboards interactivos (ArcGIS Dashboards y PowerBI).
  - Servicios de mapas.

- Interacción con herramientas de Big data, ejemplo PowerBI.

### 4.3 Requisitos no funcionales

- **Escalabilidad:** Capacidad para manejar grandes volúmenes de datos (ej.: imágenes satelitales, Modis, Sentinel, LandSat, etc.).
- **Seguridad:** Autenticación con Active Directory o LDAP, y cifrado de datos en tránsito/reposo; uso del IdP e IDUruguay. Uso de herramientas de seguridad y autenticación integradas del MGAP, como WAF, LDAP.
- **Soporte:** SLA con disponibilidad del 99.95% para servicios críticos.
- **Interoperabilidad:** se debe de plantear soluciones interoperables entre todos los sistemas
- **Arquitectura:** modularidad y reutilización de los componentes desarrollados.
- **Tecnologías:** se debe de respetar el stack de tecnologías utilizadas en el MGAP; Angular, TypeScript, JavaScript, Python e integración de estas con el ecosistema de ESRI.

## 5. Entregables esperados

A continuación, se detallan los principales entregables y actividades incluidas dentro del alcance del servicio:

- Documento de diseño arquitectónico detallado,
- Implementación piloto con casos de uso prioritarios (ej.: gestión de activos),
- Plan de migración de datos desde sistemas legados,
- Capacitación al personal técnico y usuarios finales,
- Manuales de operación y mantenimiento,
- Código fuente de geoprocesos migrados o nuevos,
- Visualizadores migrados o nuevos,
- Mapas en arcgispro o qgis,

- Código fuente de las soluciones, acompañados de la documentación técnica que permita su rápida comprensión por parte del personal interno que el MGAP designe, adicionalmente, en caso de que sea necesario, se debe agregar la configuración requerida para su adecuado funcionamiento.

Cada encargo solicitado por el MGAP dará lugar a uno o varios Productos, asegurando el cumplimiento de los niveles de servicio establecidos en este documento y en acuerdos de niveles de servicio establecidos entre la Firma Consultora y el MGAP al momento de la firma del contrato.

El resultado final de un encargo, de forma general, será la elaboración de un producto de software (o sub producto asociado a alguna de las etapas de desarrollo de software, análisis, diseño, implementación o pruebas) que estará compuesto por los subproductos que se soliciten durante el ciclo de vida del software, a su vez debe incluir los elementos de configuración definidos en el servicio en general y para cada producto en particular; la Firma Consultora se obligará a entregar los elementos del producto de software que permitan la compilación, puesta en Test y puesta en Producción, bajo las mismas condiciones que tendría en los ambientes de la Firma Consultora.

Para llevar a cabo cada encargo, la Firma Consultora deberá comprometer a las áreas necesarias para cumplir los requisitos acordados en el alcance del trabajo, a saber: Análisis (funcional y no funcional), Diseño (arquitectura, interfaces, algoritmos, componentes, etc.), Desarrollo, Pruebas de software, apoyo en Despliegue de los diferentes ambientes, Gestión de proyectos, Aseguramiento de la calidad, Gestión de la configuración y mantenimiento correctivo y evolutivo.

La Firma Consultora deberá proporcionar el licenciamiento y el ambiente necesario para realizar el análisis, diseño, desarrollo y prueba del producto de software, el cual estará bajo su gestión; el MGAP proporcionará los ambientes de pruebas y producción que serán gestionados respectivamente por personal del MGAP. La Firma Consultora deberá responsabilizarse del buen uso de los Webservices que requieran para sus pruebas; el MGAP garantizará el acceso a los mismos o comunicará a los entes que corresponda la autorización de uso por parte de la Firma Consultora.

Los servicios comprendidos en esta consultoría son los siguientes:

- **Gestión de proyecto:** incluye administrar, coordinar, realizar el seguimiento y control de todas las actividades y los recursos asignados, gestión de interesados y gestión de riesgos para la ejecución de los encargos solicitados, entregar toda la documentación y productos acordados. El proveedor será responsable de gestionar de forma integrada las actividades de todos los actores involucrados.

- **Análisis de requisitos:** Se realizará la especificación detallada de los requisitos funcionales y no funcionales, el diseño de las interfaces para el encargo, cuando corresponda. En la etapa de diseño se deben definir los detalles de las interfaces siguiendo y respetando siempre los estándares que establezca el MGAP. El diseño previo y la especificación de requerimientos debe ser presentado al MGAP para su validación y aprobación.

- **Arquitectura y diseño:** Se deberán de realizar actividades de análisis de alternativas de diseño arquitectónico y diseño detallado, elaborando prototipos en baja y alta resolución, para el diseño desde el punto funcional, a nivel de arquitectura, intercomunicación de los diferentes módulos, componentes utilizados, identificando integración con otros sistemas, requerimientos de seguridad, performance, y otros aspectos que se consideren relevantes. Se presentará al MGAP las posibles alternativas a nivel de solución y se decidirá cuál de las alternativas presentadas es la adecuada, acordando avanzar o rediseñar, según sea el caso. La Firma Consultora deberá seguir las pautas de diseño definidas por MGAP cuando este así lo requiera.

- **Pruebas de software:** La Firma Consultora deberá planificar la ejecución de actividades que permitan realizar puntos de control de la calidad necesarios para garantizar la satisfacción del encargo implementado con los requerimientos definidos y los criterios de aceptación acordados. Deberá velar por el cumplimiento de las validaciones de seguridad, integración, performance, stress, usabilidad y movilidad, así como también por la aceptación de los criterios de Calidad de Interfaces. A partir de la especificación de

requerimientos, se deberá presentar estrategia y plan de pruebas adecuados al encargo solicitado para su implementación. Se exigirá entrega de evidencia de ejecución de pruebas de verificación y validación.

- Transferencia de desarrollo: La transferencia técnica incluirá el backup de configuración y parametrización, toda la documentación funcional y técnica que se considere relevante, el detalle actualizado de la arquitectura, manuales técnicos y de instalación del sistema; en lo referente a configuración y parametrización, se debe transferir al personal del MGAP, las configuraciones y procedimientos que garanticen el poder compilar cualquier modificación o cambio de forma análoga a como el proveedor lo realiza en cualquiera de los ambientes. Además, se deberán realizar instancias de capacitación en caso de solicitarse por el MGAP para que el organismo cuente con las capacidades técnicas para asumir la responsabilidad del mantenimiento y evolución de los diferentes sistemas y/o servicios.

- Despliegue del encargo: La puesta en producción del encargo solicitado debe asegurar que las actividades del organismo mantengan su funcionamiento normal. La planificación, coordinación y ejecución de la puesta en producción será realizada por la contraparte que el MGAP designe, con el apoyo de la Firma Consultora. Se pide que, durante la puesta en test, preproducción (cuando corresponda) y producción del sistema, la Firma Consultora acompañe a la contraparte técnica que el MGAP disponga y deberá realizar las actividades de solución a los incidentes que se reporten en cualquiera de los ambientes ante la implantación de una nueva versión. La Firma Consultora deberá elaborar un informe de puesta en marcha que refleje la evaluación de la misma y las acciones generadas para su estabilización, cuando corresponda. La puesta en test y/o producción podrá incluir, cuando se especifique en la solicitud del encargo, la migración de datos de otras fuentes de datos.

- Se podrá solicitar todos o algunos de estos documentos ofrecidos según las necesidades del MGAP, esta definición ocurrirá en la etapa de solicitud del servicio.

## 5.1 Alcance de la solución

Para realizar la estimación de esfuerzo requerido para los diferentes desarrollos, nos hemos basado en el conocimiento empírico obtenido en proyectos semejantes, en los cuales se ha utilizado metodologías “Agiles”, realizando estimaciones de esfuerzo parciales en cada sprint; los ciclos de sprint, según la experiencia adquirida, tienen una duración de entre 3 a 8 semanas como tope, con hasta un máximo de 500 horas/hombre a utilizar.

La forma de control es a través de reuniones semanales, con revisión de resultados, análisis de los encargos y de la documentación generada; en estas revisiones se incluyen los diferentes roles requeridos, de acuerdo a la etapa de desarrollo, es decir, equipos de prueba, calidad, arquitectura, gerentes de proyecto, analistas funcionales.

Todo lo anterior nos permite garantizar la eficiencia en el uso de recursos.

Cada sprint comprende interacciones entre los diversos actores, es decir, analistas funcionales, dueños del negocio, desarrolladores, arquitectos de sistema, siendo las actividades a realizar las siguientes:

- Revisión y análisis del sprint anterior,
- Establecimiento de objetivos y metas del sprint,
- Elaboración de los casos de uso para el nuevo ciclo,
- Revisión de casos de uso anteriores,
- Estimación del esfuerzo para el sprint, basados en el análisis de casos de uso,
- Revisión de las estimaciones dadas por el proveedor y posterior aprobación
- Desarrollo de los objetivos del sprint

Los detalles y especificaciones de requerimientos por cada proyecto y encargo específico, se realizarán al momento de diseñar los encargos a desarrollar, esta tarea se realizará en conjunto entre la Firma Consultora y los referentes designados del MGAP para cada sistema.

# 6. Integración con otros sistemas

En el marco de esta consultoría, además de que los productos generados deban ser desarrollados con una visión de integración entre sí, los sistemas deberán interactuar con otros sistemas y fuentes de datos internas y externas al MGAP.

El Sistema deberá integrarse y/o interoperar con al menos los siguientes sistemas/servicios, previendo la posibilidad de integración con otros:

Organismos y/o Sistemas externos

- AGESIC: por medio de la plataforma de Interoperabilidad (PDI) para uso de servicios expuestos de organismos tales como DNIC, BPS, DGI y otros. También el servicio Usuario GUB.UY. Para este caso en particular, el MGAP ha incorporado una plataforma de servicios digitales transversales, los mismos estarán disponibles en la medida en la que sean requeridos.
- Ministerio de Ambiente: Integración por servicios para obtener y compartir datos de interés con DINACEA y DINAGUA.

Áreas o Sistemas internos

- Registro Único de Entidades (REUNE): El REUNE centraliza la información administrativa básica de las personas y entidades productivas que se vinculan con el MGAP.
- Sistema de Gestión Forestal (FORESTAL): Integración por servicios a los registros de bosques plantados y bosques nativos
- Sistema Nacional de Información Ganadera (SNIG): Integración a la información de los DICOSE para los diferentes sistemas a trabajar
- Sistema Nacional de Trazabilidad de Producción Apícola (SINATPA): Integración de la información del registro apícola con el sistema de gestión de riesgos.
- Sistema de Gestión de Planes de Uso y manejo de suelos.
- SVAAPAG: Sistema de certificación de no deforestación.

- **Sistema GMA:** Integración, desarrollo evolutivo del componente geográfico del sistema de Gestión de Monitoreo de Aplicaciones de fitosanitarios.

Cualquier otra forma de integración que se requiera en la medida del desarrollo de la consultoría sin prejuicio de las mencionadas.

## 7. Modalidad del Servicio

Cada solicitud de servicio que se le realice a la Firma Consultora tendrá modalidad de "Encargo". Cada Encargo estará dentro de alguna de las categorías abajo mencionadas:

- Encargo de un producto.
- Encargo de validación de un producto.
- Encargo de soporte y mantenimiento.

Para cada proyecto se definirá un ciclo de vida apropiado para minimizar los principales riegos del proyecto. En cada proyecto se planificarán encargos que se podrán realizar en una o más iteraciones, según el plan de trabajo acordado entre las partes.

La forma de trabajo dentro de la iteración se acordará en la etapa de planificación. Según la criticidad de cada encargo, se planificarán actividades de aseguramiento de la calidad que podrán ser realizadas por el proveedor, por el MGAP, o por ambas partes.

## 7.1 Encargo de un producto

Un ciclo de una iteración podrá incluir las siguientes actividades:

1) Solicitud de un encargo por parte del MGAP.

   a. Se podrá solicitar al proveedor una especificación de requerimientos con el detalle de lo que se espera. Además, deberá contar con la especificación de tareas de pruebas y quién realizará dichas pruebas. Este documento debe ser revisado y aprobado por el referente del MGAP. Si ambas partes lo consideran necesario se podrán coordinar actividades adicionales con los involucrados con el objetivo de aclarar los detalles de los desarrollos a realizar.

   b. El MGAP podrá entregar al proveedor una especificación de requerimientos con el detalle de lo que se espera con la especificación de tareas de pruebas y quién realizará dichas pruebas. Si ambas partes lo consideran necesario se podrán coordinar actividades adicionales con los involucrados con el objetivo de aclarar los detalles de los desarrollos a realizar.

2) Planificación y seguimiento del encargo y estimación de esfuerzo.

   a. El proveedor deberá devolver al MGAP en un plazo no mayor a 7 (siete) días hábiles una estimación del costo (horas/personas) necesarias para el encargo especificado con una justificación apropiada de la estimación realizada. Si la magnitud del encargo lo ameritara, el proveedor podrá solicitar, justificando apropiadamente, una extensión de este plazo.

   b. Si bien se consignará un único valor hora en el contrato, el proveedor deberá detallar la cantidad de horas previstas para cada perfil y la duración de la iteración en días calendario, incluyendo los supuestos de estas estimaciones.

c. Opcionalmente a determinar por el MGAP en cada iteración, la Firma Consultora entregará junto al Producto, un Informe con el desarrollo de la iteración hasta el momento y la justificación de los posibles desvíos (alcance, tiempo, costo, calidad).

d. La Firma Consultora deberá realizar una descripción detallada de tareas si se sobrepasa 40 horas de estimación de esfuerzo, indicando especialistas que va a utilizar con especificación de uso de horas de cada uno.

3) Aprobación / Rechazo / Modificación del encargo.

a. El MGAP analizará la propuesta y podrá realizar consultas aclaratorias a la Firma Consultora o realizar una contrapropuesta. Una vez acordado por ambas partes el alcance, el esfuerzo en horas y la duración, la Firma Consultora podrá comenzar la realización del encargo.

4) Realización del encargo – Ingeniería de requisitos y análisis de la solución.

a. Se realizará la especificación detallada de los requisitos y el diseño de las interfaces para el encargo, cuando corresponda. En la etapa de diseño se deben definir los detalles de las interfaces siguiendo y respetando siempre los estándares que establezca el MGAP. El diseño previo debe ser presentado al MGAP para su validación y aprobación.

5) Realización del encargo – Diseño, construcción, despliegue y pruebas.

a. De preferencia la Firma Consultora podrá realizar actividades de análisis de alternativas de diseño arquitectónico, diseño

detallado, construcción, despliegue en ambiente de pruebas y pruebas del encargo, según sea solicitado en el encargo. Posteriormente presentará al MGAP las posibles alternativas y en esta etapa se decidirá cuál de las alternativas presentadas es la adecuada, acordando avanzar o rediseñar, según sea el caso.

b. Se deberán generar los documentos de los productos de software acordados en la solicitud del encargo, siendo estos: especificación de diseño, vista de contexto, vista lógica, vista de implementación, vista de componentes y conectores, vista física, diagrama de entidad relación, fuentes, información relativa a las pruebas, instructivos de instalación, manuales de usuario y otros documentos que puedan ser solicitados en el encargo.

c. La Firma Consultora deberá proporcionar el ambiente de desarrollo, el cual estará bajo su gestión; el MGAP proporcionará los ambientes de test y producción que serán gestionados respectivamente por personal del MGAP.

d. La Firma Consultora deberá responsabilizarse del buen uso de los webservices que requieran para sus pruebas; el MGAP garantizará el acceso a los mismos o comunicará a los entes que corresponda la autorización de uso por parte de la Firma Consultora.

e. El MGAP podrá solicitar la realización de revisiones, verificaciones y/o validaciones de calidad en el diseño, desarrollo o pruebas específicas realizadas por la Firma Consultora, pudiendo solicitar la participación de personal del MGAP o contrapartes a designar según sea el caso. Estas actividades se planificarán con la Firma Consultora para asegurar que se realicen en condiciones adecuadas y oportunas. Los hallazgos que surjan de estas revisiones deberán ser analizados por la Firma Consultora y la

contraparte del MGAP, proponiendo acciones para su tratamiento.

6) Pruebas y correcciones.

a. El MGAP realizará pruebas de la solución entregada por la Firma Consultora y le comunicará los errores que sea necesario corregir; la Firma Consultora deberá corregir estos errores a su costo o justificar debidamente cuando esto no corresponda.

b. En caso de ser necesario y previo acuerdo, la Firma Consultora deberá realizar al menos pruebas funcionales, de integración y pruebas de regresión, incluyendo en la entrega sus respectivos documentos. El MGAP se reserva el derecho de definir quién realiza las pruebas del Producto, acordando con la Firma Consultora las exigencias del mismo.

7) Puesta en test y/o producción del encargo (cuando corresponda).

a. La Firma Consultora deberá apoyar los procesos de puesta en test y/o producción de una versión y realizar las actividades de mantenimiento correctivo de defectos que pudieran hacerse evidentes en la puesta en producción de una nueva versión.

b. La puesta en test y/o producción podrá incluir, cuando se especifique en la solicitud del encargo, la migración de datos de otras fuentes de datos.

8) Aceptación formal del encargo por parte del equipo del MGAP

a. La Firma Consultora entregará un informe de cierre del encargo y el equipo del MGAP realizará la aceptación formal del encargo cuando entienda que todos los aspectos

solicitados y acordados previamente, han sido satisfechos apropiadamente.

## 7.2 Encargo de validación de un producto

Esta modalidad consiste en las siguientes actividades:

1) Análisis y Diseño del Producto.

a. Se entregará a la Firma Consultora una especificación detallada del desarrollo. Si ambas partes lo consideran importante se podrán coordinar actividades adicionales con los involucrados con el objetivo de aclarar los detalles de los desarrollos a realizar.

b. La Firma Consultora deberá devolver al MGAP en un plazo no mayor a 7 (siete) días hábiles una estimación del costo (horas/personas) necesarias para la validación especificada con una justificación apropiada de la estimación realizada. Si la magnitud de la validación lo amerita, el proveedor podrá solicitar, justificando apropiadamente, una extensión de este plazo.

c. Aprobación del presupuesto para la validación.

2) Validación/Modificación del encargo.

En caso de existir sugerencias, la Firma Consultora especificará en un documento las soluciones planteadas al encargo. Una vez acordado por ambas partes la solución, la Firma Consultora podrá comenzar la realización del Producto.

## 7.3 Encargo de Soporte y mantenimiento

Esta modalidad consiste en las siguientes actividades:

1) Soporte

a. Resolución de incidentes.

b. Resolución de problemas relacionados con el funcionamiento de cada encargo, que no estén cubiertos por la garantía.

c. Soporte funcional.

d. Tipos de soporte:

i. Presencial

ii. Remoto

2) Mantenimiento

a. Preventivo

b. Correctivo

c. Evolutivo

## 8. Acuerdo de Servicio

Los defectos pueden implicar una distorsión en la gestión del Proyecto, debido al mal comportamiento de funcionalidades de las aplicaciones esenciales para la misma.

- Los defectos críticos deberán abordarse en forma inmediata y su corrección resolverse en plazos que minimicen la distorsión en la gestión del Proyecto y que no superen las 24 horas.
- Para los defectos no críticos, se deberá planificar su resolución. Luego de comprometida la fecha de resolución, el plazo estipulado no deberá desviarse más de un 20% del plazo planificado, por razones atribuibles a la Firma Consultora.
- Nivel de satisfacción: 100% de los defectos resueltos en los plazos acordados. Sólo en casos excepcionales, justificados y aceptados por el MGAP, resueltos en plazos mayores.
- Forma de Evaluación: Fecha reportado vs. Fecha corregido

## 8.1 Clasificación de Incidentes

Los incidentes pueden ser detectados tanto durante la ejecución del proyecto como en el entorno de producción.

### 8.1.1 Incidentes en producción

Para los incidentes ocurridos en producción, se aplicará la siguiente clasificación: cada incidente deberá ser clasificado como CRÍTICO o NORMAL de acuerdo al siguiente criterio (ver tabla Urgencia-Impacto):

- **Impacto:** Cómo afecta a la organización el incidente: por cantidad de personas, por sistemas o servicios afectados (cantidad y/o criticidad).
- **Urgencia:** Velocidad requerida para solucionar el incidente.

| | | Urgencia | | |
|---|---|---|---|---|
| Impacto | | Alta | Media | Baja |
| | Alto | CRITICO | CRITICO | NORMAL |
| | Medio | CRITICO | NORMAL | NORMAL |
| | Bajo | NORMAL | NORMAL | NORMAL |

Tabla Urgencia-Impacto

a. Críticos

- Incidentes que detienen el funcionamiento o reflejen una inconsistencia severa en el sistema.
- Casos en que una funcionalidad no se comporta correctamente y no existan caminos alternativos para lograr la misma funcionalidad.
- Cuando se compromete la integridad, seguridad y/o consistencia de los datos.

- Incidentes o instancias de soporte técnico o funcional que detienen o afecten la funcionalidad del sistema, pero existen caminos alternativos para lograr el mismo resultado.

b. Normales

Incidentes o instancias de soporte técnico o funcional que no perjudican el funcionamiento del sistema, pero requieren mantenimiento o corrección de una funcionalidad.

### 8.1.2 Incidentes detectados durante el proyecto

Los incidentes detectados durante el proyecto se clasificarán en BLOQUEANTES, GRAVES Y MENORES, según la siguiente definición:

a. Bloqueantes

Incidentes del producto de software que no permiten cumplir con los objetivos para el producto, representan un incumplimiento a la normativa vigente, no permite culminar un flujo de trabajo o provocan que el sistema se caiga.

b. Graves

Incidentes del producto de software que implican el incumplimiento de forma total de un requisito, no implementan de forma adecuada los requisitos especificados o no permiten cumplir con los objetivos de la función especificada.

c. Menores

Incidentes en el producto de software que representan un incumplimiento parcial de un requisito especificado o de un requisito necesario para el uso.

# 9. Condiciones Generales del Servicio

Todas las tareas serán identificadas y planificadas de acuerdo a las necesidades del MGAP. Salvo que se indique lo contrario en la solicitud del encargo, cada Producto a entregar deberá estar acompañado por los entregables descritos a continuación.

## 9.1 Entregables requeridos por encargo

1) Estimación de esfuerzo.
2) Planificación del encargo, conteniendo las actividades, estimaciones y su justificación, plazos, responsabilidades, riesgos y supuestos asociados para el análisis, diseño, desarrollo, pruebas, puesta en producción y despliegue, según corresponda.
3) Especificación de requerimientos de software actualizada (cuando corresponda).
4) Especificación de diseño arquitectónico actualizado (cuando corresponda).
5) Documentación técnica adicional de la solución (cuando corresponda).
6) Código fuente correspondiente y especificación de su versión.
7) Casos de prueba acordados y evidencia de su ejecución.
8) Nota de liberación o puesta en producción (cuando corresponda).
9) Informe de cierre del encargo conteniendo al menos una evaluación de la ejecución del encargo, un resumen de las actividades realizadas y el detalle del esfuerzo por persona.

## 9.2 Plan de Pruebas

El plan de pruebas deberá contener:

- Documentos con las pruebas a aplicar.
- Guía de operaciones del sistema: casos de prueba.

- Manual de usuario.
- Conjunto de datos para pruebas, resultados esperados.
- Informe de pruebas realizadas por el proveedor: resultados obtenidos.

## 9.3 Plan de instalación

El Plan de instalación deberá contemplar (según el ambiente, test o producción):

- Formulario de solicitud de instalación, con las aprobaciones correspondientes.
- Requerimientos para la instalación: validar qué se exige según el ambiente: archivos fuentes, compilables, archivos de configuración, versión de frameworks, utilitarios, etc.
- Guía de instalación.

## 9.4 Herramientas y formularios

- Los formularios base para la documentación serán entregados por el MGAP.
- La herramienta de control y seguimiento del proyecto, así como de incidentes será REDMINE.

## 9.5 Consideraciones adicionales

- En cada encargo se determinará qué entregables se deberán proporcionar, pudiéndose identificar algún entregable adicional a la lista precedente.
- La Firma Consultora deberá proporcionar las licencias de software necesarias para poder realizar las actividades de

gestión, análisis, diseño, desarrollo y pruebas previstas en este TDR en sus ambientes de desarrollo.

## 9.6 Evaluación del servicio por encargo

El servicio se evaluará por cada encargo solicitado, considerando los siguientes elementos:

### 9.6.1 Composición del equipo de trabajo del Consultor

- El equipo de trabajo de la Firma Consultora deberá corresponderse con lo comprometido por el mismo en su propuesta, en cuanto a las personas planteadas para las diferentes funciones.
- Excepcionalmente y por razones de fuerza mayor el MGAP podrá aceptar cambios. En esos casos, el adjudicatario deberá proponer sustitutos con formación y experiencia equivalentes a los que previamente había ofrecido y con aprobación del MGAP. El MGAP tendrá derecho a veto del sustituto propuesto, cuando considere que el nivel de competencia no es adecuado para la tarea o que existen intereses conflictivos con el proyecto.
- Nivel de satisfacción: equipo de trabajo ofertado equivalente al equipo real durante el contrato.
- Forma de Evaluación: Comparación de la conformación del equipo de trabajo respecto de lo ofertado.
- Sanción: El MGAP podrá sancionar con una multa de hasta X% del monto del contrato por cada caso no convenido de sustitución de personal senior en los equipos de trabajo. (Este porcentaje será determinado en instancia de la negociación del contrato)

### 9.6.2 Cumplimiento de plazos

Se evaluará el cumplimiento de los plazos en relación a:

- Tiempos de respuesta ante mantenimiento correctivo en aplicaciones en producción.

- Resolución de defectos detectados.
- Entregas de producto o encargos según planificación acordada.

### 9.6.3 Costos de encargos de tiempos y materiales

- **Grado de exactitud de la estimación**: El cierre del encargo no podrá desviarse más de un 15% de la estimación aprobada, si no existen cambios sustanciales que afecten el alcance, no pudiendo invocar la Firma Consultora razones de mayor esfuerzo respecto del previsto. Este desvío deberá ser informado y aceptado por el MGAP para proceder a su pago.
- **Forma de Evaluación:** Costo estimado vs. Costo real.

### 9.6.4 Resumen de criterios para evaluar el cumplimiento:

En el contrato de desarrollo de software, la principal obligación del desarrollador es entregar el software comprometido, dentro de los plazos acordados y con el funcionamiento esperado según los términos establecidos.

Se considerará que hay incumplimiento cuando se verifique alguna de las siguientes situaciones:

- El software entregado no corresponde con lo solicitado o encomendado.
- No se entrega dentro del plazo pactado, por causas no imputables al MGAP.
- El sistema entregado no funciona correctamente, o existe reincidencia sobre errores previamente detectados.
- Se incumple alguna cláusula contractual, como por ejemplo: las de propiedad intelectual, las del perfil del personal requerido, cambio de personal y/o perfil sin previo acuerdo.

- Las funcionalidades mínimas o previas, o precondiciones establecidas del encargo deben estar resueltas adecuadamente antes de entrar en etapas de pruebas.

## 9.7 Revisión de Gestión Administrativa

En la siguiente tabla se detallan los elementos clave relacionados con la revisión de gestión administrativa, incluyendo los objetivos, entradas, salidas, criterios de evaluación, el equipo de trabajo y sus respectivas responsabilidades.

| DESCRIPCIÓN | OBJETIVOS |
|---|---|
| Evaluación formal de estado del proyecto en relación al plan de éste. | • Asegurar el progreso del proyecto.<br>• Recomendar acciones correctivas.<br>• Asegurar la adecuada localización de recursos. |
| **ENTRADA** | **CRITERIOS DE ENTRADA** |
| • Objetivos de la revisión.<br>• Lista de temas a tratar.<br>• Calendario actual del proyecto.<br>• Informes de revisiones anteriores.<br>• Informe sobre los elementos de software terminados o en proceso de desarrollo. | La revisión puede iniciarse cuando el líder, en conjunto con el jefe de proyecto:<br>• Establecen o confirman los objetivos de la revisión.<br>• Establecen que los elementos de software y la documentación pertinente, está suficientemente completa. |
| **SALIDA** | **CRITERIOS DE SALIDA** |
| Informe de Revisión que incluya:<br>• Las entradas para la revisión.<br>• El estado actual del proyecto.<br>• Lista de recomendaciones. | La revisión se considera completa cuando:<br>• Todos los aspectos considerados en los objetivos de la revisión han sido tratados.<br>• El informe de la revisión ha sido producido. |
| **EQUIPO DE TRABAJO** | **LIDERAZGO** |
| • Gerente de proyecto<br>• Analistas funcionales | • Gerente de proyecto |

| | |
|---|---|
| • Tester<br>• Responsables, dueños de lo que va a ser examinado | |
| ROLES Y RESPONSABILIDADES | |
| Gerente de proyecto | • Planificar la revisión<br>• Conducir la revisión.<br>• Asegurar que se produzca el Informe de Revisión. |
| Registrador /documentador: Lo puede ejercer alguno de los analistas, incluso el Gerente. | • Documentar los problemas, decisiones y recomendaciones hechas por el equipo de revisión |
| Equipo de revisión | • Prepararse individualmente para la revisión.<br>• Formular recomendaciones para mejorar anomalías detectadas.<br>• Proveer la información necesaria para entender el objeto de revisión.<br>• Preparar el material de entrada que corresponda. |

Revisión Administrativa del Proyecto

## 9.8 Procedimientos de revisión

| PLANIFICACIÓN | PREPARACIÓN |
|---|---|
| • Establecer el equipo de revisión<br>• Establecer fecha y lugar para llevar a cabo las revisiones.<br>• Distribuir a los participantes el material requerido para las revisiones: informes de gestión y avance, resultados esperados, documentos ESRE, encargos. | • Revisar individualmente el material que se distribuye para las revisiones.<br>• Confeccionar una lista de preguntas y tópicos a discutir. |
| EVALUACIÓN | |
| • Evaluar el estado del proyecto y determinar si cumple con el estado esperado, de acuerdo a la planificación predefinida.<br>• Evaluar el estado del proyecto y determinar si es constantemente restringido por factores externos o internos no considerados originalmente en los planes.<br>• Registrar todas las desviaciones con respecto al estado esperado.<br>• Generar una lista de tareas y recomendaciones para ser manejada por niveles administrativos superiores.<br>• Recomendar el curso de acción a ser tomado en lo sucesivo. | |

## 9.9 Revisión técnica a realizar

| DESCRIPCIÓN | OBJETIVOS |
|---|---|
| Evaluación formal de uno o varios elementos de software o encargos definidos | • Evaluar la conformidad con especificaciones y planes.<br>• Asegurar la integridad de los cambios. |
| **ENTRADA** | **CRITERIO DE ENTRADA** |
| • Objetivos de la revisión.<br>• Elemento(s) de software a examinar.<br>• Especificaciones de los elementos de software a examinar.<br>• Planes, estándares o guías para contrastar el elemento de software a revisar. | • La revisión puede iniciarse cuando: Se establecen los objetivos de la revisión.<br>• Los responsables de los elementos de software están listos para la revisión: Analistas, tester.<br>• El gerente de proyecto establezca que los elementos de software y la documentación pertinente está suficientemente completa. |
| **SALIDA** | **CRITERIO DE SALIDA** |
| Informe de Resultados que incluya:<br>• Las entradas para la revisión.<br>• Lista de incidencias no resueltas, de los elementos de software examinados.<br>• Recomendaciones para solucionar las incidencias no resueltas.<br>• Lista de errores bloqueantes y no bloqueantes detectados, | La revisión se considera completa cuando:<br>• Todos los aspectos considerados en los objetivos de la revisión han sido tratados.<br>• El informe de la revisión ha sido producido. |

| | |
|---|---|
| en conjunto con una especificación del comportamiento esperado<br>• Documento en el que se especifica el conjunto de datos de prueba y los resultados obtenidos | |
| EQUIPO DE TRABAJO | LIDERAZGO |
| • Gerente de proyectos<br>• Analistas funcionales / tester<br>• Proveedor | Gerente de proyectos |
| RESPONSABILIDADES | |
| Gerente de proyecto | • Planificar la revisión<br>• Conducir la revisión<br>• Asegurar la formulación de la documentación exigida |
| Analistas funcionales /tester | • Documentar problemas, decisiones y recomendaciones<br>• Formular las recomendaciones para mejorar o solventar fallas<br>• Formulación del ESRE |
| Firma consultora | • Entregar la documentación exigida para comprender bien el software a probar<br>• En caso que las fallas sean directamente imputables al proveedor, este debe aplicar los esfuerzos que se requieran para corregir |

| | |
|---|---|
| | • Ayudar en la preparación del material de entrada para pruebas |
| PROCEDIMIENTOS | |
| PLANIFICACIÓN | PREPARACIÓN |
| • Establecer el equipo de revisión/pruebas.<br>• Establecer fecha y lugar para llevar a cabo la revisión/pruebas.<br>• Distribuir a tiempo, a los participantes el material de entrada a la revisión/pruebas. | • Revisar individualmente el material que se distribuye para la revisión/pruebas.<br>• Confeccionar una lista de preguntas y tópicos a discutir. |

## 10. Personal clave

Es importante señalar que el equipo de la firma contratada podrá contar con referentes adicionales que colaborarán según lo considere oportuno el MGAP.

Durante la ejecución del contrato y con el fin de garantizar la adecuada prestación del servicio, la firma Consultora podrá complementar las capacidades del equipo propuesto con técnicos de otras especializaciones que no se encuentren contempladas en forma explícita en el presente documento (consultorías en seguridad, comunicaciones, auditorías de calidad, etc.), lo que será a su exclusivo cargo y no generará costos adicionales para el Contratante.

Para cada perfil o rol que deba ser cubierto, se establecen una serie de requisitos excluyentes, es decir, de obligatorio cumplimiento; en caso de detectarse el incumplimiento de alguno de estos requisitos, será causal suficiente para rechazar la propuesta.

Cuando se requiera un nivel específico de estudios, los certificados presentados deberán ser verificables. En los casos donde se solicite un porcentaje mínimo de aprobación de estudios a nivel terciario o profesional, el criterio para determinar

dicho porcentaje dependerá de cómo esté valorada la carga académica en el certificado de escolaridad. Si no se especifica el porcentaje, se aplicará el criterio establecido por los reglamentos de la institución que expidió el certificado. Entre los criterios posibles se incluyen, entre otros:

- horas aprobadas contra total de horas de la carrera, o
- unidades crédito aprobadas, contra el total de unidades crédito de la carrera,

El personal clave del equipo de trabajo deberá contar con los siguientes perfiles establecidos a continuación, así como con la distribución estimada de esfuerzo asignada a cada uno de ellos.

## 10.1 Rol: Gerente de proyecto.

| Aspecto | Descripción |
|---|---|
| Responsabilidad | En todas y cada una de las responsabilidades detalladas a continuación el MGAP podrá disponer de referentes que colaboren cuando así lo considere.<br>• Responsable de la planificación general del servicio y de la gestión de los encargos particulares durante la prestación del servicio<br>• Planifica, monitorea, coordina y controla las actividades<br>• Coordina la estrategia con el resto del equipo<br>• Escribe y revisa la estrategia definida en conjunto con el/los referentes del MGAP<br>• Estima el esfuerzo y costo de las actividades<br>• Introduce métricas viables para medir el progreso de las actividades<br>• Evalúa la calidad del trabajo realizado por el grupo bajo su responsabilidad |

| | |
|---|---|
| | • Gestiona los riesgos<br>• Escribe los reportes, basado en la información obtenida de las actividades<br>• Realiza las recomendaciones de mejora<br>• Verifica que se haya realizado la documentación necesaria y acordada con el cliente<br>• Vela para que el código que se entrega al cliente sea correcto y eficiente |
| Esfuerzo estimado | 10% del total del proyecto. |
| Formación académica (Excluyente) | Título universitario de Ingeniero/a o licenciado/a en carreras de tecnologías de la información, por ejemplo, en Computación, Sistemas, Informática o afines, demostrable mediante la presentación del título o títulos correspondientes. |
| Capacitación en gestión de proyectos (Excluyente) | Debe **cumplirse con al menos una** de las siguientes condiciones:<br>• Certificación PMP, PgMP, PfMP, PMI-ACP o equivalente; vigente, o<br>• Curso culminado de diplomado, especialización o maestría en gestión, gerencia, manejo de proyectos o áreas afines, comprobable con certificados, título o títulos correspondientes. |
| Se valorará | Certificación en metodologías ágiles. |
| Experiencia profesional (Excluyente) | • Experiencia comprobable en al menos **3 proyectos vinculados a TIC**, de duración individual superior al año, en los que haya participado **en calidad de gerente de proyectos o cargo de superior** responsabilidad, en los **últimos 5 años**, al momento de la apertura de las ofertas.<br>La experiencia debe ser comprobable mediante la **presentación de referencias**. |
| Se valorará experiencia adicional en: | • **Proyectos TIC vinculados al sector agropecuario**, con duración individual mayor a 1 año, en el rol |

| | |
|---|---|
| | de **gerente de proyectos o cargo de superior** responsabilidad, en los últimos 5 años, al momento de la apertura de las ofertas.<br>• **Proyectos vinculados a TIC vinculados al sector público**, con duración individual mayor a 1 año, en el rol de **gerente de proyectos o cargo de superior** responsabilidad, en los últimos 5 años, al momento de la apertura de las ofertas.<br>La experiencia debe ser comprobable mediante la presentación de referencias. |

## 10.2 Rol: Desarrollador SIG.

| Aspecto | Descripción |
|---|---|
| **Responsabilidad** | • Desarrollo de aplicaciones web, móviles o de escritorio basadas en tecnología SIG.<br>• Consumo y publicación de servicios geográficos.<br>• Automatización de procesos y mantenimiento de componentes SIG personalizados. |
| **Esfuerzo estimado** | 35% del total de horas/hombre del proyecto. |
| **Formación académica (Excluyente)** | Estudios avanzados con al menos 50% de aprobación en carreras universitarias. |
| **Se valorará** | • Conocimiento de REST.<br>• Estudios de carrera universitaria en el área informática, sistemas, computación o afines. |
| **Experiencia profesional (Excluyente)** | • Experiencia comprobable en al menos **3 proyectos vinculados a tecnologías SIG**, de duración individual superior al año, en los que haya participado **en calidad de Desarrollador SIG o cargo de superior** responsabilidad, en los |

| | |
|---|---|
| | **últimos 4 años**, al momento de la apertura de las ofertas.<br><br>La experiencia debe ser comprobable mediante la **presentación de referencias**. |
| Se valorará experiencia adicional en: | • ArcGIS API for JavaScript y ArcGIS Pro.<br>• Angular para visores en el Front<br>• Programación en JavaScript y Python con librerías geográficas<br>• Uso de servicios en ArcGIS Enterprise.<br>• Uso de tecnologías y/o librerías “open source”<br>La experiencia debe ser comprobable mediante la presentación de referencias. |

## 10.3 Rol: Arquitecto SIG.

| Aspecto | Descripción |
|---|---|
| Responsabilidad | • Diseño y supervisión de arquitecturas SIG robustas, escalables y alineadas con la infraestructura del MGAP.<br>• Definición de integraciones, seguridad y políticas de gobernanza geoespacial. |
| Esfuerzo estimado | 5% del total de horas/hombre del proyecto. |
| Formación académica (Excluyente) | **Egresado de cualquier carrera universitaria de 4 o más años de duración.** Comprobable mediante título o títulos correspondientes. |
| Se valorará formación adicional: | • Conocimientos de tecnologías backend usadas en MGAP (genexus y python)<br>• Cursos y/o certificados vigentes en las tecnologías SIG requeridas en este llamado. |
| Experiencia profesional (Excluyente) | • Experiencia en implementación de protocolos de seguridad para proteger la información geoespacial. |

| | |
|---|---|
| | • Experiencia en diseño, desarrollo e integración con otras plataformas (bases de datos, sistemas institucionales, etc).<br>La experiencia debe ser comprobable mediante la presentación de referencias. |

## 10.4 Rol: Analista funcional SIG.

| Aspecto | Descripción |
|---|---|
| Responsabilidad | • Apoyo en la operación diaria del SIG.<br>• Edición, análisis espacial y generación de productos cartográficos.<br>• Documentación y apoyo a usuarios internos.<br>• Especificación de requerimientos |
| Esfuerzo estimado | 10% del total de horas/hombre del proyecto. |
| Formación académica (Excluyente) | **Egresado de cualquier carrera universitaria de 4 o más años de duración.** Comprobable mediante título o títulos correspondientes. |
| Se valorará formación adicional: | • Diploma que acredite formación como Analista Funcional, emitido por una institución reconocida. |
| Experiencia profesional (Excluyente) | • **Participación en al menos 3 proyectos vinculados a tecnologías SIG como Analista Funcional SIG o cargo de similar** responsabilidad, en los **últimos 4 años**, al momento de la apertura de las ofertas.<br>La experiencia deberá ser comprobable mediante la presentación de referencias |
| Se valorará experiencia adicional en: | • Edición de datos espaciales y generación de mapas temáticos.<br>• Manejo fluido de ArcGIS Pro y herramientas de geoprocesamiento |

## 10.5 Rol: Analista en teledetección

| Aspecto | Descripción |
|---|---|
| Responsabilidades | • Análisis de datos: Interpretar datos de sensores remotos para identificar patrones, tendencias y cambios en la superficie terrestre y la atmósfera,<br>• Creación de mapas: Generar mapas temáticos y visualizaciones que representen los resultados del análisis,<br>• Monitoreo y evaluación: Supervisar cambios en el medio ambiente, como deforestación, contaminación o crecimiento urbano, utilizando datos de teledetección<br>• Integración de datos: Combinar datos de teledetección con otras fuentes geoespaciales para obtener una comprensión más completa de la información<br>• Comunicación de resultados: Presentar hallazgos a través de informes, mapas y presentaciones a diversos usuarios. |
| Esfuerzo estimado | 10% del total de horas/hombre del proyecto. |
| Formación académica (Excluyente) | **Estudios avanzados con al menos 80% de aprobación en carreras universitarias de 4 o más años de duración**.<br>Documentación requerida para validar el cumplimiento del requisito excluyente:<br>– Certificación de calificaciones o certificado de escolaridad, donde se demuestre haber aprobado al menos el 80% de los créditos o materias cursadas.<br>Todos los certificados deben ser verificables. |
| Se valorará formación adicional: | • Conocimiento en teledetección: Comprensión de los principios de la teledetección, los diferentes tipos de sensores y plataformas, y las técnicas de procesamiento de imágenes<br>• Habilidades en SIG: Manejo de sistemas de información geográfica (SIG) para la gestión, análisis y visualización de datos espaciales |

| | |
|---|---|
| | • Habilidades de programación: Competencia en lenguajes de programación como Python, Lenguaje R o SQL para el análisis de datos<br>• Análisis de datos: Capacidad para aplicar métodos estadísticos y herramientas de análisis de imágenes.<br>• Ser egresado de carreras relacionadas con la Geografía, Topografía, Ciencias de la Tierra, Informática o afines. |
| Experiencia profesional (Excluyente) | • **Participación en al menos 3 proyectos vinculados a tecnologías SIG como Analista en teledetección o cargo de similar** responsabilidad, en los **últimos 4 años**, al momento de la apertura de las ofertas.<br>La experiencia deberá ser comprobable mediante la presentación de referencias |

## 10.6 Rol: Desarrollador Full-stack

| Aspecto | Descripción |
|---|---|
| Responsabilidad | • Diseñar e implementar interfaces web interactivas y accesibles para visores cartográficos y aplicaciones con componentes geoespaciales.<br>• Integrar mapas dinámicos usando ArcGIS API for JavaScript, Leaflet, OpenLayers u otras librerías geográficas.<br>• Colaborar con el equipo SIG para el consumo eficiente de servicios geoespaciales (WMS, WFS, REST).<br>• Optimizar la experiencia de usuario (UX) y la performance de las aplicaciones web.<br>• Desarrollar y mantener APIs y servicios backend que soporten aplicaciones web SIG.<br>• Gestionar la autenticación y autorización de usuarios, así como el control de acceso a los recursos geoespaciales.<br>• Integrar bases de datos espaciales y no espaciales, asegurando la eficiencia en el acceso y procesamiento de datos.<br>• Asegurar la compatibilidad multiplataforma y cumplimiento de buenas prácticas de accesibilidad. |
| Esfuerzo estimado | 30% del total de horas/hombre del proyecto. |
| Formación académica (Excluyente) | **Estudios avanzados con al menos 50% de aprobación en carreras universitarias del área informática**.<br>Documentación requerida para validar el cumplimiento del requisito excluyente:<br>– Certificación de calificaciones o certificado de escolaridad, donde se demuestre haber aprobado al menos el 50% de los créditos o materias cursadas;<br>Todos los certificados deben ser verificables. |

| | |
|---|---|
| Se valorará experiencia adicional en: | • **Desarrollo frontend** con frameworks modernos, preferentemente Angular, y sólidos conocimientos de JavaScript/TypeScript, HTML5 y CSS3.<br>• **Sistemas geoespaciales**, incluyendo consumo de servicios WMS/WFS/REST y uso de APIs de mapas (por ejemplo: ArcGIS API, Leaflet, MapLibre o similares).<br>• **Desarrollo backend**, con manejo de al menos un framework (Node.js, Python/Django, .NET Core o similar), y conocimiento de diseño de APIs RESTful y bases de datos relacionales o espaciales (PostgreSQL/PostGIS u otros |

# 11. Plazos, cotización, forma de pago y garantía

## 11.1 Plazo del Servicio y Alcance Estimado en Horas/Persona

**El plazo para la prestación del servicio es hasta el 30/11/2026, el cual podrá ser prorrogado hasta el 31/10/2028 en caso de aprobarse una extensión de ejecución del Préstamo BIRF N°9305-UY.** Durante este período, se establece una contratación de hasta **10.000 horas/persona, con un compromiso de ejecución de 3.500 horas/personas.**

Las horas/persona, no comprometidas por el MGAP no generarán ningún tipo de derecho a la firma Consultora.

## 11.2 Modalidad de cotización de cada encargo

La contratación de los servicios se realizará bajo la modalidad de **Tiempo y Materiales.**

Para cada Encargo solicitado por el MGAP, el Consultor deberá presentar una estimación de cotización, detallando:

- La cantidad de horas/persona estimadas.
- El desglose de la estimación realizada.

El MGAP, evaluará esta estimación y se reserva el derecho de aceptarla, total o parcialmente, antes de autorizar el inicio del Encargo.

Durante la ejecución del mismo, al cierre de cada fase, el Consultor deberá:

- Presentar el detalle de horas/persona realmente incurridas.
- Justificar cualquier desviación significativa respecto a la estimación original.

El MGAP se reserva el derecho de aceptar la continuación del encargo o, en su defecto, cancelarlo.

Al final de cada encargo y como parte del cierre del mismo, el Consultor deberá entregar un informe de cierre, el cual deberá analizar las diferencias entre la estimación original y las horas efectivamente ejecutadas.

Durante toda la ejecución del encargo, se aplicará un proceso de gestión de cambios.

## 11.3 Forma y Condiciones de Pago

Los pagos se realizarán contra aceptación expresa por parte de la contraparte designada por MGAP, de los entregables correspondientes a cada iteración.

En la modalidad tiempo y materiales, el esquema de pago será el siguiente:

- A finalizar cada fase, se abonará en función de las horas efectivamente incurridas, siempre que los Entregables correspondientes y el Informe de Ejecución hayan sido debidamente aceptados por el MGAP.

En ningún caso se pagará por la corrección de errores detectados en las pruebas realizadas por el MGAP.

## 11.4 Garantía sobre los encargos realizados

El Consultor, en oportunidad de cada trabajo acordado, deberá brindar garantía del correcto funcionamiento, de adecuación a los requisitos funcionales, de rendimiento y de calidad para todos los encargos realizados.

### Período de garantía

El período de garantía de cada Orden de Servicio dependerá de la cantidad de horas del Encargo, dicha garantía se aplicará tanto en ambiente de pruebas (Test) como de producción y variará según el esfuerzo total del encargo:

- Para encargos menores a 1.000 horas, se solicitará una garantía de 5 meses.
- Para encargos de 1.000 horas o más, se solicitará una garantía de 8 meses.

### Cobertura de la garantía

Durante el período de garantía, el Consultor deberá:

- Realizar el mantenimiento correctivo de los entregables sin costo.
- Atender las incidencias reportadas por el MGAP dentro de los plazos establecidos.
- Cumplir los tiempos de respuesta y resolución definidos en las políticas de Gestión de Incidencias del MGAP.
- Alinear los plazos de corrección al esfuerzo técnico necesario para cada caso particular.

Asimismo, cualquier modificación al código que se derive por un mal entendimiento del análisis, errores en la construcción o fallas de

ejecución deberá ser corregida por la firma Consultora, sin que ello implique costos adicionales al acuerdo inicialmente establecido.

## 12. Confidencialidad

Salvo previo consentimiento escrito del MGAP, el proveedor y su equipo de trabajo no podrán comunicar a ninguna persona o entidad, ninguna información confidencial que adquiera en el curso de los servicios.

Salvo que se disponga otra cosa, todos los informes y datos relevantes de información tales como procedimientos, especificaciones, diagramas, planos, bases de datos, otros documentos y software, registros/archivos de soporte o material recopilado o elaborado por el proveedor en el curso de los servicios serán confidenciales y quedarán de propiedad absoluta del MGAP.

La Firma Consultora podrá conservar una copia de dichos documentos, datos y/o software, pero no los podrá utilizar para propósitos que no tengan relación con el servicio sin la previa aprobación escrita del MGAP.

## 13. Contabilidad, inspección y Auditorías

El proveedor deberá mantener y hará todo lo que esté a su alcance por hacer que su equipo de trabajo mantenga cuentas y registros fieles y sistemáticos, y en la forma y detalle que identifiquen claramente las variaciones de tiempo y costos.

## 14. Propiedad Intelectual

En caso de que la Firma Consultora utilice total o parcialmente, una solución de su propiedad o de un tercero, deberá establecerlo expresamente en su oferta, adjuntando las condiciones del licenciamiento. Asimismo, deberá otorgar en favor del MGAP las licencias necesarias para el uso de los componentes utilizados en el desarrollo, así como también, las que sean necesarias para el uso de soluciones de terceros, sin que esto represente un sobrecosto adicional a lo establecido en la oferta original.

La Firma Consultora se compromete a prestar absoluta colaboración en la generación de la documentación y/o información que fuera menester para efectuar los registros correspondientes.

Será de exclusiva responsabilidad de la Firma Consultora, el uso de patentes de invención, marcas de fábrica o de comercio y otros tipos de propiedad intelectual (derechos de copia y uso de libros y programas de computador, etc.). Toda cantidad que la Firma Consultora tuviera que abonar para poder hacer uso de una o más invenciones o marcas patentadas y/o registradas, etc., será de su exclusivo cargo y deberá abonarla por todo el tiempo que sea necesario para cumplir con el presente contrato. Asimismo, será de su exclusiva responsabilidad, cualquier sanción o indemnización que fuere generada por el incumplimiento de lo que antecede.

Las condiciones escritas en esta sección regirán en todos los casos, excepto que el MGAP y la Firma Consultora acuerden otras condiciones, a los efectos de ajustar el contrato a las particularidades de la solución adquirida.

A todos estos efectos serán de aplicación en cuanto corresponda, las Leyes No 9.739 de 17 de diciembre de 1937 (derechos de autor y conexos), No 17.011 de 25 de setiembre de 1998 (marcas), No 17.164 de 02 de setiembre de 1999 (patentes, modelos de utilidad y diseños industriales) sus modificativas y Decretos reglamentarios respectivos.

## 15. Transferencia Tecnológica y de Conocimiento

El proveedor debe incluir en la propuesta las tareas necesarias para que las personas del MGAP sean capaces autónomamente de mantener la continuidad operativa de la solución, dicho de otro modo, sean capaces de hacerse cargo de todos los servicios de administración, operación, mantenimiento, actualización de versiones y soporte técnico de la solución, las cuales serán acordadas previamente con la contraparte designada por MGAP para este propósito.

La transferencia podrá realizarse, según defina el MGAP:

- Durante la realización de un encargo, a través de la participación de personal de MGAP en el equipo.

- Al finalizar el encargo, presentando la solución a las personas designadas por el MGAP.
- Al finalizar el contrato, presentando la solución a las personas designadas por el MGAP.

## 16. Equipo contraparte

El MGAP se compromete a disponer del equipo de personas necesario para actuar de contraparte ante la Firma Consultora en los encargos, según se acuerde mutuamente. Dicho equipo podrá estar conformado por personal interno o externo al ministerio, según lo disponga el MGAP.