

Términos de Referencia

Consultoría “Optimización y Ampliación del Sistema de Alerta Temprana (SAT) de Deforestación de la República Argentina”.

Tabla de Contenido

Tabla de Contenido	2
Objetivos de la consultoría	7
Actividades y productos	8
Optimización y ampliación del SAT en Parque Chaqueño	8
Ampliación del SAT en Selva Paranaense, Yungas y Espinal (Distrito del Ñandubay)	9
Integración de algoritmos, interfaz de usuario y capacitación Espinal (Distrito del Caldén)	10
Diseño e implementación del módulo SAT en el Sistema Integrado de Información Forestal (SIIF) para registro e intercambio de información con las provincias	12
Perfil	16
Mejoras en la detección de alertas	17
Mejoras en la comunicación y respuesta de alertas	18
Características de contratación	18
Plazos de presentación y pagos	23

1. El Proyecto FCPF

Al ratificar la República Argentina la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), a través de la ley 24.295 en el año 1994, el país asumió una serie de obligaciones, entre las que figura informar sus inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, programas nacionales que contengan medidas para mitigar y facilitar la adecuada adaptación al cambio climático, como así también cualquier otra información relevante para el logro del objetivo de la CMNUCC.

El término “REDD+” refiere a un mecanismo de mitigación desarrollado por las Partes de la CMNUCC con el propósito de reducir las emisiones generadas por la deforestación y degradación de los bosques, y su manejo sostenible. Incluye cinco actividades: reducción de la deforestación, reducción de la degradación, conservación, manejo sostenible de bosques y mejora de las reservas de carbono.

El Banco Mundial, en su carácter de administrador del Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques (FCPF por sus siglas en inglés), se comprometió a otorgar a la República Argentina una donación por un monto de hasta USD 3.800.000.- destinado al financiamiento del “Proyecto de Apoyo para la Preparación de REDD + en el marco del Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques (Donación N° TF019086)” denominado en el presente documento Proyecto o Proyecto FCPF.

Conforme al Acuerdo Legal suscripto entre el Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas (en representación de la República Argentina) y el Banco Mundial, la Unidad de Implementación del Proyecto (UIP) es la responsable de la ejecución y gestión del proyecto. La UIP actúa bajo la órbita del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación (MAyDS).

El Proyecto FCPF tiene por objetivo asistir en las iniciativas vinculadas a REDD+ y la realización de una Evaluación Ambiental y Social Estratégica. En particular, el Proyecto apoya la preparación hacia la implementación de las medidas de mitigación contenidas en el

Plan de Acción Nacional de Bosques y Cambio Climático (PANByCC), el cual constituye la Estrategia REDD+ de Argentina¹.^[1]

El proyecto se estructura en tres componentes principales:

- Componente 1 - Esquema de Gestión REDD+ y Resolución de Quejas Formales
- Componente 2 - Desarrollo de una estrategia de REDD+
- Componente 3 - Evaluación Ambiental y Social Estratégica

La presente convocatoria está relacionada con el componente 2 del Proyecto.

2. Antecedentes

El Proyecto del FCPF tiene por objetivo asistir en la Preparación de REDD+ en la Argentina, en particular aquellas actividades que se concentran en los arreglos de gestión, en el desarrollo de la estrategia REDD+ y en la realización de la Evaluación Ambiental y Social Estratégica.

La NDC se alinea con las decisiones tomadas en el marco de la CMNUCC sobre la reducción de emisiones derivadas de la deforestación y la degradación forestal, así como la conservación de carbono de los bosques (REDD+). A partir de la NDC, la Argentina se compromete a no exceder la emisión neta de 483 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂eq) en el año 2030.

El PANByCC ha sido desarrollado a modo de alcanzar las metas mencionadas. El objetivo general del PANByCC se plasma en los objetivos específicos de adaptación y mitigación, definidos a continuación:

- **Adaptación:** Reducir la vulnerabilidad frente al cambio climático de los bosques nativos y de las comunidades locales asociadas a estos, mediante el fortalecimiento de sus

¹ <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/sustentabilidad/planes-sectoriales/bosques>

estructuras y la seguridad jurídica de la tenencia de la tierra, y la revalorización de sus saberes ancestrales.

- **Mitigación:** Reducir las emisiones y aumentar las capturas de gases de efecto invernadero asociadas a la deforestación y degradación de los bosques nativos en base a un adecuado ordenamiento territorial, un uso sostenible y competitivo del suelo, la conservación y la recuperación de los paisajes productivos, a partir de la integración de diversas cosmovisiones; de manera de contribuir con el desarrollo del país y con los compromisos de reducción asumidos por Argentina ante la CMNUCC.

Para el cumplimiento de los objetivos descriptos, el PANByCC incluye cinco medidas de mitigación destinadas a bosques nativos que fortalecen también la adaptación al cambio climático:

- Deforestación evitada (ordenamiento territorial).
- Uso sostenible del bosque (manejo de bosque con ganadería integrada (MBGI) y manejo forestal sostenible).
 - Conservación en paisajes productivos.
 - Restauración y recuperación.
 - Prevención de incendios forestales.

Las medidas de mitigación propuestas se planean en seis regiones forestales estratégicas:²

- Parque Chaqueño
- Monte
- Espinal
- Selva Misionera (Selva Paranaense)
- Selva Tucumano - Boliviana (Yungas)

² <http://bosques.ambiente.gob.ar/geomaps>

- Bosque Andino Patagónico

Las iniciativas que permitirán alcanzar los objetivos planteados en el PANByCC están enmarcadas en las políticas de protección de bosques elaboradas sobre la base de la Ley N°26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos.

El Sistema de Alerta Temprana de Deforestación (SAT) es uno de los componentes del Sistema Nacional de Monitoreo de Bosques Nativos de la República Argentina (SNMBN), junto con el Monitoreo de los Bosques Nativos, el Inventario Nacional de Bosques Nativos y Estadística Forestal. El SNMBN provee información actualizada de los recursos forestales nativos del país y permite dar seguimiento a la implementación de la Ley N° 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos, colaborar con el cumplimiento de los convenios internacionales asumidos por el país en materia de Cambio Climático y brindar información a la sociedad sobre la importancia de los bosques nativos.

En este contexto, el SAT es una herramienta que monitorea la pérdida de bosque nativo de forma continua, a través de procesos semi-automatizados basados en imágenes satelitales. Comenzó a funcionar operativamente en noviembre de 2018 y tiene como objetivo fortalecer las acciones de control y vigilancia sobre los bosques nativos de las autoridades locales de aplicación (ALA) de la Ley N° 26.331 de Bosques Nativos.

El sistema cada 15 días procesa automáticamente imágenes satelitales Landsat 7, Landsat 8 y Sentinel, aplicando algoritmos de detección de cambios en el entorno de Google Earth Engine. El 100% de las alertas son luego validadas y procesadas en un entorno SIG para ser cruzadas con información secundaria relacionada (Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos – OTBN - y Planes). Finalmente, se envía a cada provincia un reporte con el detalle de las alertas y el requerimiento de información sobre la legalidad de cada evento de deforestación (si estaba autorizado o no, instrumento que autoriza el desmonte, número de expediente y medidas a tomar en caso de los eventos ilegales, entre otros datos).

En primera instancia se ha comenzado a monitorear la región forestal Parque Chaqueño, la cual es la más extensa y con mayor presión por este tipo de procesos para ir incorporando progresivamente otras regiones forestales.

Asimismo, se está avanzando en el COFEMA para definir formalmente el proceso de notificación de las alertas de deforestación que se obtienen en el marco del SAT de la Dirección Nacional de Bosques con el fin de organizar, facilitar y agilizar los procesos de comunicación, dirigiendo los esfuerzos a que el intercambio y respuesta de alertas queden incorporados en el Sistema Integrado de Información Forestal (SIIF).

3. Objetivos de la consultoría

El objetivo de la consultoría es colaborar con el Gobierno de Argentina para el fortalecimiento del Sistema de Alerta Temprana (SAT) de Deforestación que se realiza en el contexto del Sistema Nacional de Monitoreo de Bosques Nativos del país, como apoyo para las acciones de la determinación del balance de emisiones de GEI de las medidas del Plan de Acción Nacional de Bosques y Cambio Climático (emisiones y capturas de los bosques nativos) y en el desarrollo de una propuesta de un sistema de Monitoreo y Medición, Reporte y Verificación³.

En función de lo expuesto, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Implementar mejoras para el SAT operativo actual que abarca la región Parque Chaqueño (subregiones Semiárida y Húmeda) en ocho provincias (Chaco, Córdoba, Formosa, Jujuy, Salta, Santa Fe, Santiago del Estero y Tucumán) y ampliar el SAT a las subregiones Árido, Serrano y de Transición.
- Ampliar el SAT a las regiones Selva Paranaense, Yungas y Espinal (Distrito del Ñandubay).
- Desarrollar una propuesta de SAT para la región Espinal (Distrito del Caldén), haciendo foco en el monitoreo del impacto de los incendios en los bosques nativos.

³ La deforestación en Argentina es el proceso de mayor relevancia en el balance de las emisiones. El SNMBN de la DNB brinda información sobre los datos de actividad a partir del monitoreo anual la pérdida de bosque nativo. Si bien tienen distintas escalas y objetivos principales, la información generada por el SAT se utiliza como información de apoyo y control del monitoreo, resultando complementarios entre ellos. En términos generales, al estar interrelacionados todos los componentes del SNMBN los progresos que se alcancen repercuten en mejoras para la generación de información confiable y oportuna que se incorpora en el balance de emisiones y permite contar con puntos de referencia para evaluar el desempeño del país en cuanto a la implementación de las actividades de REDD+.

- Mejorar la fase de respuesta y notificaciones entre las provincias y la Nación a través de la incorporación de la información en el Sistema Integral de Información Forestal que posee la DNB.

4. Actividades y productos

En el marco de los objetivos descriptos, se requiere el desarrollo de los siguientes productos:

4.1. SAT del Parque Chaqueño optimizado y ampliado

4.1.1. Algoritmo del SAT actualmente operativo, caracterizado

Caracterizar la performance del algoritmo de detección de deforestación empleado actualmente por el SAT en el Chaco Semiárido y Húmedo. Esta actividad implica evaluar las alertas generadas por el SAT en el período comprendido entre el 01/01/2020 y el inicio de las actividades de la presente consultoría, con las siguientes métricas: precisión, exhaustividad, *fscore*, desfasaje temporal y/u otros parámetros equivalentes que se acuerden con la DNB. En el Anexo Técnico se incluye mayor detalle al respecto.

4.1.2. Definición de “zona conflictiva” para el SAT desarrollada y aplicada en las Subregiones Húmedo y Semiárido

Desarrollar una definición operativa de “zona conflictiva” para el SAT e identificación de esas áreas en las Subregiones Húmedo y Semiárido. Se entiende por zona conflictiva a aquellas áreas de la zona de estudio donde la performance de las alertas de deforestación no cumple con los parámetros establecidos por la DNB (alto número de falsos negativos o falsos positivos, y/o desfasaje temporal elevado entre el evento y la detección). La definición de los umbrales para los parámetros establecidos deberá ser realizada en base a la caracterización del punto 4.1.1. Este compromiso entre la exhaustividad y precisión deseada en un área dada será discutido entre el contratante y la contratista, y aprobada por la DNB.⁴

4.1.3. Algoritmo para la generación de alertas de deforestación en las Subregiones Húmedo

⁴ La caracterización del punto anterior permitirá poner de manifiesto la posibilidad que brindan esas alertas para el SAT teniendo en cuenta el ajuste, la temporalidad, desagregando estos parámetros por distintas cuestiones como zonas de la provincia, momentos del año, entre otras evidencias que surjan. Entonces se espera que de la discusión sobre todos los resultados en conjunto entre la DNB y quienes realicen el análisis, teniendo

y Semiárido, desarrollado

Adaptar el algoritmo actualmente empleado en el SAT o creación de un algoritmo nuevo para la generación de alertas de deforestación en las Subregiones Húmedo y Semiárido, utilizando la plataforma Google Earth Engine, para la generación de alertas de deforestación en las zonas conflictivas identificadas, que cumpla con la performance acordada con la DNB en base a los umbrales definidos como consecuencia de la caracterización del punto 4.1.1. De generarse un algoritmo o set de algoritmos nuevos, podrá ser empleado otro tipo de sensores siempre que sean de libre disponibilidad. En todos los casos, las alertas deberán tener una periodicidad no mayor a 15 días. En el Anexo Técnico se incluye mayor detalle respecto de la información de funcionamiento actual del SAT y su algoritmo.

4.1.4. Algoritmo para la generación de alertas de deforestación en las Subregiones Parque Chaqueño Árido, Serrano y de Transición, desarrollado

Adaptar los algoritmos preexistentes o creación de un algoritmo o set de algoritmos nuevos para la generación de alertas de deforestación en las Subregiones Parque Chaqueño Árido, Serrano y de Transición, que cumpla con la performance acordada con la DNB en base a los umbrales definidos como consecuencia de la caracterización del punto 4.1.1. En el Anexo Técnico se incluye mayor detalle respecto de la información de funcionamiento actual del SAT y su algoritmo.

4.2. Algoritmo desarrollado para la generación de alertas de deforestación en Selva Paranaense, Yungas y Espinal (Distrito del Ñandubay)

4.2.1. Alertas GLAD caracterizadas para Selva Paranaense y Yungas

Caracterizar la performance de las alertas GLAD en Selva Paranaense y Yungas con las siguientes métricas: precisión, exhaustividad, *fscore*, desfasaje temporal y/u otros parámetros equivalentes que se acuerden con la DNB. El período de alertas a ser

en cuenta los parámetros calculados, es de donde surgirá la necesidad o no de ajustar el algoritmo ya sea para toda la región o algún sector.

caracterizado debe contemplar las variaciones estacionales propias de cada región. En el Anexo Técnico se incluye mayor detalle respecto de la información de funcionamiento actual del SAT y su algoritmo.

4.2.2. Algoritmo para la generación de alertas de deforestación en Selva Paranaense, Yungas y Espinal (Distrito del Ñandubay), desarrollado

4.2.3. Adaptar los algoritmos de las alertas GLAD o crear un algoritmo nuevo para la generación de alertas de deforestación en Selva Paranaense, Yungas y Espinal (Distrito del Ñandubay), que cumpla con la performance acordada con la DNB. De generarse un algoritmo o set de algoritmos nuevos, podrán ser empleados otro tipo de sensores siempre que sean de libre disponibilidad, utilizando la capacidad de cómputo de Google Earth Engine, con el objetivo de agilizar el proceso. En todos los casos, las alertas deberán tener una periodicidad no mayor a 15 días. En el Anexo Técnico se incluye mayor detalle respecto de la información de funcionamiento actual del SAT y su algoritmo.

4.3. Algoritmos desarrollados integrados en una única aplicación; interfaz de usuario desarrollada y capacitaciones realizadas

4.3.1. Sistema integrado para la generación de alertas de deforestación

Integrar todos los algoritmos finales para la operación del SAT en Parque Chaqueño, Selva Paranaense, Espinal (Distrito del Ñandubay) y Yungas en un único sistema, que permita la salida de las alertas del sistema en distintas unidades espaciales (provincia, región, otros) y con una periodicidad no mayor a 15 días.

4.3.2. Aplicación de acceso on line a imágenes satelitales, optimizada

Optimizar la aplicación actualmente operativa para el acceso *on line* de imágenes satelitales a través de programas de SIG. En el Anexo Técnico se incluye mayor detalle al respecto.

4.3.3. Interfaz de usuario para la operación del SAT, desarrollada

Desarrollar una interfaz de usuario *open source* para la operación del SAT

simultáneamente en las todas las regiones. Documentar todas las pruebas y desarrollos realizados y redactar un manual para la administración del sistema y un manual de usuario.

4.3.4. Capacitación realizada

Capacitar a técnicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible sobre los nuevos algoritmos desarrollados y operación del sistema. La actividad deberá incluir la descripción teórica de los desarrollos y pruebas realizadas y versión final de los algoritmos, así como las prácticas necesarias para la generación de las alertas. La capacitación será realizada en el MAyDS, preferiblemente de manera presencial y la cantidad de asistentes será de aproximadamente 10 personas.

4.4. Mapa de bosque nativo elaborado y propuesta de SAT para la región Espinal (Distrito del Caldén) realizada.

En la actualidad, la ocurrencia de fuegos en la región Espinal, particularmente en el Distrito del Caldén es muy frecuente. Los mismos se desarrollan ya sea por causas naturales y/o accidentales, o como consecuencia de su utilización en el manejo silvopastoril. La alta intensidad y recurrencia que se observa en los fuegos actuales del caldenal contribuyen a la modificación de la estructura y composición de los bosques y puede tener como consecuencia una pérdida irreversible del bosque. La información de base disponible es relativamente abundante, pero se encuentra dispersa y en general, no se cuenta con un monitoreo sistemático y periódico que permita detectar tendencias poblacionales a escala regional y brindar alertas periódicas de pérdida de bosques nativos.

Para mejorar el monitoreo de los bosques nativos y la detección temprana de pérdida de bosque nativo con foco en los distintos estados, fases y transiciones que ocurren en los ecosistemas boscosos por la dinámica de incendios e intervenciones antrópicas, se solicitan los siguientes productos y respectivas actividades:

4.4.1. Mapeo actual e histórico del distrito del Caldén de la región forestal Espinal

Realizar un mapeo actual e histórico del distrito del Caldén de la región forestal Espinal empleando imágenes satelitales para la identificación de los bosques nativos teniendo en cuenta la definición de la Resolución COFEMA N° 230/2012 y la definición del FRA adaptada a la Argentina y utilizada para el monitoreo anual de la DNB. Esto implica considerar las coberturas digitales existentes (se describen en el Anexo técnico) y consolidar una única y mejorada. Esta nueva versión mejorada debe incluir como mínimo la información que comprenden actualmente dichas coberturas (localización de tierras forestales, otras tierras forestales y otras tierras; incorporación de tipos forestales; cambios ocurridos en el tiempo), distinguir las áreas que se ajustan a la definición de bosque nativo de la Resolución COFEMA N° 230/2012, como así también los distintos estados de los bosques nativos propuestos (estructura, función, características del sitio), teniendo en cuenta la recurrencia e intensidad de incendios pasados y de prácticas ganaderas.

4.4.2. Adaptación y aplicación de un método de estimación de cobertura de copa arbórea del distrito del Caldén de la región forestal Espinal

Adaptar y aplicar un método de estimación de cobertura de copa arbórea en dichos ecosistemas utilizando herramientas de teledetección en la plataforma Google Earth Engine (GEE), teniendo en cuenta los antecedentes de la consultoría Programa ONU-REDD Espinal (se describe en Anexo técnico), para evaluar su utilidad en la detección de cambios en la estructura del bosque.

4.4.3. Desarrollo de algoritmos para la detección periódica de cambios en la cobertura arbórea e identificación de los posibles estados del bosque

Realizar pruebas con algoritmos en GEE para la detección periódica de cambios en la cobertura arbórea e identificar los posibles estados que el bosque puede alcanzar en un futuro bajo distintas intervenciones. Dichas intervenciones pueden ser generadas por distintos grados de pastoreo con vacunos o una combinación de pastoreo, incendios y clima. Para ello se deberán estudiar las trayectorias post incendio de áreas quemadas en una o varias oportunidades, su capacidad de recuperación y el tiempo necesario, grado de afectación e irreversibilidad. La metodología que se proponga para caracterizar la vulnerabilidad del bosque de caldén en función del tipo, intensidad y duración de los impactos históricamente

recibidos, y su capacidad de recuperación, se espera que permita detectar de manera temprana la irreversibilidad de impactos futuros (especialmente incendios).

Se propone utilizar para ello los antecedentes obtenidos a partir de la consultoría del Programa ONU-REDD (incendios), algoritmos del SAT para PCH, alertas GLAD, información del monitoreo de la DNB (coberturas digitales del monitoreo de la pérdida de bosque nativo), información de campo (preexistente o recopilada por la consultora, según las necesidades para caracterizar el estado de la vegetación) y otros propuestos por la consultora que se acuerden con la DNB. En el Anexo Técnico se incluye mayor detalle al respecto.

4.4.4. Aplicación de los algoritmos para la detección periódica de cambios en la cobertura arbórea e identificación de los posibles estados del bosque a escala regional

Realizar pruebas a escala regional aplicando los algoritmos seleccionados o desarrollados y elaborar el informe descriptivo correspondiente.

4.4.5. Esquema y desarrollo metodológico de monitoreo de bosques en la región Espinal (distrito Caldén)

Proponer un esquema y desarrollo metodológico de monitoreo de bosques en la región como parte del monitoreo anual y de detección temprana de pérdida de bosque como parte del SAT nacional, con recomendaciones y líneas de mejora para el sistema propuesto.

4.4.6. Manual de procedimiento de metodología propuesta para el monitoreo de bosques en la región Espinal (distrito Caldén)

Elaborar un manual de procedimiento de la metodología desarrollada, pruebas realizadas y descripción de los algoritmos empleados .

4.5. Diseño e implementación del módulo SAT en el Sistema Integrado de Información Forestal (SIIF) para registro e intercambio de información con las

provincias

4.5.1. Propuesta técnica y cronograma de entregas elaborado.

Elaborar una propuesta técnica y cronograma de entregas acorde a las siguientes demandas, condiciones y/o funciones:

- a. Ser libre y abierto e incorporarse en el entorno, lenguaje y sistema operativos del SIIF que se realiza en la actualidad. En el Anexo Técnico se incluye mayor detalle al respecto.
- b. Seguir lineamientos de la DNB y requisitos del área de sistemas en referencia a seguridad, plataforma de desarrollo e infraestructura. En el Anexo Técnico se incluye mayor detalle al respecto.
- c. Incluir las funciones actuales de cálculo de superficies, cruces con coberturas digitales de límites administrativos, Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos (OTBN) y Planes del Registro Nacional de Planes (RNP) del SIIF e incorporar la posibilidad de nuevos cruces de información geoespacial, como por ejemplo áreas naturales protegidas, parcelas del inventario forestal, corredores, proyectos de restauración, entre otros. En el Anexo Técnico se incluye mayor detalle al respecto.
- d. Optimizar la generación de avisos en el RNP y las consultas referidas a los mismos por parte de los técnicos del área de implementación de la Ley de Bosques de la DNB, como así también a otros usuarios de otras áreas de la DNB vinculados a la promoción del uso sostenible (por ej. aprovechamiento forestal y MBGI) que lo requieran, cada vez que se carguen nuevas alertas de deforestación. En el Anexo Técnico se incluye mayor detalle al respecto.
- e. Desarrollar funciones y aplicaciones necesarias desde el componente del SAT para facilitar la visualización y la carga de datos por parte de las provincias como respuesta a las alertas reportadas (si el evento estaba autorizado o no, instrumento que autoriza el desmonte, número de expediente y medidas a tomar en caso de los eventos ilegales, entre otros datos). Estos datos pueden ser nuevos planes o la actualización de los planes existentes en el RNP, cambios de cobertura autorizados; información sobre infracciones por

cambios de uso del suelo no autorizados; o ambos.

- f. Presentar permisos de acceso a usuarios diferenciados ya sea para la carga de datos desde Nación, la visualización y respuesta por parte de cada provincia o la consulta de usuarios externos.
- g. Desarrollar funciones de visualización y reporte de la información que permitan generar estadísticas y gráficos a partir de la base de datos.
- h. Incorporar las alertas y el monitoreo anual en las visualizaciones del RNP, tanto en un modo tabular como georreferenciado.
- i. Mejorar el formato de salida de los cruces de las alertas en el SIIF para su incorporación directa a los reportes del SAT. Se requiere que la estructura de la tabla, nombre y formato de los campos sea editable fácilmente, de modo de poder exportar las tablas e insertarlas directamente en distintos reportes e informes. En el Anexo Técnico se incluye mayor detalle al respecto.
- j. Generar salidas de la información georeferenciada en formatos adecuados y diferenciados de acuerdo a su destino: reporte a las provincias, portal del SNMBN y otros visualizadores que estén en funcionamiento en el MAyDS.
- k. Almacenar movimientos realizados por cada usuario con fecha y hora de la transacción (auditoría).
- l. Generar back up de seguridad.

4.5.2. Definiciones, códigos y clasificaciones sistematizadas

Sistematizar definiciones comunes, códigos, clasificaciones, etc. que resulten comunes a la Nación y a las jurisdicciones provinciales.

4.5.3. Desarrollo de la nueva versión del módulo SAT para el SIIF

Desarrollar el nuevo módulo SAT en el SIIF, considerando todas las especificaciones acordadas según 4.5.1., de manera progresiva de acuerdo a las entregas parciales que se acuerden con la DNB.

Realizar pruebas y test para corroborar el funcionamiento de la versión final a entregar y

elaborar la documentación respaldatoria.

Asistir a las reuniones para la revisión de los distintos hitos de avance del proyecto, las que serán preferentemente virtuales, a menos que se requieran y permitan encuentros presenciales.

4.5.4. Nuevo módulo del SAT instalado en el SIIF

Instalar la versión final del nuevo módulo SAT en el SIIF

4.5.5. Migración de la base de datos del SAT al nuevo módulo en el SIIF, realizada

Migrar la base de datos actual del SAT al nuevo módulo en el SIIF.

4.5.6. Manual de administración y usuarios realizados

Elaborar el manual de administración, manual de usuario (Nación) y manual de usuario (Autoridades Locales) del módulo y capacitaciones diferenciadas para esos usuarios. La actividad de capacitación para los usuarios de la ANA será preferentemente de modo presencial y asistirán aproximadamente 10 personas. La capacitación a usuarios de las ALA será de forma remota y será realizada en una única instancia con la participación de todos los representantes provinciales. Cada una de las actividades de capacitación tendrá una duración no mayor a una jornada completa.

4.5.7. Instalación y transferencia de código fuente y demás recursos necesarios para administración del módulo SAT en SIIF, realizadas

Instalar y entregar el código fuente de la aplicación, claves de administración y todo recurso necesario para modificar el mismo una vez finalizada la consultoría, para que en un futuro puedan incorporarse otras variables o herramientas no contempladas al presente pero que resulten útiles a la planificación y a la toma de decisiones.

4.5.8. Capacitación al Área de Sistemas realizada

Capacitar a miembros del Área de Sistemas en la estructura del código fuente implementado a efectos de asegurar la sostenibilidad en el tiempo, tanto para el mantenimiento y reinstalación del sistema como para realizar cambios en las funcionalidades del mismo. La actividad será preferiblemente de modo presencial, tendrá la duración de una jornada y estará destinada a no más de 5 técnicos de la Dirección de Sistemas Informáticos y Tecnologías

(DSIT) del MAyDS.

Producto	Entregable
SAT del Parque Chaqueño optimizado y ampliado (20%)	
Algoritmo del SAT actualmente operativo, caracterizado	Informe con la caracterización de la performance del algoritmo de detección de deforestación desarrollado para Chaco Semiárido y Húmedo y archivos geospaciales correspondientes (alertas originales, alertas validadas y alertas finales digitalizadas).
Definición de “zona conflictiva” para el SAT desarrollada y aplicada en las Subregiones Húmedo y Semiárido	Archivo geoespacial con delimitación de zonas conflictivas para el SAT en Chaco Semiárido y Húmedo e informe detallando el desarrollo realizado (pruebas efectuadas y métricas resultantes).
Algoritmo para la generación de alertas de deforestación en las Subregiones Húmedo y Semiárido, desarrollado	Código del/de los nuevo/s algoritmo/s diseñado/s para las zonas conflictivas de Chaco Semiárido y Húmedo en Google Earth Engine e informe detallando el desarrollo realizado (sensores empleados, pruebas efectuadas y métricas resultantes).
Algoritmo para la generación de alertas de deforestación en las Subregiones Parque Chaqueño Árido, Serrano y de Transición, desarrollado	Código del/de los nuevo/s algoritmo/s diseñado/s para las Subregiones Parque Chaqueño Árido, Serrano y de Transición en Google Earth Engine e informe detallando el desarrollo realizado (sensores empleados, pruebas efectuadas y métricas resultantes).

<p>Algoritmo desarrollado para la generación de alertas de deforestación Ampliación del SAT en Selva Paranaense, Yungas y Espinal (Distrito del Ñandubay) (20%)</p>	
Alertas GLAD caracterizadas para Selva Paranaense y Yungas	Alertas de deforestación generadas para Selva Paranaense y Yungas empleando alertas GLAD durante el período de prueba pautado: archivos geoespaciales conteniendo alertas originales, alertas validadas y alertas finales digitalizadas.
	Informe con la caracterización de la performance de las alertas GLAD en Selva Paranaense y Yungas.
Algoritmo para la generación de alertas de deforestación en Selva Paranaense, Yungas y Espinal (Distrito del Ñandubay), desarrollado	Código del/de los nuevo/s algoritmo/s diseñado/s o adaptado/s para Selva Paranaense, Yungas y Espinal (Distrito del Ñandubay) en Google Earth Engine e informe detallando el desarrollo realizado (sensores empleados, pruebas efectuadas y métricas resultantes).
<p>Algoritmos desarrollados integrados en una única aplicación; interfaz de usuario desarrollada y capacitaciones realizadas (10%)</p>	
Sistema integrado para la generación de alertas de deforestación	Sistema que integre todos los algoritmos finales desarrollados en Google Earth Engine para la generación de alertas en Parque Chaqueño, Selva Paranaense, Espinal (Distrito del Ñandubay) y Yungas, que permita la salida de las alertas del sistema en distintas unidades espaciales (provincia, región, otros) y con una periodicidad no mayor a 15 días
Aplicación de acceso on line a imágenes satelitales, optimizada	Código e interfaz de usuario para la generación del script Python para la visualización <i>on line</i> de imágenes satelitales en la aplicación Quantum Gis.
Interfaz de usuario para la operación del SAT, desarrollada	Interfaz de usuario open source amigable para la operación del SAT.

	Informe final con la compilación de todos los desarrollos y evaluaciones realizadas, manual para la administración del sistema y manual de usuario.
Capacitación realizada	Capacitación realizada a técnicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible sobre los nuevos algoritmos desarrollados, administración y operación del sistema.
Mapa de bosque nativo elaborado y propuesta de SAT para la región Espinal (Distrito del Caldén) realizada (20%)	
Mapeo actual e histórico del distrito del Caldén de la región forestal Espinal	Mapa actual e histórico del distrito del Caldén de la región forestal Espinal, con la localización de tierras forestales, otras tierras forestales y otras tierras; tipos forestales; cambios ocurridos en el tiempo y estados del bosque nativo.
Adaptación y aplicación de un método de estimación de cobertura de copa arbórea del distrito del Caldén de la región forestal Espinal	Propuesta de método de estimación de cobertura de copa arbórea.
	Mapa, archivo geoespacial y documento descriptivo con la aplicación del método de estimación de cobertura de copa arbórea.
Desarrollo de algoritmos para la detección periódica de cambios en la cobertura arbórea e identificación de los posibles estados del bosque en sitios piloto	Informe de pruebas en sitios piloto, archivos geoespaciales y scripts de algoritmos para la detección periódica de cambios en la cobertura arbórea e identificación de los posibles estados que el bosque puede alcanzar en un futuro bajo distintas intervenciones
Aplicación de los algoritmos para la detección periódica de cambios en la cobertura arbórea e identificación de los posibles estados del bosque a escala regional	Informe de pruebas a escala regional aplicando los algoritmos seleccionados o desarrollados, archivos geoespaciales y scripts de algoritmos empleados.

Esquema y desarrollo metodológico de monitoreo de bosques en la región Espinal (distrito Caldén)	Propuesta de un esquema y desarrollo metodológico de monitoreo de bosques en la región Espinal (Distrito del Caldén).
Manual de procedimiento de metodología propuesta para el monitoreo de bosques en la región Espinal (distrito Caldén)	Manual de procedimiento de la metodología aplicada para la región Espinal (distrito del Caldén).
Diseño e implementación del módulo SAT en el Sistema Integrado de Información Forestal (SIIF) para registro e intercambio de información con las provincias (30%)	
Propuesta técnica y cronograma de entregas elaborada.	Propuesta técnica y cronograma de entregas
Documentación de las definiciones, códigos y clasificaciones sistematizadas	Documento con la sistematización de definiciones comunes, códigos, clasificaciones, etc. que resulten comunes a la Nación y a las jurisdicciones provinciales
Desarrollo de la nueva versión del módulo SAT para el SIIF	Pruebas y test realizados a la nueva versión e informe correspondiente
Instalación del módulo SAT en el SIIF	Nuevo módulo SAT instalado en el SIIF
Migración de la base de datos del SAT al nuevo módulo en el SIIF, realizada	Migración de la base de datos actual del SAT al nuevo módulo en el SIIF
Manual de administración y usuarios realizados y capacitación a usuarios realizada	Manual de administración para la DSIT.
	Manual de usuario para Autoridad Nacional y manual de usuario para Autoridades Locales

	Capacitaciones diferenciadas para esos usuarios de la ANA y las ALA.
Instalación y transferencia de código fuente y demás recursos necesarios para administración del módulo SAT en SIIF, realizadas	Instalación y entrega del código fuente de la aplicación, claves de administración y todo recurso necesario para modificar el mismo una vez finalizada la consultoría, para que en un futuro puedan incorporarse otras variables o herramientas no contempladas al presente pero que resulten útiles a la planificación y a la toma de decisiones.
Capacitación realizada	Capacitaciones realizadas a miembros del Área de Sistemas, a técnicos de la DNB para la operación del sistema y a técnicos de las Autoridades Locales para la operación del sistema (al menos tres encuentros, uno por cada destinatario, preferentemente de modo presencial.)

Acompaña al presente documento un Anexo Técnico con una descripción del SAT y el SIIF actuales y otras definiciones complementarias.

5. Perfil

La entidad, o consorcio de entidades, que desarrolle la presente consultoría deberá presentar conocimientos y antecedentes probados sobre todas las diferentes áreas de trabajo requeridas, como se detalla a continuación: experiencia en el monitoreo satelital de la cobertura de ecosistemas leñosos en regiones forestales similares a las que son foco del trabajo, a saber: selvas montañosas nubladas (como las de yungas, que se extienden en Perú, Bolivia y Argentina); selvas subtropicales húmedas (como el bosque atlántico que se extiende por Brasil, Paraguay y Argentina), bosques xerófilos de maderas duras (como el bosque chaqueño que se extiende entre Bolivia, Paraguay, Argentina y Brasil; u otros, como los del Cerrado o la Chiquitanía) y sabanas y matorrales sabanoides (como el espinal que se extiende por Argentina, Uruguay y Brasil); desarrollo de algoritmos de detección de cambios a partir

de teledetección, desarrollos en Google Earth Engine (GEE); evaluación y monitoreo de incendios forestales; manejo de base de datos y desarrollo de software.

Deberá además acreditar capacidad de manejar equipos pluridisciplinarios y con múltiples actores; elaborar estudios, informes y herramientas operativas coherentes y de calidad; transferir los conocimientos sobre los desarrollos y aplicaciones logradas.

El equipo deberá ser constituido al menos por los siguientes integrantes:

- I. 1 coordinador/a general: Profesional del área de ingeniería forestal, ciencias ambientales, ecología de paisajes o carrera afín. Con experiencia de al menos 10 años en gestión y desarrollo de proyectos de monitoreo satelital de bosques nativos de ecosistemas leñosos similares a las regiones forestales que son foco del trabajo y desarrollo de herramientas informáticas de manejo y registro de datos. Con experiencia comprobable en el manejo de equipos de características similares.

Mejoras en la detección de alertas

- II. 1 coordinador/a de Área: Experto Senior en teledetección, Sistemas de Información Geográfica (SIG), conocimiento avanzado en el uso de Google Earth Engine para el desarrollo de algoritmos, preferentemente utilizando la API de Python. Con experiencia comprobable en el manejo de equipos de características similares.
- III. 1 consultor/a experto/a: Profesional del área de ingeniería forestal, ambiental, geografía, física, informática o afines. Especialista en teledetección y SIG para la región PCH.
- IV. 1 consultor/a experto: Profesional del área de ingeniería forestal, ambiental, geografía, física, informática o afines. Especialista en teledetección y SIG para la región YUN.
- V. 1 consultor/a experto: Profesional del área de ingeniería forestal, ambiental, geografía, física, informática o afines. Especialista en teledetección y SIG para la región SPA.

- VI. 1 consultor/a experto: Profesional del área de ingeniería forestal, ambiental, geografía, física, informática o afines. Especialista en teledetección y SIG para la región ESP.
- VII. Equipo de profesionales con experiencia en teledetección y GIS aplicado a monitoreo de bosques nativos y en Google Earth Engine para apoyo a las distintas actividades.

Mejoras en la comunicación y respuesta de alertas

- VIII. 1 coordinador/a de Área: Profesional del área de sistemas o carrera afín. Experto en bases de datos y desarrollo de herramientas computacionales (software), con referencia específica en aplicaciones geospaciales y SIG. Con experiencia comprobable en el manejo de equipos de características similares.
- IX. Equipo de profesionales con experiencia en PHP, Base de datos PostgreSQL, Postgis y Geoserver, para apoyo a las distintas actividades.

6. Características de contratación

- Tipo de oferentes: Contratación servicios de consultoría, personas jurídicas
- Duración: 6 meses y 20 días
- Método de selección: Selección basada en la calidad y el costo
- Normas Aplicables: Selección y contratación de consultores para Préstamos del BIRF, Créditos de la AIF y Donaciones por prestatarios del Banco Mundial Versión 2011, con revisión julio 2014

7. Plazos de presentación y pagos

El monto total a abonar por el contrato cubrirá todos los conceptos incluidos en la consultoría, incluyendo: impuestos; viajes de campo; honorarios profesionales correspondientes a las horas de capacitación dictadas; pasajes, alquileres y servicios vinculados con la organización de los talleres y cursos de capacitación; seguros; instrumental y equipos; y otros conceptos involucrados en la realización de las actividades incluidas en la presente consultoría. El pago

de cada etapa estará sujeto al cumplimiento de las actividades solicitadas en cada caso. La DNB evaluará y aprobará los productos entregables e informes de avance.

8. Abreviaturas

ALA: Autoridad Local de Aplicación de la Ley N° 26.331 de Bosques Nativos

ANA: Autoridad Nacional de Aplicación de la Ley N° 26.331 de Bosques Nativos

BIRF: Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento

CMNUCC: Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático

COFEMA: Consejo Federal de Medio Ambiente

DNB: Dirección Nacional de Bosques

ESP: Espinal

FCPF: Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques

FRA: Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales

GEE: Google Earth Engine

GEI: Gases de efecto invernadero

GLAD: Global Land Analysis & Discovery

MAyDS: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

MBGI: Manejo de Bosques con Ganadería Integrada

NDC: Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (por sus siglas en inglés)

OTBN: Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos

PANByCC: Plan de Acción Nacional de Bosques y Cambio Climático

PCH: Parque Chaqueño

Programa ONU-REDD: Programa de colaboración de las Naciones Unidas para la Reducción de Emisiones de la Deforestación y la Degradación de los bosques en los países en desarrollo

REDD+: Reducción de las Emisiones de la Deforestación y la Degradación de Bosques

RNP: Registro Nacional de Planes

SAT: Sistema de alerta temprana de deforestación

SIG: Sistema de Información Geográfica

SIIF: Sistema Integrado de Información Forestal

SNMBN: Sistema Nacional de Monitoreo de Bosques Nativos

SPA: Selva Paranaense (antes Selva Misionera)

UIP: Unidad de Implementación del Proyecto

YUN: Yungas (antes Selva Tucumano Boliviana)



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
2020 - Año del General Manuel Belgrano

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número:

Referencia: Términos de Referencia Consultoría Optimización y Ampliación del Sistema de Alerta Temprana (SAT) de Deforestación de la República Argentina

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 25 pagina/s.