



## **REPORTE ACTIVIDADES EN "LOTEO-INVERSIONES LAMPA SPA" (UF 17444)**

### **INFORME TÉCNICO** **EQUIPO DE GEOINFORMACIÓN** **DIVISIÓN DE SEGUIMIENTO E INFORMACIÓN AMBIENTAL**

**Ariel Russell García**

Consultor en Geoinformación, Oficina de Inteligencia Ambiental

14 de abril de 2022

#### **1 RESUMEN**

Se realizó un análisis de ejecución de obras de relleno entre el 20 de septiembre de 2021 (Figura 1) hasta el 8 de abril de 2022 (Figura 9) en la Unidad Fiscalizable "LOTEO-INVERSIONES LAMPA SPA" (UF 17444), por medio de 34 imágenes multiespectrales de los satélites Sentinel 2A y 2B (Tabla 1). Se logró establecer que entre el 20 de septiembre (Figura 1) y el 24 de diciembre de 2021 (Figura 2) no se ejecutaron obras de ampliación. Luego, se observó que entre las imágenes del 3 de enero de 2021 y el 8 de abril de 2022 (Figura 3 a la Figura 9) la ejecución de avances en el proceso de relleno sobre el Humedal de Puente Negro, aumentando en 5,0778 hectáreas (Figura 10), lo que representa un aumento del 24,94% por sobre las 25,4349 hectáreas previamente intervenidas. Finalmente, entre las imágenes del 27 de febrero y el 9 de marzo de 2022 (Figura 11 a la Figura 13) se implementó un perímetro artificial que se desprende de las obras ejecutadas sobre el humedal de Puente Negro hacia el Oeste. Se estimó que este perímetro indica el riesgo inmediato del avance de las obras actualmente en curso, lo que agrega un potencial de intervención próximo de se agregarían 15,6838 ha. por sobre la intervención observada al 8 de abril de 2022 (25,4349 ha.), lo que totalizaría una superficie intervenida de 41,1187 hectáreas (Figura 14). En la Tabla 2 se resumen las superficies intervenidas y proyectadas.

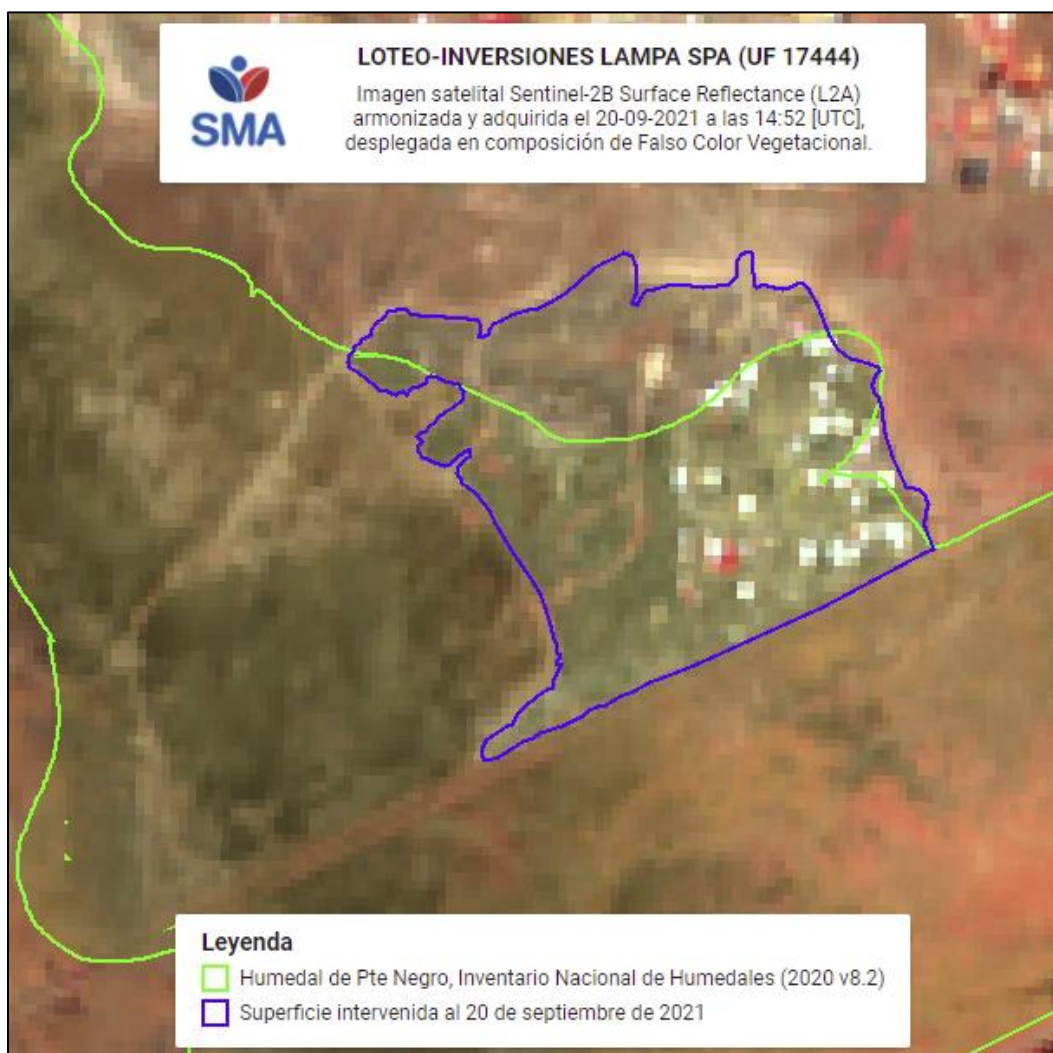
#### **2 ANTECEDENTES**

El presente reporte responde al requerimiento formulado por Verónica González, Encargada de la Oficina de Recursos Hídricos y Biodiversidad de la División de Fiscalización y Conformidad Ambiental (DFZ), de contar con un análisis actualizado de las obras ejecutadas por "LOTEO-INVERSIONES LAMPA SPA" (Unidad Fiscalizable 17444), debido a la detección, por parte del Equipo de

Geoinformación de la Oficina de Inteligencia Ambiental, de nuevas obras de relleno sobre humedal de Puente Negro.

Como referencial, el último análisis disponible corresponde analizó el estado de las obras hasta el 20 de septiembre de 2021, en el marco de monitoreo de cumplimiento de la Resolución Exenta 1.259/2021 del día 10 de junio de 2021 de renovación de la medida provisional de clausura total sobre la Unidad Fiscalizable. En este se observó que, al 20 de septiembre de 2021, las obras de relleno alcanzaron una magnitud de 25,4349 (Figura 1).

**Figura 1. Situación al 20-09-2021 correspondiente a último reporte solicitado.**



*Fuente: Elaboración propia en base a datos Sentinel del programa Copernicus (2021).*

### 3 OBJETIVO

Evaluar y cuantificar la superficie intervenida sobre el humedal de Puente Negro por efectos Inversiones Lampa SpA (Unidad Fiscalizable “LOTEO-INVERSIONES LAMPA SPA” UF N°17444) mediante un análisis de imágenes satelitales.

### 4 INSUMOS ESPACIALES Y MÉTODOS DE ANÁLISIS

#### 4.1 Imágenes satelitales multiespectrales

Se utilizaron imágenes satelitales multiespectrales de los satélite Sentinel 2<sup>a</sup> y 2B del Programa Copernicus de la Agencia Espacial Europea (ESA), Sensor MSI, los que entre sus propiedades están el contar con una resolución espacial de 10 metros de resolución espacial en las bandas RGB e Infrarrojo Cercano (NIR) y una capacidad una revisita de 5 días, siendo las plataformas satelitales destinadas a ciencia con mejores prestaciones en la actualidad.

Específicamente se utilizaron imágenes de la colección de Reflectancia de Superficie armonizadas (nivel 2A), procesadas utilizando la librería sen2core<sup>1</sup> y distribuidas por Google<sup>2</sup> en su plataforma Google Earth Engine (Gorelick et al., 2017<sup>3</sup>).

Se identificaron 44 imágenes entre el 20 de septiembre de 2021 y el 8 de abril 2022, de las cuales 34 presentaban condiciones de iluminación y nubosidad adecuadas para el análisis. Las imágenes utilizadas se describen en la Tabla 1.

**Tabla 1. Imágenes satelitales libres de nubosidad utilizadas.**

FECHA	IDENTIFICADOR
20-09-2021	20210920T143729_20210920T144654_T19HCD
30-09-2021	20210930T143729_20210930T144113_T19HCD
05-10-2021	20211005T143731_20211005T145158_T19HCD
10-10-2021	20211010T143729_20211010T144143_T19HCD
15-10-2021	20211015T143731_20211015T144152_T19HCD
25-10-2021	20211025T143731_20211025T144354_T19HCD
30-10-2021	20211030T143729_20211030T144350_T19HCD
09-11-2021	20211109T143729_20211109T144511_T19HCD
14-11-2021	20211114T143731_20211114T144539_T19HCD
19-11-2021	20211119T143729_20211119T144513_T19HCD
29-11-2021	20211129T143719_20211129T144547_T19HCD
04-12-2021	20211204T143731_20211204T144642_T19HCD
09-12-2021	20211209T143719_20211209T144604_T19HCD
14-12-2021	20211214T143731_20211214T144703_T19HCD
19-12-2021	20211219T143719_20211219T144622_T19HCD

<sup>1</sup> Librería Sen2Core disponible en la URL: <https://step.esa.int/main/snap-supported-plugins/sen2cor/>

<sup>2</sup> Descritas en la siguiente URL: [https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/COPERNICUS\\_S2\\_SR\\_HARMONIZED](https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/COPERNICUS_S2_SR_HARMONIZED)

<sup>3</sup> Gorelick, N., Hancher, M., Dixon, M., Ilyushchenko, S., Thau, D. y Moore, R. 2017. Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone. Remote Sensing of Environment, Vol 202, pp. 18-27.

FECHA	IDENTIFICADOR
24-12-2021	20211224T143731_20211224T144705_T19HCD
03-01-2022	20220103T143731_20220103T144644_T19HCD
08-01-2022	20220108T143729_20220108T144559_T19HCD
13-01-2022	20220113T143731_20220113T144640_T19HCD
18-01-2022	20220118T143719_20220118T144529_T19HCD
23-01-2022	20220123T143731_20220123T145149_T19HCD
28-01-2022	20220128T143719_20220128T144002_T19HCD
02-02-2022	20220202T143731_20220202T144947_T19HCD
07-02-2022	20220207T143719_20220207T144217_T19HCD
17-02-2022	20220217T143719_20220217T144918_T19HCD
22-02-2022	20220222T143731_20220222T145007_T19HCD
27-02-2022	20220227T143729_20220227T144150_T19HCD
04-03-2022	20220304T143731_20220304T144012_T19HCD
09-03-2022	20220309T143729_20220309T144401_T19HCD
14-03-2022	20220314T143731_20220314T145009_T19HCD
24-03-2022	20220324T143731_20220324T144728_T19HCD
29-03-2022	20220329T143729_20220329T144338_T19HCD
03-04-2022	20220403T143731_20220403T144101_T19HCD
08-04-2022	20220408T143729_20220408T144418_T19HCD

*Fuente: Elaboración propia.*

## 4.2 Procedimiento de análisis de obras

Para el caso particular, se procedió a realizar un análisis de fotointerpretación, montando las imágenes en una composición RGB de tipo “falso color de vegetación” (NIR, Rojo, Verde).

## 5 RESULTADOS

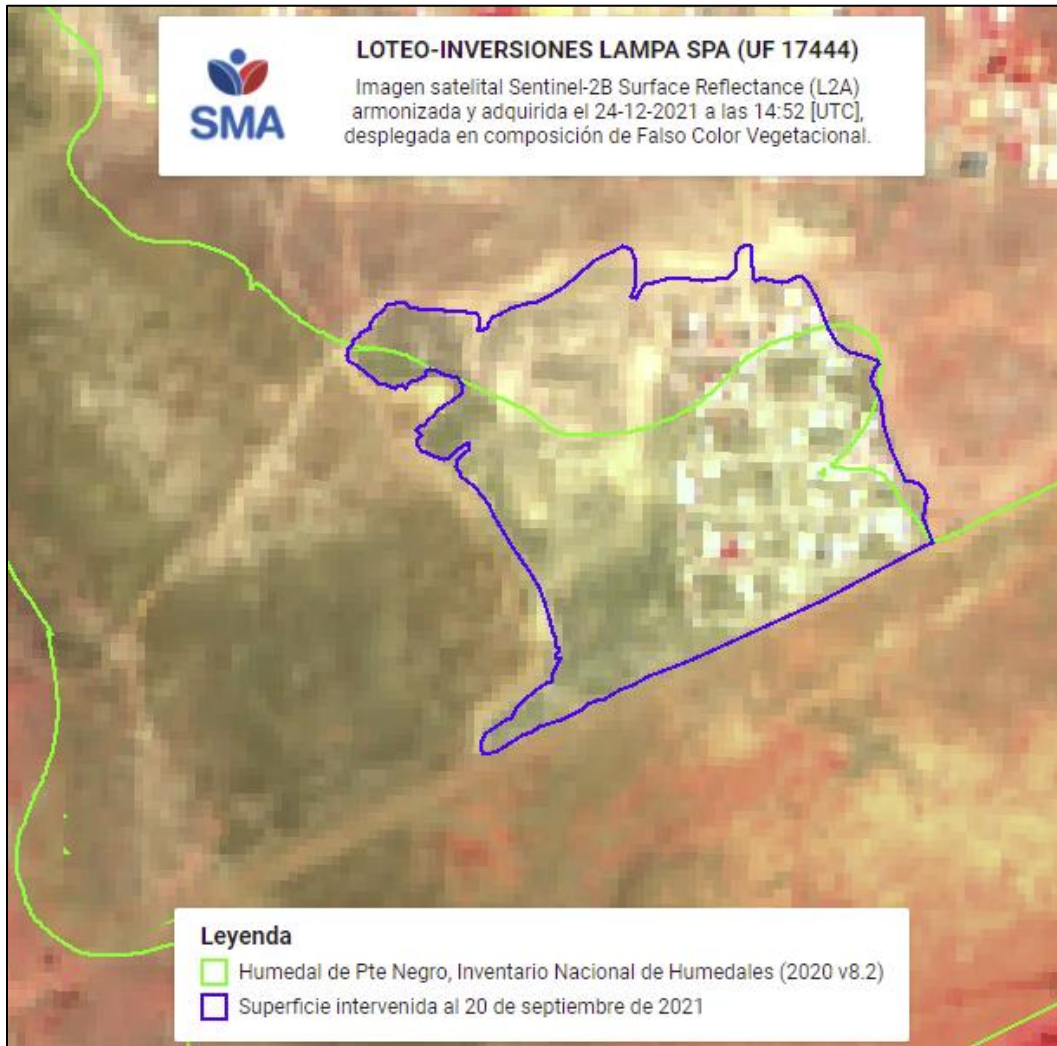
A continuación, se presentan los resultados del análisis de las imágenes descritas en el punto anterior.

### 5.1 Progresión de cambios identificados

La observación del día 24 de diciembre de 2021 Figura 2 fue la última imagen que evidenciaba una la situación sin cambios desde el día 20 de septiembre de 2021. Luego, se observaron una serie de imágenes con cambios en la extensión del relleno en dirección hacia el Oeste de las obras observadas. En las siguientes Figuras se presentan las imágenes satelitales donde es posible observar avances en las obras de relleno sobre el Humedal de Puente Negro.

- Figura 3 del 3 de enero de 2022
- Figura 4 del 28 de enero de 2022
- Figura 5 del 14 de marzo de 2022
- Figura 6 del 24 de marzo de 2022
- Figura 7 del 29 de marzo de 2022
- Figura 8 del 3 de abril de 2022
- Figura 9 del 8 de abril de 2022

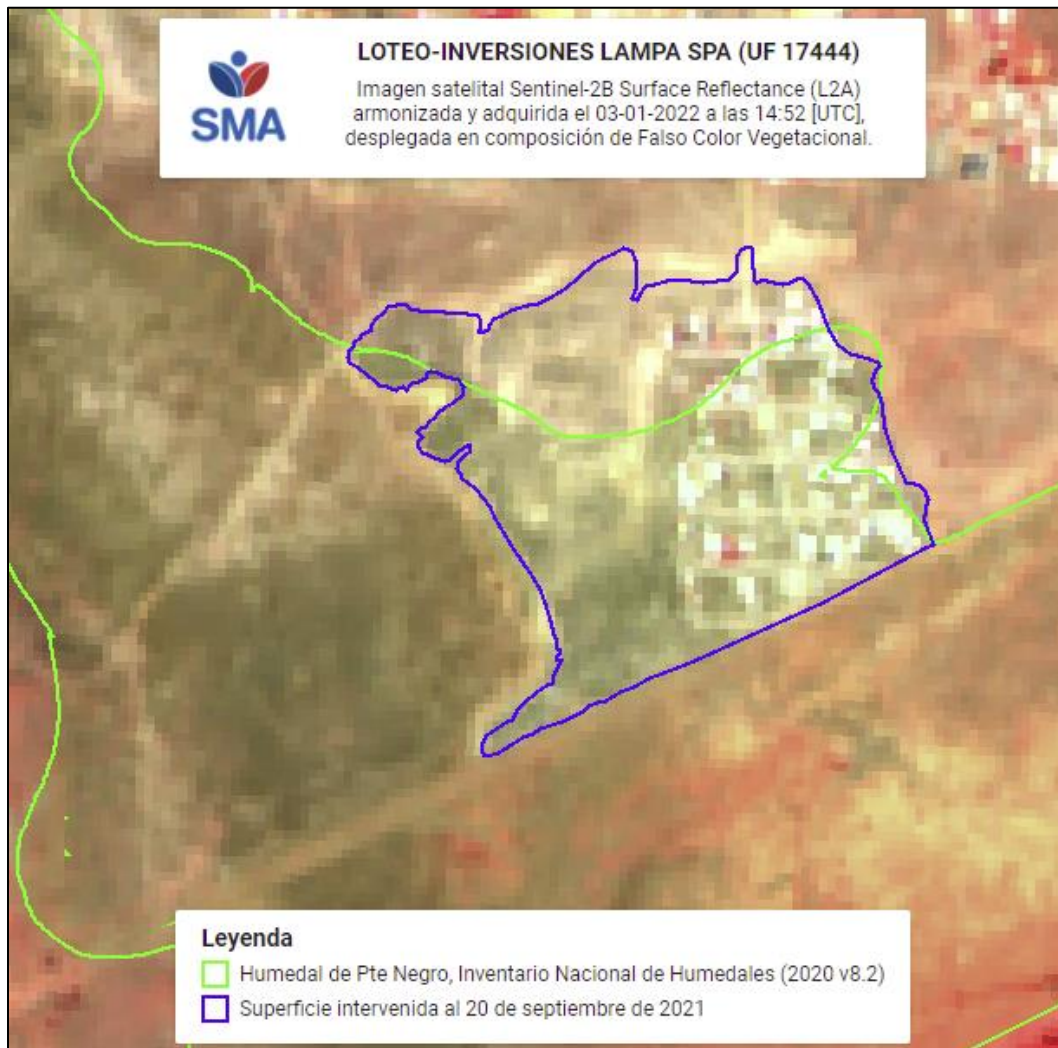
**Figura 2. Situación al 24-12-2021 correspondiente a la última imagen previa a nuevos cambios.**



*Fuente: Elaboración propia en base a datos Sentinel del programa Copernicus (2021).*

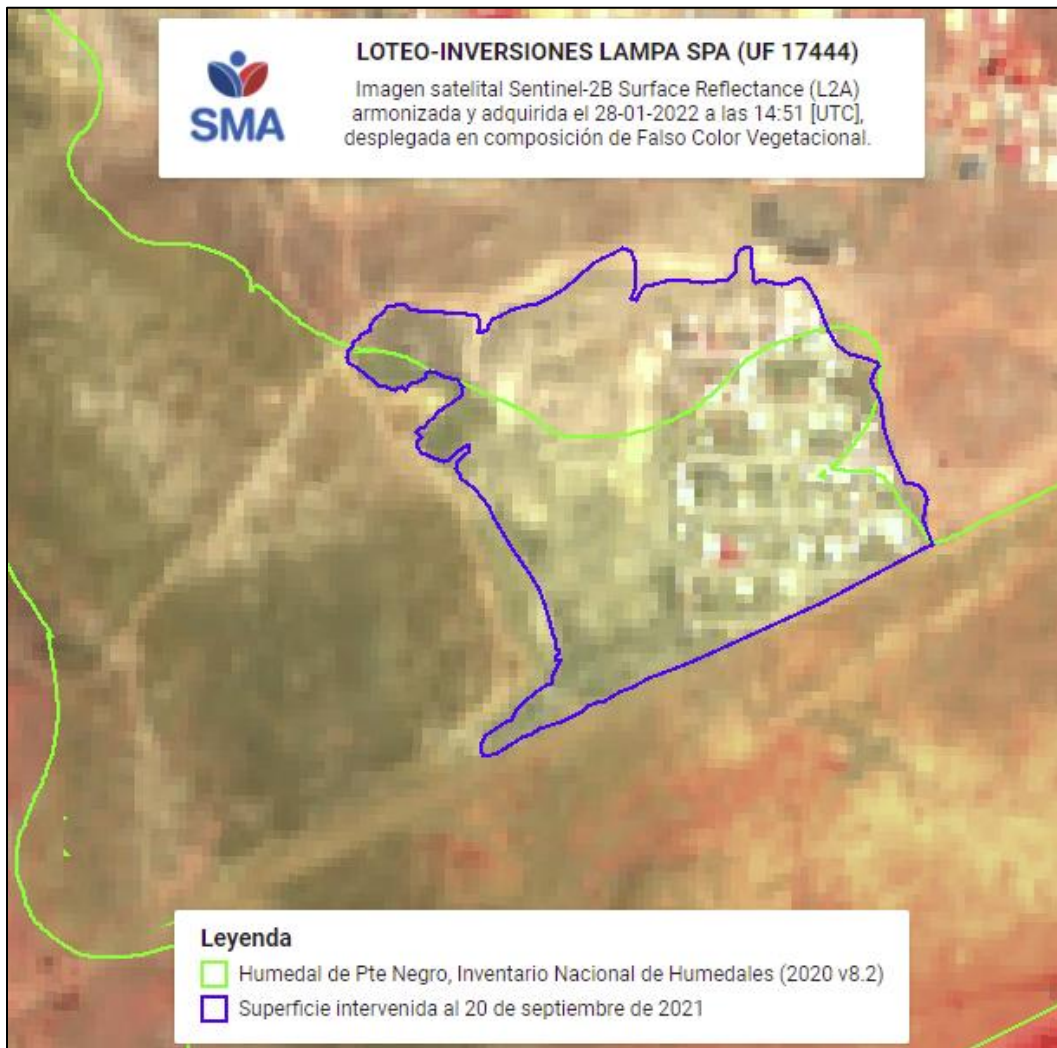


**Figura 3. Situación al 03-01-2022 correspondiente a primera imagen con nuevos cambios.**



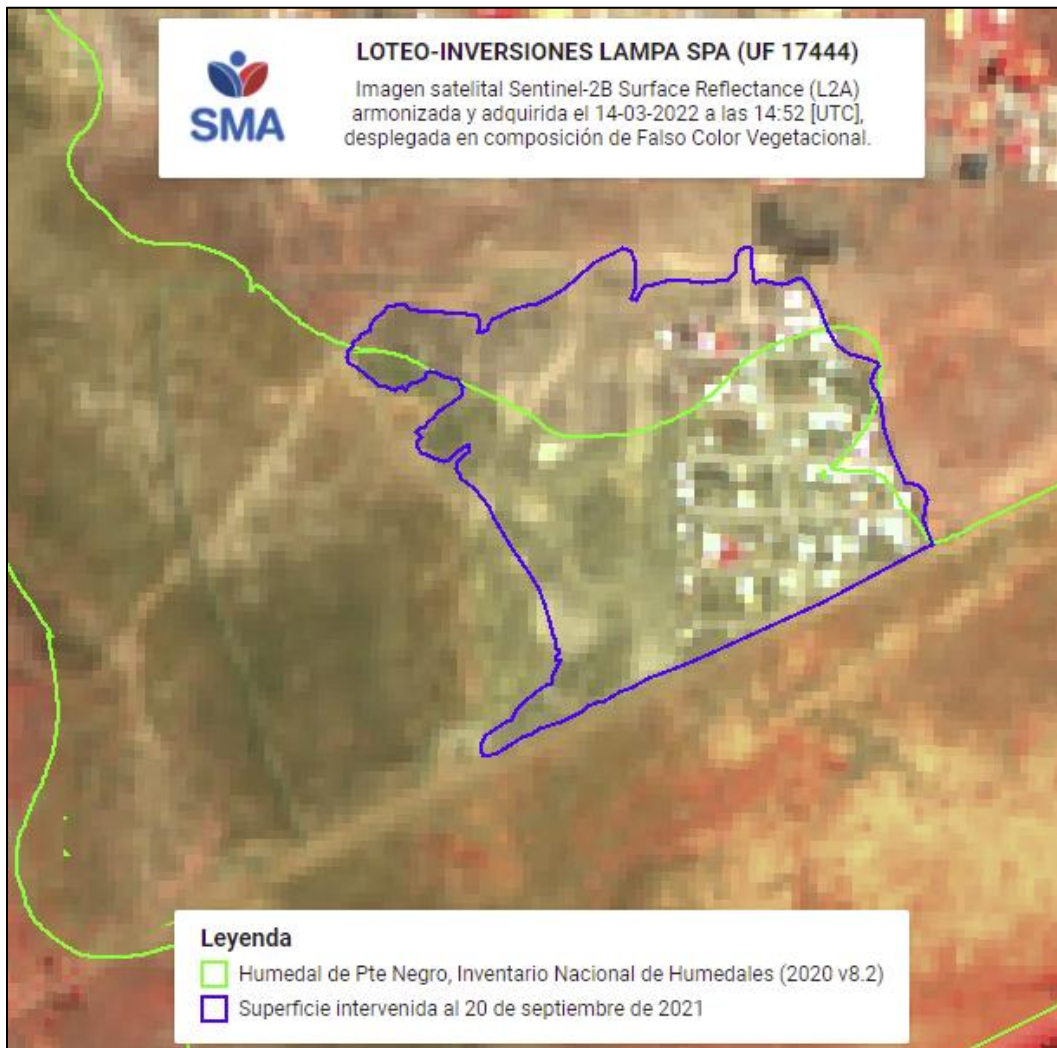
*Fuente: Elaboración propia en base a datos Sentinel del programa Copernicus (2022).*

**Figura 4. Situación al 28-01-2022 con cambios adicionales al detectado en 03-01-2022.**



*Fuente: Elaboración propia en base a datos Sentinel del programa Copernicus (2022).*

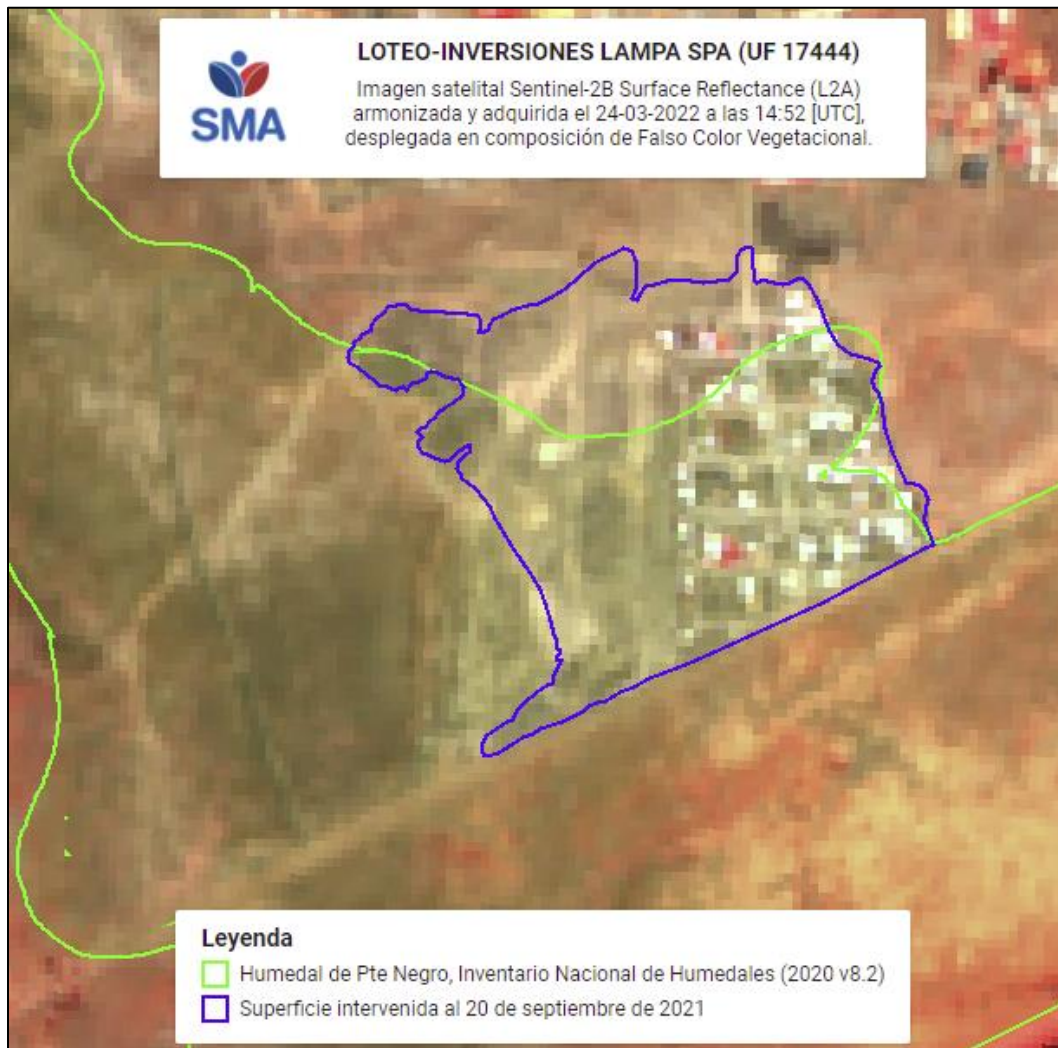
**Figura 5. Situación al 14-03-2022 con cambios adicionales al detectado en 28-01-2022.**



*Fuente: Elaboración propia en base a datos Sentinel del programa Copernicus (2022).*

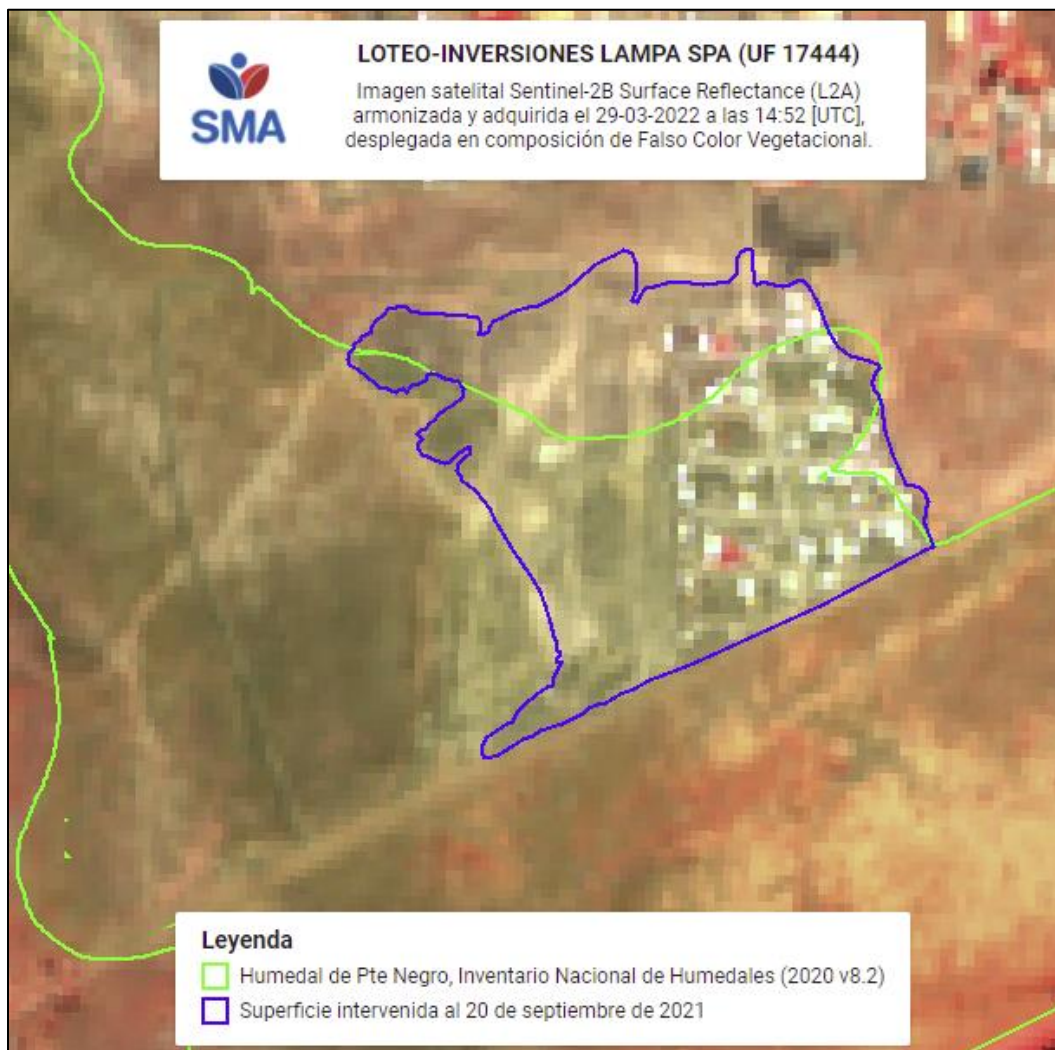


**Figura 6. Situación al 23-03-2022 con cambios adicionales al detectado en 14-03-2022.**



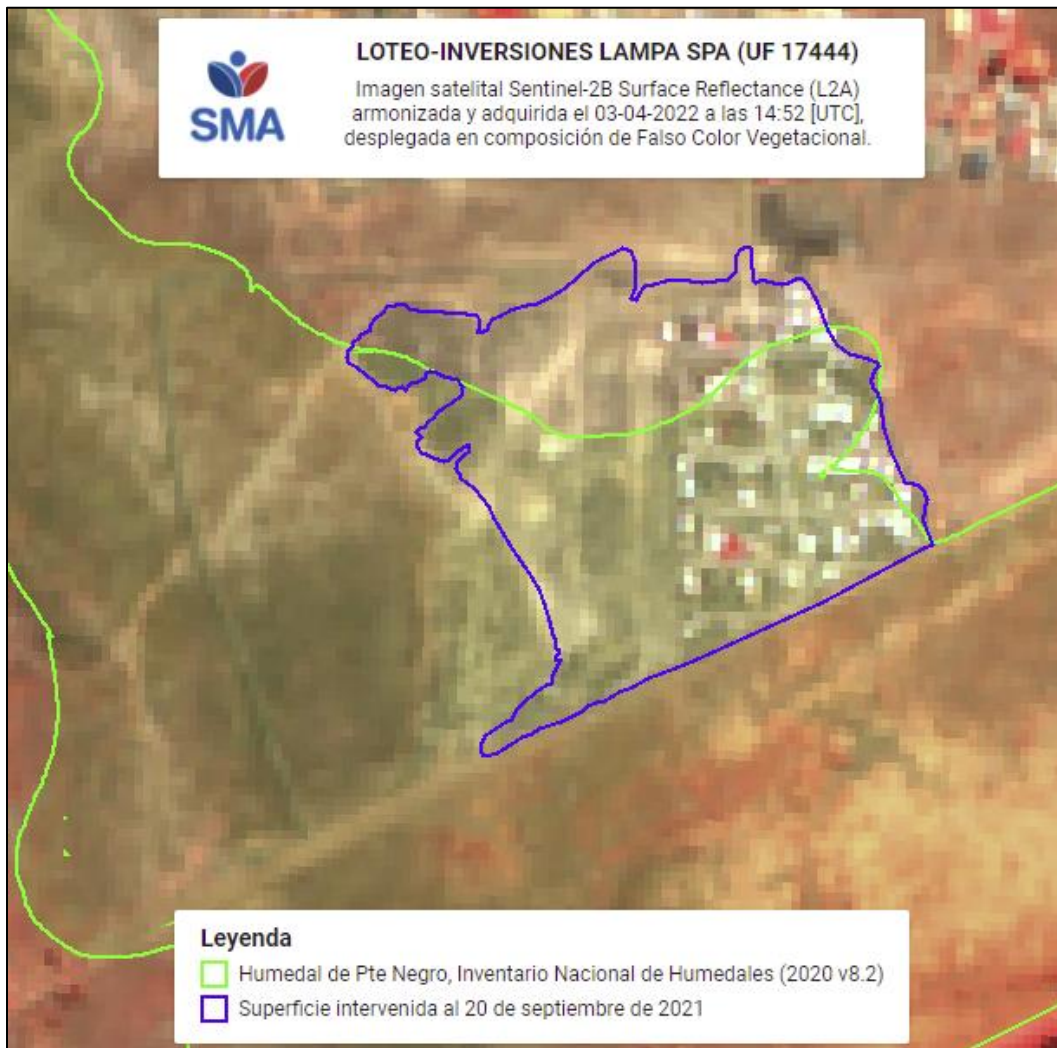
*Fuente: Elaboración propia en base a datos Sentinel del programa Copernicus (2022).*

**Figura 7. Situación al 29-03-2022 con cambios adicionales al detectado en 23-03-2022.**



*Fuente: Elaboración propia en base a datos Sentinel del programa Copernicus (2022).*

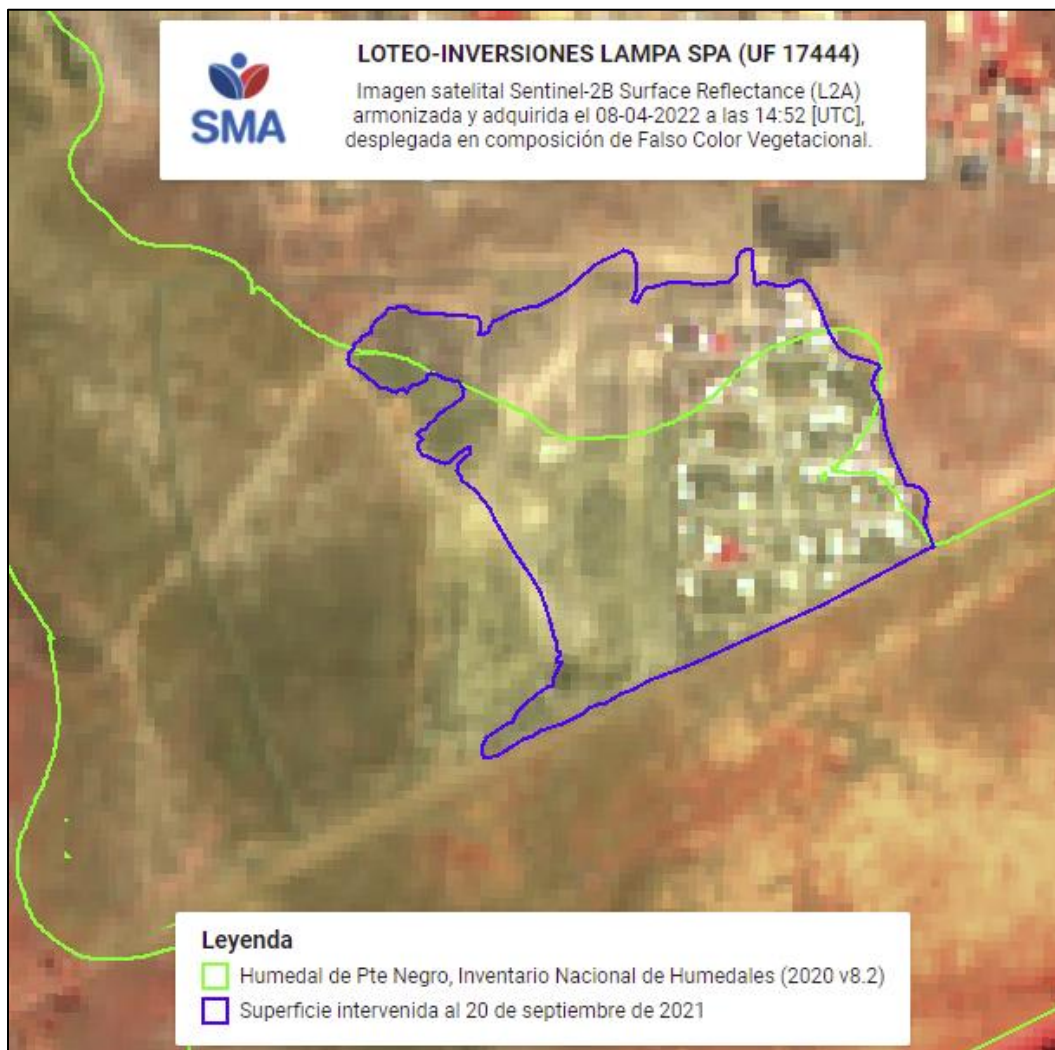
**Figura 8. Situación al 03-04-2022 con cambios adicionales al detectado en 29-03-2022.**



*Fuente: Elaboración propia en base a datos Sentinel del programa Copernicus (2022).*



Figura 9. Situación actual (08-04-2022) con cambios adicionales al detectado en 03-04-2022.

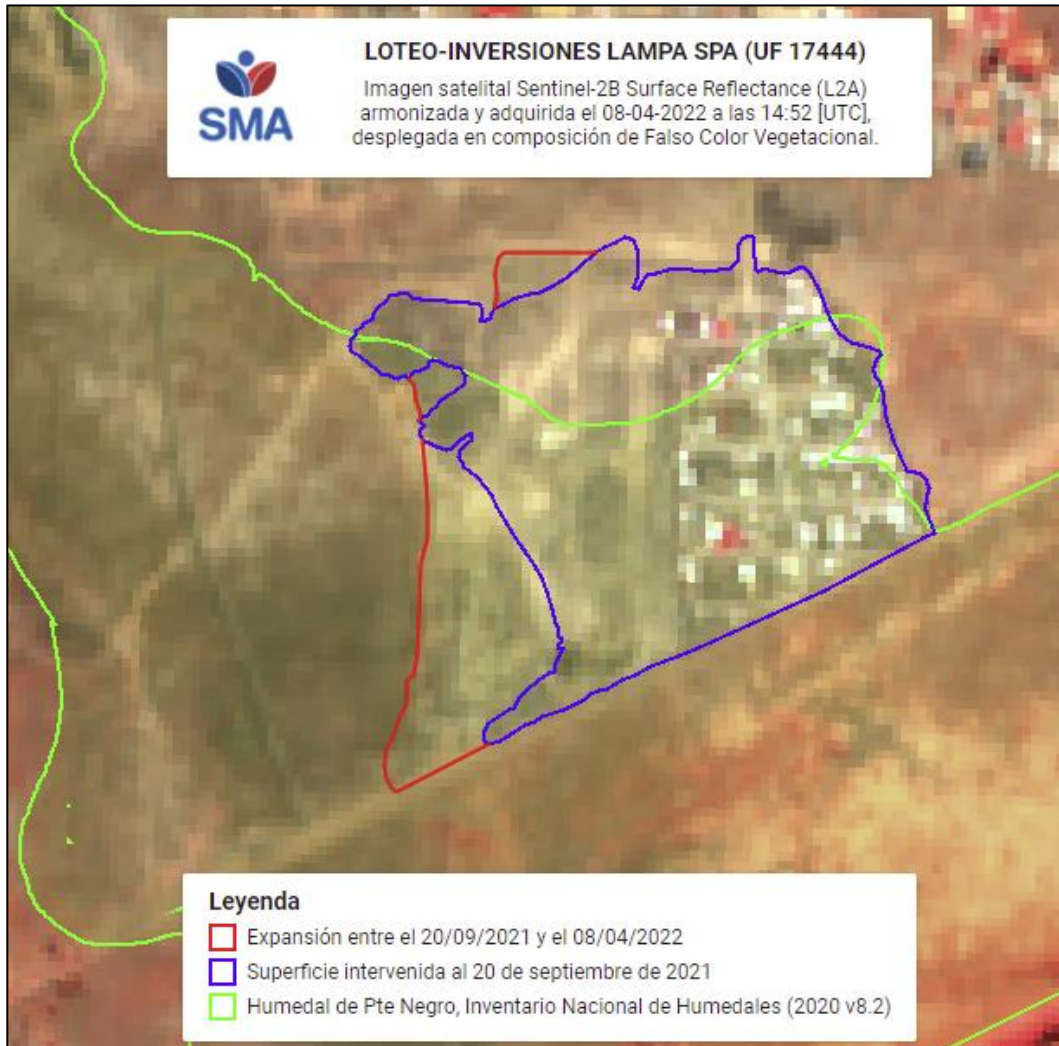


Fuente: Elaboración propia en base a datos Sentinel del programa Copernicus (2022).

## 5.2 Cálculo de superficie intervenida entre el 24/12/2021 y el 08/04/2022

El aumento de superficies intervenidas entre el 24 de diciembre de 2021 y el 8 de abril de 2022 se puede observar en la Figura 10 y su superficie corresponde a 5,0778 hectáreas, lo que representa un aumento del 24,94% por sobre las 25,4349 hectáreas previamente intervenidas.

Figura 10. Áreas nuevas intervenidas entre el 20-09-2021 y el 08-04-2022.



Fuente: Elaboración propia en base a datos Sentinel del programa Copernicus (2022).

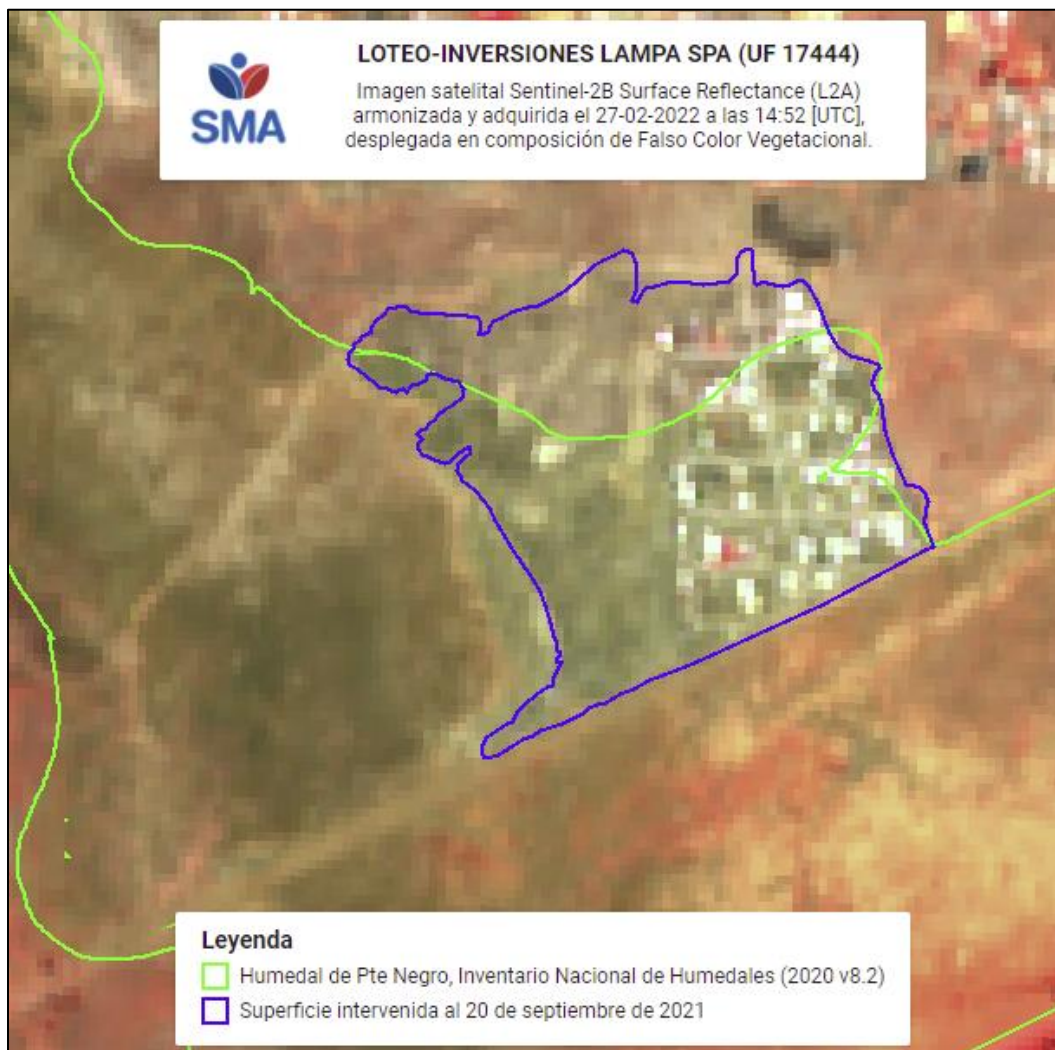


### **5.3 Creación de relleno perimetral y potencial extensión de obras**

Entre los hallazgos observados a partir de las imágenes satelitales consultadas, se logró apreciar la disposición de un perímetro que se desprende desde la zona previamente intervenida hacia el oeste, sobre el humedal de Puente Negro. Este perímetro estaría compuesto de la misma materialidad que el relleno y su implementación fue observada en las imágenes del 27 de febrero de 2022 (Figura 11), 4 de marzo de 2022 (Figura 12) y 9 de marzo de 2022 (Figura 13).

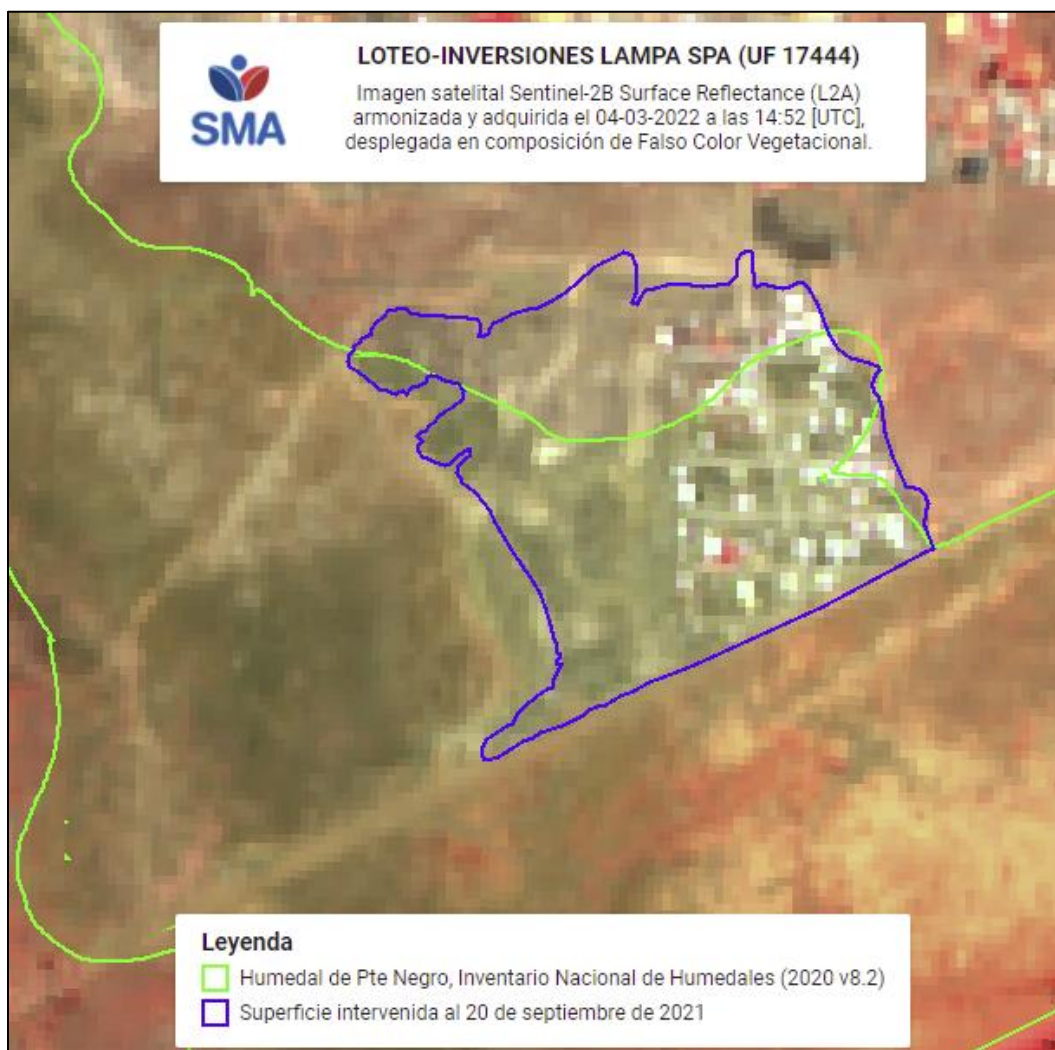
Considerando que las obras de relleno observadas en este informe avanzan dentro del perímetro descrito, se puede interpretar que este indicaría el riesgo inmediato del avance de las obras actualmente en curso. Considerando el avance de las obras ejecutadas al 8 de abril de 2022 (25,4349 ha.), la adición de obras hasta el perímetro identificado agregaría 15,6838 ha., ampliando la superficie intervenida hasta las 41,1187 ha (Figura 14).

Figura 11. Escena del día 27-02-2022 de donde se muestra relleno parcial del perímetro.



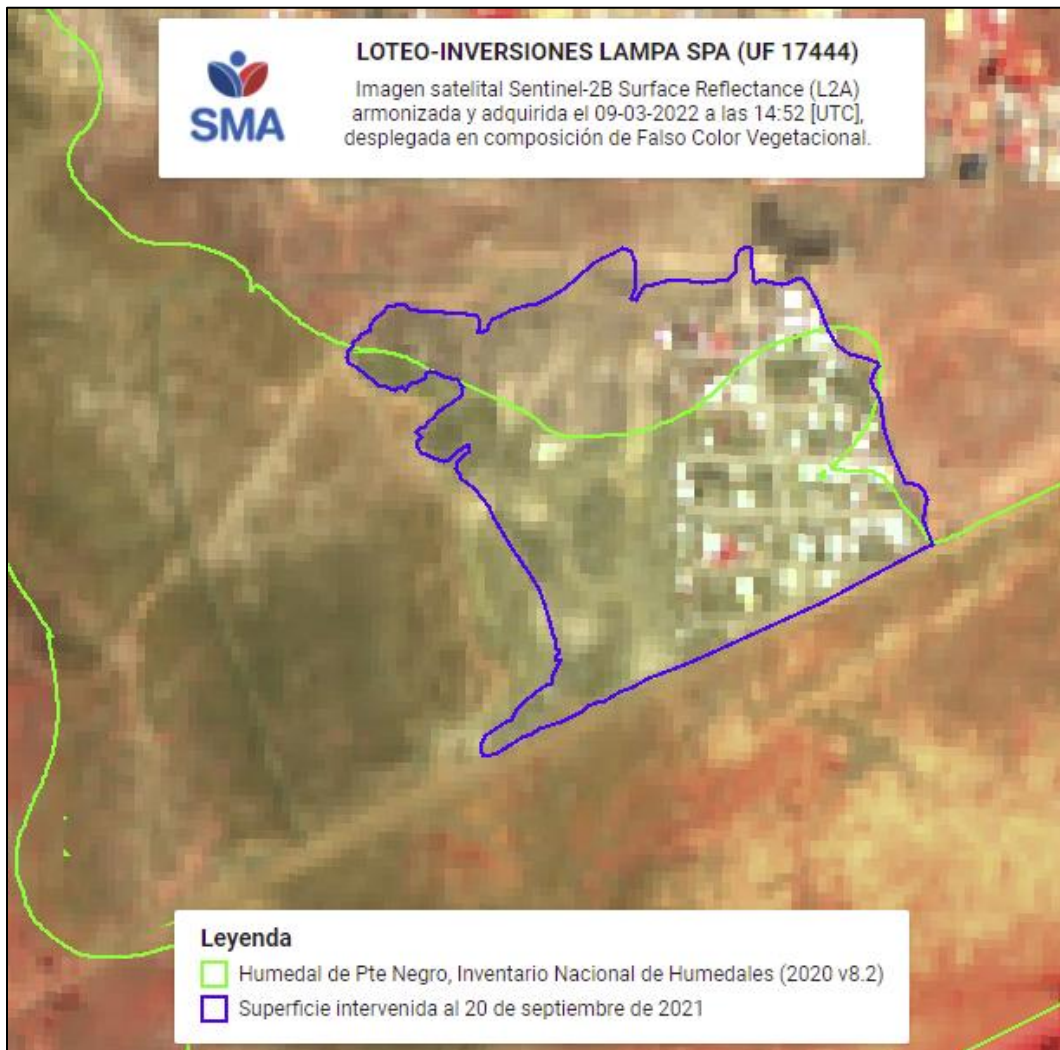
Fuente: Elaboración propia en base a datos Sentinel del programa Copernicus (2022).

Figura 12. Escena del día 04-03-2022 donde se muestra ampliación de relleno perimetral.



Fuente: Elaboración propia en base a datos Sentinel del programa Copernicus (2022).

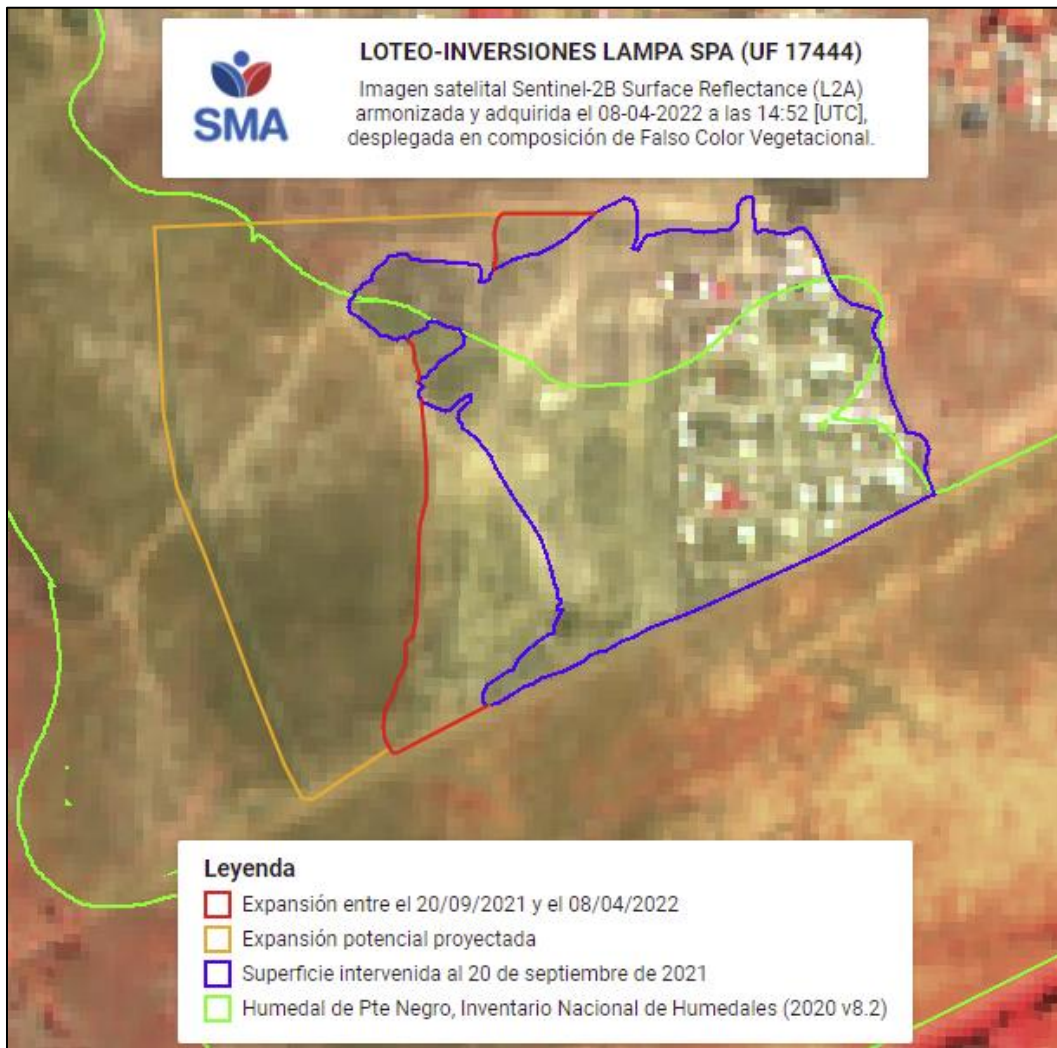
**Figura 13. Escena del día 09-03-2022 donde se muestra relleno perimetral completo.**



*Fuente: Elaboración propia en base a datos Sentinel del programa Copernicus (2022).*



**Figura 14. Expansión potencial estimada en base a relleno perimetral.**



*Fuente: Elaboración propia en base a datos Sentinel del programa Copernicus (2022).*



## 6 CONCLUSIÓN

A partir de los resultados derivados del análisis comparado entre las imágenes satelitales señaladas en la Tabla 1, se logró observar que no se ejecutaron obras de ampliación entre el 20 de septiembre y el 24 de diciembre de 2021.

En las imágenes del 3 de enero, 28 de enero, 14 de marzo, 24 de marzo, 29 de marzo, 3 de abril y el 8 de abril de 2022 se observaron avances en el proceso de relleno sobre el Humedal de Puente Negro, totalizando un aumento de 5,0778 hectáreas, lo que representa un aumento del 24,94% por sobre las 25,4349 hectáreas previamente intervenidas.

Además, en las imágenes del 27 de febrero, 4 de marzo y 9 de marzo de 2022 se observó la implementación de un perímetro artificial que se desprende de las obras ejecutadas sobre el humedal de Puente Negro hacia el Oeste. Se estima que este perímetro indica el riesgo inmediato del avance de las obras actualmente en curso. Se calculó que, de rellenarse completamente esta superficie cerrada por el perímetro, respecto de las obras ejecutadas al 8 de abril de 2022 (25,4349 ha.), se agregarían 15,6838 ha. de intervención, ampliando la superficie intervenida hasta las 41,1187 ha.

En la Tabla 2 se resumen los resultados de las superficies intervenidas y proyectadas en el actual escenario

**Tabla 2. Síntesis de avance en superficie de obras de relleno observadas y proyectadas.**

FECHA	ÁREA ADICIONAL	ÁREA TOTAL
9 DE MARZO DE 2021		17,3631 ha.
20 DE SEPTIEMBRE DE 2021	2,9940 ha.	20,3571 ha.
8 DE ABRIL DE 2021	5,0778 ha.	25,4349 ha.
ESCENARIO PROYECTADO	15,6838 ha.	41,1187 ha.

*Fuente: Elaboración propia.*