



En este trabajo se exponen los Planes de Acción de Biodiversidad, historia del Convenio sobre Diversidad Biológica, la norma interna de YPF, y los lineamientos de biodiversidad dentro del ámbito de la Gerencia Ejecutiva de Logística, en la que se incluye una herramienta de análisis y de riesgos de consecuencias ambientales sobre sensibilidad en rutas.

# Plan ambiental de biodiversidad sensibilidad en rutas

Por **Yanina Verónica Álvarez**, **Marina Granada** y **Melisa Virginia Sitnyk** (YPF S.A.)

*Este trabajo fue seleccionado en el 5° Congreso Latinoamericano y 7° Nacional de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente en la Industria del Petróleo y del Gas del IAPG.*

La propuesta de planes de gestión ambientales para los factores identificados como potencialmente impactados y el Diagnóstico Ambiental y Social consideran los medios físico, biótico y socioeconómico.

La biodiversidad tiene un valor intrínseco independiente de las necesidades de los seres humanos. Asimismo, constituye el sustento de la mayoría de las actividades humanas y la base de una gran variedad de bienes y servicios ambientales que contribuyen al bienestar social. La biodiversidad proporciona muchos beneficios fundamentales para el hombre.

El objetivo de este trabajo es plantear y ejecutar Planes de Acción de Biodiversidad (PAB), es decir, acciones

futuras destinadas a la conservación y a una mejor gestión de los potenciales impactos a la biodiversidad, que también puede resultar del diseño de una acción positiva de conservación de la biodiversidad.

Se representará cómo se gestiona la biodiversidad desde una empresa petrolera, desde la caracterización de diferentes instalaciones y la evaluación de planes de biodiversidad, hasta el monitoreo basado en la caracterización inicial, los potenciales impactos identificados y los objetivos para los cuales está destinado y la obtención de resultados de relevamientos de instalaciones de la Gerencia Ejecutiva de Logística donde se visualizarán ejemplos de relevamientos con datos obtenidos *on site*.

## Introducción

La Gerencia Ejecutiva Logística se encuentra conformada por terminales, ductos, aeroplantas, plantas de GLP (Gas Licuado de Petróleo) y puertos, incluyendo el abastecimiento, la recepción, el almacenamiento y la distribución de crudo y productos.

Debido a que algunas de las instalaciones de logística se ubican dentro de áreas protegidas o áreas sensibles, existe un plan de acción en el cual durante tres años se desarrollarán Planes de Acción de Biodiversidad (PAB).

Según el Convenio de Naciones Unidas sobre Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica de 1992, la biodiversidad es la variabilidad de organismos vivos de cualquier origen, incluidos, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos, y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Debido a que parte de la logística se produce sobre rutas se diseñó una herramienta de análisis y de riesgos de consecuencias ambientales sobre sensibilidad en rutas.

## Desarrollo

### Convenio de biodiversidad

El Convenio sobre la Diversidad Biológica es el instrumento internacional para la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos.

Su objetivo general es promover medidas que conduzcan a un futuro sostenible.

- En 1992 se desarrolló la Conferencia para la Adopción del Convenio sobre la Diversidad Biológica.
- En 1993 el convenio entró en vigor en la conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.
- En 1994 la República Argentina ratificó el convenio mediante la Ley 24.375.

### Gestión de la biodiversidad

En YPF existe una normativa interna de gestión de biodiversidad, que tiene como objeto establecer las directrices básicas en la gestión de la biodiversidad para la adecuada aplicación de la Política de Seguridad, Protección del Medio Ambiente y Preservación de la Salud de YPF.

Respecto de la biodiversidad, los objetivos que persigue la compañía es la gestión adecuada para asegurar el cumplimiento de los siguientes compromisos:

- Prevenir y minimizar los impactos negativos al entorno de todas las operaciones, especialmente en entornos naturales sensibles, biológicamente diversos o protegidos.

- Integrar la biodiversidad en los sistemas de gestión y en los procesos de toma de decisión de la compañía, incluyendo las evaluaciones ambientales y sociales.
- Participar en proyectos de investigación, conservación, educación y sensibilización.
- Informar en materia de biodiversidad y colaborar con las comunidades y con otros grupos de interés.

### Lineamientos de biodiversidad

La guía interna de YPF complementa la norma sobre *Gestión de la biodiversidad* y brinda las directrices generales para incluir criterios relacionados con la biodiversidad en las operaciones de la compañía en desarrollo o por desarrollarse en áreas que hayan sido identificadas como sensibles desde el punto de vista de la biodiversidad.

La guía está dividida en capítulos, los primeros son los siguientes:

Capítulo 1. Nuevos proyectos/Evaluaciones de Impacto Ambiental y Social (EIAS): se aborda la inclusión de criterios de biodiversidad en las distintas etapas del proceso de EIAS.

Capítulo 2. Emplazamientos existentes/Caracterización de la biodiversidad: donde se mencionan los pasos requeridos para llevar adelante dicha tarea en instalaciones y operaciones ya existentes de la compañía.

Dentro de nuestro proyecto de logística se considera únicamente el Capítulo 2, debido a que todos nuestros emplazamientos son existentes.

Los emplazamientos existentes localizados en áreas sensibles desde el punto de vista de la biodiversidad deberán contar con una caracterización de la biodiversidad en su área de influencia adecuada a las características del entorno y de sus operaciones.

Para la caracterización de la biodiversidad se consideran los rasgos de los ecosistemas, la flora y la fauna local en el área de influencia, donde se incluye:

- identificar la legislación aplicable;
- sistematizar la información recopilada con el objetivo de definir la sensibilidad en base a la biodiversidad;
- considerar todos los estudios ambientales disponibles que cuente con información sobre listados de especies vegetales o animales locales, información sobre hábitats/ecosistemas a nivel local y regional; información relacionada con el uso de los recursos biológicos por parte de las comunidades locales; imágenes remotas del área de influencia de las operaciones de YPF S.A.

Los emplazamientos existentes localizados en áreas sensibles, al igual que los nuevos proyectos, deberán incorporar la identificación, la valoración y la gestión de

impactos potenciales a la biodiversidad durante todo el ciclo de vida de sus operaciones, y deberán diseñar e implementar los PAB.

## Plan de Acción de Biodiversidad (PAB)

### Consideraciones generales

Un PAB es un conjunto de acciones futuras destinadas a la conservación y una mejor gestión de los potenciales impactos a la biodiversidad.

Es importante destacar que existe un solapamiento entre los pasos para la elaboración de un PAB; los elementos o etapas de las Evaluaciones de Impacto Ambiental y Social, en particular, los estudios previos, la línea de base, el Plan de Manejo Ambiental y el Plan de Monitoreo y los Sistemas de Gestión de Medio Ambiente y Seguridad.

Por ello no debe entenderse que la finalidad de un PAB sea sustituir estos enfoques estándares sino formar parte, coordinarse o basarse en ellos, en beneficio de la conservación de la biodiversidad.

Los PAB deberían ser usados para concentrarse y gestionar de manera sistemática los temas de biodiversidad a lo largo del ciclo de vida de un proyecto o emplazamiento (Figura 1).



Figura 1. Desarrollo de PAB.

### Monitoreo

El monitoreo es un proceso fundamental para el manejo de temas de biodiversidad y una parte integral de los PAB. Por ello deberá ser llevado a cabo tanto por nuevos proyectos como por los emplazamientos existentes, teniendo en cuenta las características del área de influencia, de las actividades comprendidas, de la fase del ciclo del negocio correspondiente y del objetivo para el cual fue diseñado.

El monitoreo de la biodiversidad en proyectos o emplazamientos puede tener por objetivos:

- detectar cambios en las poblaciones de especies vegetales o animales, comunidades biológicas, ecosis-

temas y procesos ecológicos locales y/o regionales, y determinar las causas de esos cambios;

- propiciar el conocimiento de la variabilidad natural en el área de influencia de la compañía (estacionalidad o ciclos naturales) e identificar aquellos cambios producidos como consecuencia de las actividades de YPF S.A. (y permitir diferenciarlos de los de terceros);
- obtener información para la toma de decisiones asociados a los impactos primarios y secundarios a la biodiversidad originados por las actividades del proyecto o del emplazamiento de YPF S.A.;
- disponer de información que permita implementar acciones de protección; y, cuando sea aplicable, de recuperación de la biodiversidad (medidas de restauración ambiental);
- verificar la efectividad de las medidas de mitigación relacionadas con la conservación de la biodiversidad propuestas en los PAB, y proveer de un sistema de alerta rápido que permita implementar medidas de mitigación y conservación focalizadas en ciertos componentes específicos, o modificar las acciones implementadas u operaciones de la compañía en curso;
- dar respuesta a requerimientos o reclamos de las partes interesadas sobre la base de información propia generada con el sustento técnico adecuado;
- asegurar la utilización de los recursos naturales de manera sustentable e identificar tempranamente las actividades no sostenibles de un proyecto dado; y
- evaluar el desempeño ambiental y social en relación con la conservación de la biodiversidad; y comunicar las acciones, mejoras e indicadores clave a niveles superiores de la organización, inversores, partes interesadas y a la comunidad internacional.

### Objetivos estratégicos gerencia ejecutiva logística

El objetivo estratégico a nivel compañía es implementar planes de acción de biodiversidad para las operaciones en áreas de alta sensibilidad ambiental.

La vinculación del objetivo estratégico es alcanzar el 90% de operaciones/instalaciones en áreas de alta sensibilidad ambiental con PAB en el período 2022-2026. Biodiversidad.

En la Gerencia Ejecutiva Logística (GEL) el objetivo estratégico es desarrollar PAB en el 90% de las instalaciones que se encuentran en áreas sensibles.

### Plan 2023-2025. Criterios

El desarrollo del Plan 2023-2025 incluyó las instalaciones de logística que se encontraban en las siguientes áreas:

#### Instalaciones de logística en áreas protegidas.

El Convenio sobre la Diversidad lo define como “un área geográficamente definida que está designada o regulada y gestionada para lograr objetivos específicos de conservación”.

#### Instalaciones de logística en áreas sensibles.

Se evalúa el grado de vulnerabilidad de los componentes

Instalación	Área protegida-área sensible	Año de relevamiento
Ducto LC (Luján de Cuyo)-VM (Villa Mercedes) Entre Pk194 y 251	Lagunas de Guanacache, Desaguadero y del Bebedero	2024
Estación de Bombeo El Bebedero	Lagunas de Guanacache, Desaguadero y del Bebedero	2024
Ducto LP (La Plata)-DS (Dock Sud) entre Pk24 a Pk16	Pereyra Iraola; Punta Lara	2024
Terminal Puerto Deseado	Ria de Puerto Deseado	2024
Aeroplanta Venado Tuerto	Arroyo Saladillo	2024
Ducto PR (Puerto Rosales)-LP (La Plata)-Puerto Rosales	Bahía Blanca Falsa y Verde	2025
Aeroplanta Reconquista	Jaaukanigas	2025
Terminal Mar del Plata	Restinga del Faro	2025
Terminal Orión	Área sensible	2025
Aeroplanta Ushuaia	Área sensible	2025
Aeroplanta Escuela de Aviación Militar	Reserva Natural de la Defensa	2025

Cuadro 1. **Instalaciones Plan 2024-2025.**

ambientales en relación con las actividades desarrolladas.

En el plan 2023 se incluyen cinco instalaciones, al igual que las relevadas en 2024, y en 2025 se relevarán seis instalaciones.

Las instalaciones por fuera de dichas áreas serán incluídas en planes posteriores a las ejecutadas en el plan 2023-2025.

### Plan 2023

Para el desarrollo del Plan 2023 se tomaron en cuenta las siguientes instalaciones con sus respectivas áreas:

Aeroplanta Río Grande

- Costa Atlántica Tierra del Fuego

Aeroplanta Bariloche

- Nahuel Huapi;
- Área Andino Norpatagónica

Aeroplanta Resistencia

- Humedales de Chaco

Terminal Barranqueras

- Humedales de Chaco

Aeroplanta Iguazú

- Parque Nacional Iguazú

### Plan 2024-2025

Las instalaciones incluídas en el Plan 2024-2025 corresponden a aeroplantas, sectores de ductos y terminales.

En el cuadro 1 se detallan las instalaciones por relevar y las áreas protegidas o áreas sensibles identificadas.

### Resultados

Como resultado de los relevamientos se realiza la identificación, la evaluación y la mitigación de impactos primarios, secundarios y acumulativos a la biodiversidad.

Asimismo, se deberá tener en cuenta la siguiente jerarquía en el orden de actuación en la gestión de los impactos:

- Prevenir o evitar
- Restaurar o recomponer
- Minimizar
- Compensar

Dentro de los PAB se elaborará un diagnóstico ambiental teniendo en cuenta la caracterización de los componentes del medio biológico a escala regional y local. Se realizará la identificación, la valoración y la mitigación de impactos potenciales.

Se generará una propuesta de plan de monitoreo al Plan de Acción de Biodiversidad.

### Desarrollo de plan de acción de biodiversidad

Los proyectos y emplazamientos localizados en áreas sensibles desde el punto de vista de la biodiversidad deberán diseñar e implementar un Programa de Monitoreo de la Biodiversidad, basados en una adecuada caracterización inicial, y en función de los potenciales impactos identificados. Este plan deberá contemplar y definir:

- las variables biológicas, sociales o a nivel paisaje claves a monitorear,
- el área de estudio y la localización de las estaciones de muestreo,
- los indicadores de desempeño que serán utilizados, y
- la metodología y la frecuencia de evaluación de los mismos.

A partir de un diagnóstico realizado, en una aeroplanta se expone información técnica referida a los aspectos ambientales más relevantes, necesaria de las obras de infraestructura de la locación, los cuales permitirán el establecimiento y desarrollo de un PAB.

El objetivo principal del PAB es proponer aquellas acciones destinadas a la conservación y la gestión de los potenciales impactos de la aeroplanta sobre la biodiversidad. Estos factores han sido caracterizados a través de una descripción de los aspectos relevantes durante la visita a la aeroplanta, y la realización del presente diagnóstico ambiental, a los fines de la identificación y valoración de los impactos ambientales del proyecto.



Figura 2. Ubicación de puntos de muestreo.

### Establecimiento de prioridades de conservación

El PAB considerará las siguientes áreas temáticas, o prioridades de conservación del ecosistema circundante a la aeroplanta: hidrología, suelos, fauna, flora y aspectos socioeconómicos del ámbito de influencia del proyecto.

Se establecerán siete puntos dentro de la aeroplanta, quince puntos en el AII, y seis puntos correspondientes a cuerpos de agua.

### Objetivos y metas

- Mejorar la gestión sectorial para la disminución de impactos ambientales.
- Proteger y asegurar el uso sostenible del capital natural, conservando la biodiversidad y la gestión de conservación en paisajes transformados.

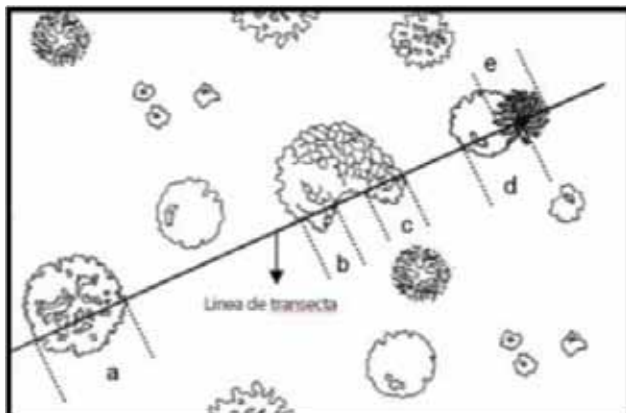


Figura 3. Esquema de transecta de línea.

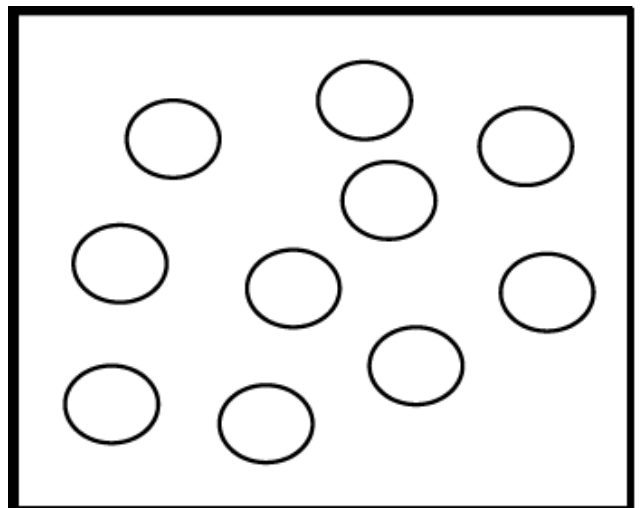


Figura 4. Esquema de parcelas circulares.

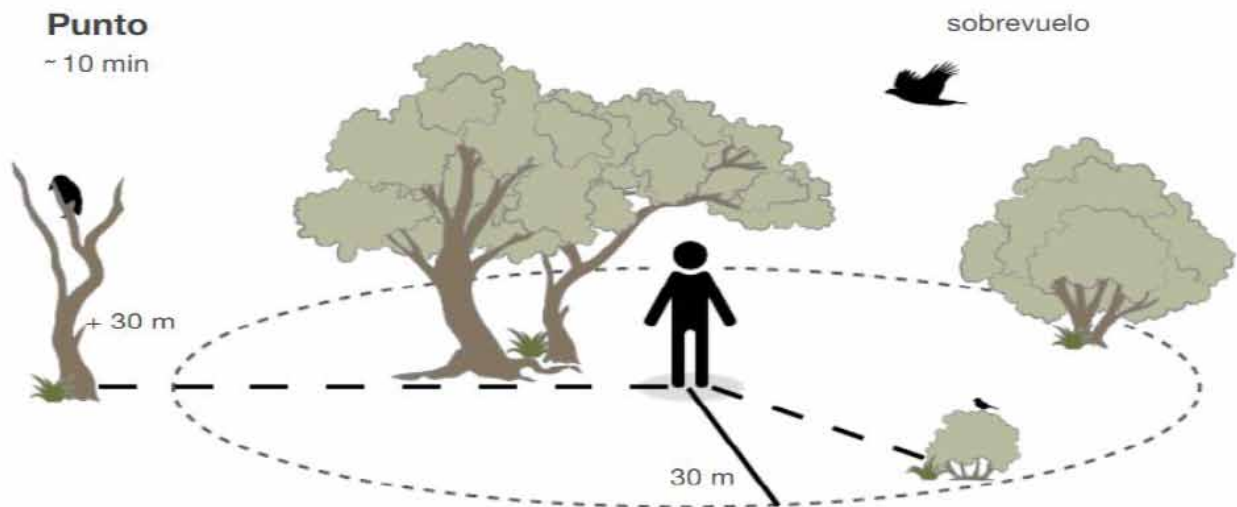


Figura 5. Diagrama de método de muestreo de aves.

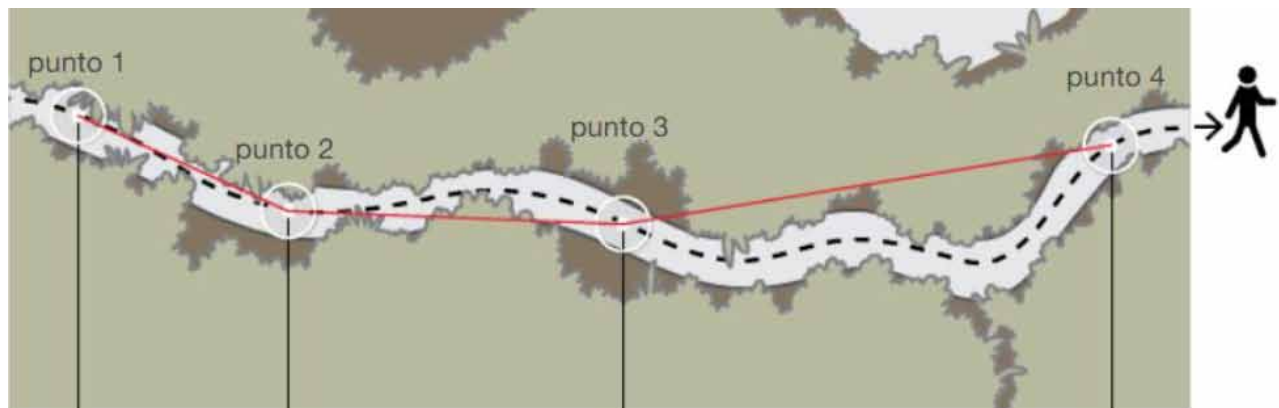


Figura 6. Diagrama de puntos para muestreo de aves.

- Mejorar el conocimiento, identificar acciones y avanzar con actividades concretas que disminuyan la vulnerabilidad frente a los impactos asociados de la actividad.

### Acciones específicas de conservación e indicadores

#### Flora

Con el objetivo de restaurar la cubierta vegetal con especies nativas en sitios disponibles dentro de la locación, se realizará un muestreo de la flora circundante de la locación para determinar con mayor precisión las especies presentes en el área del proyecto y definir los criterios acerca de la restauración del sitio.

Para el muestreo de flora circundante de la locación se utilizarán dos métodos: transectas (transección al paso; Figura 3) de 30 m de largo, y parcelas circulares de 5 m de radio (Figura 4).

Durante el inventario de flora se registrarán las si-

guientes variables:

- Cobertura total: se determinará la cobertura por estratos con la escala establecida por Braun-Blanquet (1932) y Mueller-Dombois y Ellenberg (1974). En los casos en que los estratos principales estén conformados por substratos, serán tenidos en cuenta.
- Altura: se medirán las alturas máximas y mínimas para cada estrato.
- Composición taxonómica: para cada estrato se identificarán y registrarán taxonómicamente los individuos identificados en la unidad muestral de un determinado tipo de vegetación.
- Diámetro: a la altura del pecho de especies arbóreas (si las hubiese).

Posteriormente a la realización de un muestreo exhaustivo de flora, se diseñará un programa de restauración vegetal específico para la aeroplanta, estableciéndose especies prioritarias de conservación, sitios de revegetación y parcelas de monitoreo.

## Fauna

Con el objetivo de monitorear la presencia de especies para evitar/prevenir accidentes en la locación, se realizarán muestreos de aves y fauna (macrofauna y microfauna).

Los muestreos se realizarán estacionalmente, cada tres meses.

## Muestreo de aves

- Realización del inventario de la avifauna representada en el área de estudio, con el fin de determinar la presencia/ausencia.
- Determinación de la abundancia, la riqueza específica, la diversidad y la caracterización de la estructura de las comunidades de aves.
- Determinación de la magnitud de los cambios intra e interanuales en la estructura de la comunidad de aves.
- Análisis de la estructura de la comunidad de aves según sus niveles de conservación.
- Estudio de aves en el área del proyecto, considerando, además de las normas nacionales y provinciales, la Ley 23.918: Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres.
- Análisis de biodiversidad biológica y sus interacciones, considerando la Ley 24.375: Convenio sobre la biodiversidad biológica.

Se realizarán censos de tránsito aéreo, con binoculares 10 x 50, divididos en dos horarios, uno al amanecer y otro al atardecer, en un horario optimizado tanto a la actividad de las aves objetivo como a las medidas de seguridad en la conducción (entre 08:00-10:00 h y 19:00-21:00 h). La metodología utilizada se focalizará en registrar especies en vuelo en cercanías a las estructuras de riesgo, para evaluar su comportamiento (Figura 5). Para cada ejemplar observado se registrará su especie, hora de avistamiento, altura y dirección de vuelo. Para evaluar la abundancia de aves diurnas se implementará la metodología de puntos de observación, definiéndose 5 puntos (Figura 6). Estos puntos de monitoreo consideraron una superficie de caracterización de 30 m de radio, en los cuales se efectuará registro visual y el reconocimiento de las vocalizaciones de las aves. En cada punto se emplearán 10 minutos para estabilizar el comportamiento de las aves al llegar a cada estación (Reynolds *et al.*, 1980), a partir de los cuales se realizará un conteo de las aves por otros 5 minutos Jarvinen (1978) y Fuller & Langslow (1984).

## Muestreo de mamíferos, micromamíferos, reptiles y anfibios

Para determinar el tamaño poblacional de fauna silvestre y su estado de conservación se debe conocer su abundancia, así es posible interpretar adecuadamente los procesos ecológicos que la afectan.

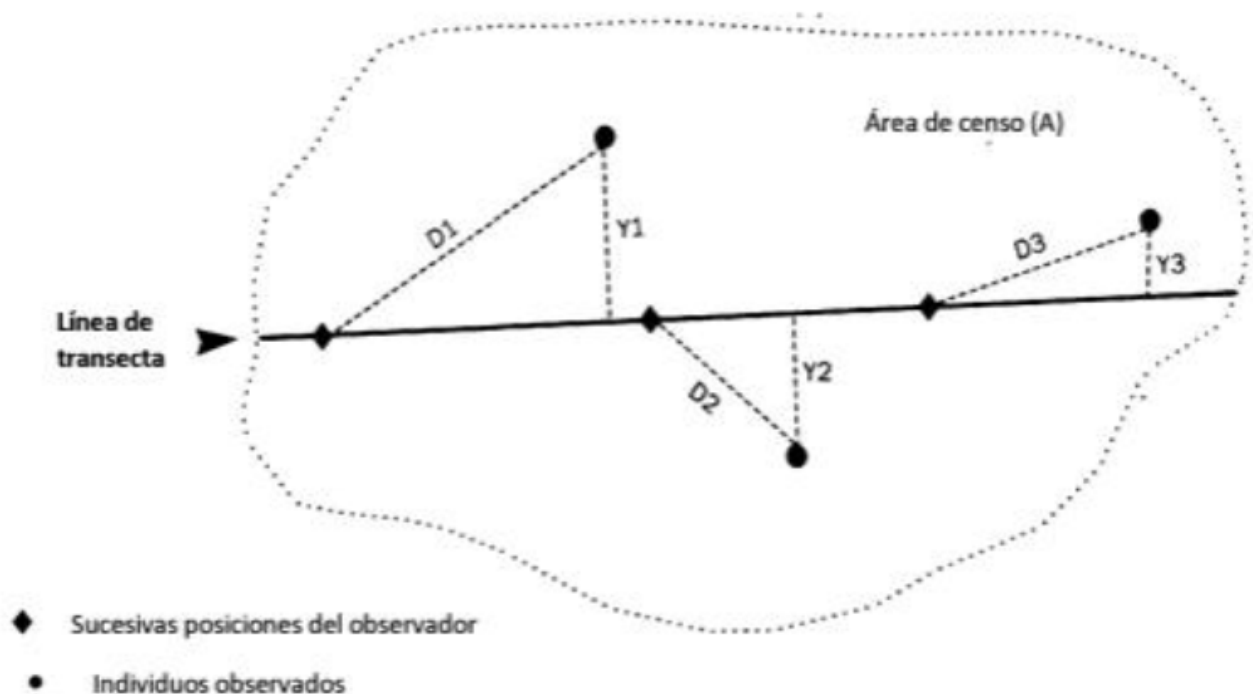


Figura 7. Esquema de transecta de línea. D = Distancia entre el observador y el individuo observado.

Los modelos de distancia son uno de los métodos más ampliamente utilizados para estimar la densidad y la abundancia de poblaciones de fauna silvestre –principalmente aves y mamíferos– debido a que es un método fácil, económico y estadísticamente robusto.

Con el fin de realizar un inventario de mamíferos, micromamíferos, reptiles y anfibios, se utilizará el método de transectas en línea, en sitios establecidos previamente (Figura 5). Al utilizar este método, el/los observador/es caminarán lentamente a lo largo de una transecta establecida al azar dentro del área de estudio.

Cada vez que el observador registra un individuo de interés, medirá la distancia entre el animal y el observador (distancia radial) y el ángulo formado entre la distancia radial y el sendero (Figura 7).

Se realizará el registro de todas las especies presentes a ambos lados de la transecta. La distancia recorrida por transecta será de 500 m, manteniendo una distancia mínima de 10 m entre transectas instaladas dentro de una misma unidad de vegetación. La información recabada en cada una de las transectas incluirá registro visual, huellas, vocalizaciones, sonidos y presencia de nidos.

Además, se utilizarán trampas con cebo para el registro directo de mamíferos pequeños terrestres. Se emplearán trampas de captura viva (tipo Sherman) con atrayentes como atún, avena y maní. El esfuerzo de muestreo será de 2700 h (36 h x 3 sitios x 25 trampas).

### Suelos, ecosistema y paisaje

La contaminación del suelo es el desequilibrio físico, químico o biológico del suelo, debido principalmente al inadecuado manejo de residuos sólidos y líquidos. Los elementos tóxicos depositados en el suelo se trasladan

al manto freático, las plantas, los animales y luego a las personas.

Para monitorear la calidad de suelos, con el fin de minimizar y prevenir focos de contaminación, se realizará un muestreo sistemático espacial en el que se coleccionen muestras simples tomadas a intervalos regulares, y se analizarán cada una por separado.

Las muestras serán extraídas en los sitios previamente establecidos (Figura 8), realizando un muestreo sistemático en red, y se extraerán de un perfil de hasta 30 cm de altura. Se realizará el etiquetado de la muestra que contendrá la información relevante del ensayo, protegiéndose además de la humedad, para evitar su deterioro. El muestreo sistemático en red se basa en el seguimiento de un patrón geométrico específico, donde las muestras son tomadas a intervalos regulares a lo largo de ese patrón, pudiendo cubrir en forma fácil y uniforme un sitio. La principal ventaja radica en que la población de muestras está representada en forma total y uniforme, y no se requiere de conocimiento previo del sitio o la población de muestras.

En cada muestra de suelo se determinará materia orgánica, textura, PH, nitratos y presencia de contaminantes.

### Calidad de aguas

Con el objetivo de monitorear la calidad de aguas a fin de prevenir fuentes de contaminación, se realizará el muestreo de calidad de aguas superficiales, cercanas a la locación, para la Gestión Hidro-Ambiental. Entre las tareas realizadas durante programa, se encuentra el relevamiento de las descargas directas al curso de agua, la extracción de muestras de agua, la medición *in situ* de parámetros fisicoquímicos y el análisis de datos.

Para el primer ciclo de muestreo se definen puntos considerados importantes en los cauces principales, según los siguientes criterios:

- ubicación de la instalación,
- pendiente y topografía del terreno,
- facilidades de acceso a los sitios para la toma de muestra,
- detección de descargas y
- grado de contaminación aparente.

En cada punto de muestreo se deberán tomar muestras para el análisis de los parámetros físicos, químicos y biológicos en forma simultánea. Con el fin de asegurar la trazabilidad de las muestras y la fidelidad de los resultados obtenidos, se adoptarán como norma general para todos los procedimientos los protocolos dispuestos por el *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, que reúne los métodos más recomendados por la comunidad científica internacional. Asimismo, la elección de los laboratorios que prestarán servicios para las determinaciones químicas de las muestras de agua será realizada siguiendo el criterio mencionado.

Los parámetros estudiados en cada estación de monitoreo serán:



Figura 8. Muestreo sistemático en red.



- pH
- Temperatura
- Turbidez
- Conductividad
- Sólidos totales disueltos
- Oxígeno disuelto
- DBO<sub>5</sub>
- DQO
- Hidrocarburos totales
- Nitrato, nitritos
- Coliformes totales
- Salinidad

- precipitaciones medias y
- ecorregiones.

A su vez, cada variable cuenta con cinco ponderaciones, que se asignan a cada tramo de ruta. Tanto la variable de especies con algún estado de conservación como la de ecorregiones, a su vez es multiplicada por un factor en función del tipo de zona por el que transita la ruta (rural, urbana o bosque nativo).

A partir de esta categorización, se aplica la siguiente ecuación:

$$ST=1,25xCA + Es + 1,25xAP + 0,5xP + Ec$$

Donde:

ST = sensibilidad del tramo

CA = cuerpos de agua

Es = especies

AP = áreas protegidas/sitios Ramsar

P = precipitaciones

Ec=ecorregiones

Esta ecuación arroja, para cada tramo, un valor de sensibilidad entre 1 y 25, lo que permite identificar la sensibilidad como alta, media o baja.

## Sensibilidad en rutas

### Análisis

Desde Medioambiente Logística, consideramos importante evaluar las rutas en áreas sensibles por las que transitan camiones con productos, ya que, en caso de ocurrir algún incidente, también impactaría sobre el medio ambiente y su biodiversidad.

El análisis se basa en identificar los puntos críticos de cada trayecto, de manera que puedan aplicarse medidas preventivas y de atención a la emergencia efectivas.

### Objetivo

El objetivo de la evaluación de la sensibilidad en rutas es crear una herramienta de decisión que permita evaluar el riesgo y las consecuencias ambientales, visualizar los puntos críticos, de manera que puedan generarse salvaguardas, reducir los tiempos de atención a la emergencia, y, en aquellos casos en que sea posible, evaluar distintas alternativas de rutas, de forma de tomar la de menor riesgo y menor sensibilidad.

### Procedimiento

Inicialmente el análisis se llevó a cabo con la herramienta Google Earth para determinar longitudes y la ubicación de cada área y cada ruta analizada, mientras que los cálculos se realizan en Excel. El procedimiento, en primer lugar, consta de determinar las áreas sensibles sobre las que se hará el análisis. Esto se realiza tomando como referencia parques nacionales, áreas protegidas, sitios Ramsar y zonas con alta biodiversidad. Luego se determinan las rutas por donde transitan vehículos con productos de la compañía y se seleccionan inicialmente aquellas con mayor frecuencia de tránsito.

Cada una de estas rutas es seccionada en tramos más pequeños, en función de la cercanía con cuerpos de agua.

Para analizar cada tramo, se consideran las siguientes variables:

- sensibilidad hídrica,
- especies en algún estado de conservación,
- cercanía con áreas protegidas o sitios Ramsar,

### Resultados

Este análisis permite identificar los puntos críticos en cada una de las rutas más frecuentes que utiliza la compañía dentro de las áreas identificadas como más sensibles. A partir de ello, se favorece la generación de salvaguardas, prevención y se reduce el impacto en caso de un incidente.

Como perspectiva, estos resultados se integrarán con análisis de riesgo vial, con el objetivo de obtener una matriz de riesgo vial *versus* sensibilidad ambiental en todas las rutas utilizadas por la compañía.

## Conclusiones

Como conclusión, para que un PAB sea efectivo debe considerar la identificación y la valoración sistemática de los impactos sobre la biodiversidad a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto o emplazamiento.

Además, definir elementos clave de la biodiversidad (por ejemplo, especies endémicas, hábitats de reproducción de aves migratorias, sectores de desove de peces, poblaciones de peces explotadas económicamente por las comunidades locales, caminos de acceso, corredores biológicos, etc.).

Asimismo, debe ser parte integral del Sistema de Gestión en Salud, Seguridad y Medio Ambiente de la compañía y ser revisado periódicamente para asegurar calidad y credibilidad, así como para la identificación de oportunidades de mejora.

La herramienta de análisis de riesgo y consecuencias ambientales de sensibilidad en rutas es efectiva para la toma de decisiones, para desarrollar un trabajo preventi-

vo y visualizar sitios críticos. Esta herramienta busca un análisis de lo particular a lo general, para una oportunidad de mejora y dar inicio a estudios con mayor detalle.

## Bibliografía

- Arana M. D.; Natale, E.; Ferretti, N.; Romanoll, G.; Oggero, A.; Martínez, G.; Posadas, P.; Morrone, J. J. (2021). Esquema biogeográfico de la República Argentina. Fundación Miguel Lillo. 240 pp.
- Abdala, C. S.; Acosta, J. S.; Acosta, J. C.; Álvarez, B. B.; Arias, F.; Ávila, L. J.; Blanco, M. C.; Bonino, M.; Boretto, J. M.; Brancatelli, G.; Breitman, M. F.; Cabrera, M. R.; Cairo, S.; Corbalán, V.; Hernando, A.; Ibargüengoytía, N. R.; Kacolis, F.; Laspiur, A.; Montero, R.; Morando, M.; Pelegrin, N.; Fulvio Pérez, C. H.; Quinteros, A. S.; Semhan, R. V.; Tedesco, M. E.; Vega, L.; Zalba, S. M. (2012). Categorización del estado de conservación de las lagartijas y anfisbenas de la República Argentina. *Cuad. herpetol.* 26 (Supl. 1), 215-248.
- Di Giacomo, A.; De Francesco, M. V.; Coconier, E. G. (2007). Áreas importantes de conservación de las aves en la Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Temas de Naturaleza y Conservación N° 5. *Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata*, 526pp.
- Giraud, A. R.; Arzamendia, V.; Bellini, G. P.; Bessa, C. A.; Calamante, C. C.; Cardozo, G.; Chiaraviglio, M.; Costanzo, M. B.; Etchepare, E. G.; Di Cola, V.; Di Pietro, D. O.; Kretschmar, S.; Palomas, S.; Nenda, S. J.; Rivera, P. C.; Rodríguez, M. A.; Scrocchi, G. J.; Williams, J. D. (2012). Categorización del estado de conservación de las Serpientes de la República Argentina. *Cuad. herpetol.* 26 (Supl. 1), 303-326.
- Holdridge, L. (1987). Ecología basada en zonas de vida. Tercera reimpresión. Servicio editorial del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). San José de Costa Rica. 216 pp.
- León, R.; Bran, D.; Collantes, M.; Paruelo, J. y Soriano, A. (1998). Grandes unidades de vegetación de la Patagonia Extra-Andina. *Ecología Austral* 8, 125-144.
- MAyDS y AA. (2017). Categorización de las Aves de la Argentina según su estado de conservación. 161 pp.
- Narosky, T. y Yzurieta, D. (2010). *Guía de identificación de aves de Argentina y Uruguay. Aves Argentinas-BirdLife International*. Editorial Vázquez-Mazzini.
- Oyarzabal, M.; Clavijo, J.; Oakley, L.; Biganzoli, F.; Tognetti, P.; Barberis, I.; Maduro, H. M.; Aragón, R.; Campanello, P.I.; Prado, D.; Oesterheld, M.; León, R. J. C. (2018). Unidades de vegetación de la Argentina. *Ecología Austral* 28, 040-063.
- PlanEAR. (2009). Plantas Endémicas de la Argentina. <http://www.lista-planear.org/>
- Ramos, V. (1999). Las provincias geológicas del territorio argentino. En R. Caminos (ed.). *Geología argentina*, SEGEMAR-IGRM, *Anales* 29, 41-96.
- Ringuelet, R. A. (1960). Rasgos Fundamentales de la Zoo-geografía de Argentina. *Physis* 22(63), 151-170.
- SayDS-SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. <http://cma.sarem.org.ar>. Traducción para uso del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Buenos aires.
- The Palaeontology and Stratigraphy of Latin America (EMPSLA), Toulouse, Francia, Addendum.
- Ubeda, C.A. y D. Grigera. 1995. Recalificación del estado de conservación de la fauna silvestre argentina. Región Patagónica. Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano y Consejo Asesor Regional Patagónico de la Fauna Silvestre. Buenos Aires: 95pp.
- Yanina Verónica Álvarez** es licenciada en Gestión Ambiental por la Universidad CAECE. Especialista en Higiene y Seguridad en el Trabajo por la Universidad de Buenos Aires y Especialista en Análisis de Riesgo a la Salud Humana (RBCA). Actualmente es Analista de Medio Ambiente en la Gerencia Ejecutiva Logística de YPF S.A.
- Melisa Virginia Sitnyk** es ingeniera Industrial por la Universidad Nacional de La Plata. Especialista en Ingeniería Ambiental por la Universidad Tecnológica Nacional de La Plata. Actualmente se desempeña como Jefe de Medio Ambiente Gerencia Ejecutiva Logística YPF S.A. Puerto La Plata. Berisso, Buenos Aires, Argentina.
- Marina Granada** es licenciada en Química y Tecnología Ambiental por la Universidad Nacional de La Plata. Actualmente se desempeña como Analista de Medio Ambiente en la Gerencia Ejecutiva Logística YPF S.A. Puerto La Plata. Berisso, Buenos Aires, Argentina.