



INFORME SUB ETAPA 2.2

PROPUESTA DE IDENTIFICACIÓN DE HUMEDALES Y DELIMITACIÓN PRELIMINAR PARA LA COMUNA DE EL TABO

ESTUDIO ACTUALIZACIÓN PLAN REGULADOR
COMUNAL DE EL TABO

CAPÍTULO VI: ANEXO ANTECEDENTES DE POTENCIALES HUMEDALES
URBANOS

VERSIÓN 01

ABRIL 2024



Índice

I.-	IDENTIFICACIÓN DE HUMEDALES URBANOS Y DELIMITACIÓN EN GABINETE.....	VI-1
I.1	Revisión de inventarios y bases de datos existentes	VI-1
I.2	Identificación y delimitación con sensores remotos.....	VI-4
I.2.1.-	Fotointerpretación realizada por el usuario de imágenes satelitales.....	VI-4
I.3	Identificación y delimitación preliminar de humedales urbanos para la comuna de El Tabo..	VI-5
I.3.1.-	Estero del Rosario de Córdoba.....	VI-5
I.3.2.-	Laguna El Peral.....	VI-1
I.3.3.-	Estero La Cigüeña / La Joya.....	VI-1
I.3.4.-	Don Lionsio	VI-2
I.3.5.-	La Granja	VI-4
I.3.6.-	Piedra Negra	VI-6
I.3.7.-	Los Helechos	VI-8
I.3.8.-	Marisma Tres Cruces.....	VI-10
II.-	PREPARACIÓN DEL TRABAJO EN TERRENO	VI-12

CAPITULO VI ANEXO ANTECEDENTES DE POTENCIALES HUMEDALES URBANOS

El presente informe da cuenta de la propuesta de identificación de humedales y delimitación preliminar, desarrollada en base a la Guía de Delimitación y Caracterización de Humedales Urbanos de Chile para la comuna de El Tabo, la cual consigna el proceso inicial, correspondiente al trabajo de gabinete en la identificación y delimitación de humedales para su declaratoria.

I.- IDENTIFICACIÓN DE HUMEDALES URBANOS Y DELIMITACIÓN EN GABINETE

Según la metodología desarrollada por la Guía de Delimitación y Caracterización de Humedales Urbanos de Chile, La identificación de humedales con sus límites en gabinete considera 3 pasos:

Paso 1. Revisión de inventarios y bases de datos existentes.

Paso 2. Identificación con sensores remotos (acorde a disponibilidad).

Paso 3. Generación de cartografía actualizada (previa al terreno).

I.1 Revisión de inventarios y bases de datos existentes

Para la revisión de inventarios y bases de datos existentes, se debe recopilar información cartográfica disponible y levantada previamente respecto a los humedales por instituciones públicas, universidades, centros de investigación, privados, entre otros.

Fuentes mínimas para el levantamiento de esta información se consideran:

- Catastro nacional de humedales del Ministerio del Medio Ambiente, disponible en <https://humedaleschile.mma.gob.cl/>
- Coberturas de uso de suelo del catastro de uso de suelo de CONAF, disponible en <http://sit.conaf.cl/>
- Coberturas de estudios agrológicos de CIREN , disponible en <https://www.ciren.cl/>
- Coberturas límites urbanos, disponibles en <https://www.ide.cl/>

Para muchos procesos de delimitación es suficiente con la cartografía ya existente en las bases de datos disponibles. Por ejemplo, la utilización de la información cartográfica contenida en el inventario nacional de humedales, dado que para la construcción de dicha cartografía se utilizaron como base las coberturas de uso de suelo de CONAF y la identificación de suelo hídrico de CIREN, así como la delimitación a través de técnicas remotas de teledetección que incluyen el procesamiento computacional de imágenes mediante algoritmos específicos.

Para el presente caso, la base de datos que aporta con mayor información para el desarrollo de la identificación y delimitación de humedales en la comuna de El Tabo, corresponde a la información cartográfica contenida en el inventario nacional de humedales, la cual identifica en la comuna un total de 6 polígonos, de los cuales 3 se localizan en el área rural, correspondiendo a la categoría de tranques, por otra parte, para el caso de los humedales al interior del área urbana, el inventario identifica 3, los cuales corresponden a; la **Laguna el Peral** ubicada al interior del área urbana de la comuna, y 2 esteros localizados en los límites norte y sur de la comuna, correspondientes al **Estero del Rosario de Córdoba** y el **Estero la Cigüeña**, los cuales se muestran en la figura a continuación.

Ilustración 1 Inventario Nacional de Humedales - Comuna de El Tabo



Fuente: Elaboración propia en base a SIMBIO

Por otra parte, otros insumos existente para el momento de la elaboración de esta propuesta es el archivo en formato KMZ entregado por la Municipalidad de El Tabo, el cual contiene una serie de puntos que localizan zonas identificadas por la comunidad con características de tipo humedal o bien con potencial para su declaratoria, además de un archivo en formato shapefile denominado “Humedales Observables” que identifica una serie de superficies con potencial para una declaratorio de humedal urbano en la comuna de El Tabo.

A continuación, en la ilustración 2 se muestra la localización en formato KMZ de los posibles humedales urbanos, a su vez en la ilustración 3 se muestran las superficies correspondientes al archivo en formato shapefile denominado “Humedales Observables”

Ilustración 2 Localización de humedales por la comunidad de El Tabo



Fuente: Ilustre Municipalidad de El Tabo

Ilustración 3 Superficie de Humedales Observables - Municipalidad de El Tabo



Fuente: Elaboración propia en base a Ilustre Municipalidad de El Tabo

I.2 Identificación y delimitación con sensores remotos

Si bien este paso es necesario llevarlo a cabo únicamente si el paso anterior no presenta información suficiente para la identificación y delimitación de los humedales, en este caso es realizado a fin de complementar la información recogida por el inventario nacional de humedales, el cual identifica múltiples polígonos al interior del área urbana, los cuales se concentran en 3 humedales, correspondientes a:

- **El Estero del Rosario de Córdova**, coincidente con el punto “Córdova” identificado en el archivo KMZ proporcionado por el municipio.
- **La Laguna El Peral**, la cual actualmente corresponde a un Santuario de la Naturaleza ubicado al interior del área urbana de la comuna de El Tabo.
- **El Estero la Cigüeña**, el cual coincide con el punto “La Joya” identificado en el archivo KMZ proporcionado por el municipio.

Si bien el inventario nacional de humedales recoge estas 3 superficies de humedales al interior del área urbana de la comuna, mediante la metodología de Identificación y delimitación con sensores remotos presentada en la Guía de Delimitación y Caracterización de Humedales Urbanos de Chile, son trabajados los puntos localizados en el archivo KMZ y las superficies entregadas en formato shapefile por el municipio a fin de definir una superficie preliminar de los mismos, y proponer un ajuste de las ya delimitadas en el catastro.

Para la identificación de humedales mediante sensores remotos existen diversas fuentes de acceso gratuitas que permiten la identificación de humedales y, mediante procesamiento de fotointerpretación realizada por el usuario o mediante software, se identifican los límites que serán confirmados y ajustados en el trabajo de campo aplicando en el terreno los criterios de hidrología, vegetación y suelos.

Existen dos tipos de identificación y delimitación con sensores remotos: una primera más sencilla mediante fotointerpretación realizada por el usuario de imágenes satelitales; y una segunda, mediante el procesamiento computacional de imágenes a través de algoritmos específicos. Para el presente caso la identificación y delimitación es realizada mediante el proceso de fotointerpretación realizada por el usuario de imágenes satelitales, la cual se explica a continuación.

I.2.1.- Fotointerpretación realizada por el usuario de imágenes satelitales

Entre los aspectos visuales a considerar para la delimitación de gabinete del humedal se consideran los siguientes tres aspectos:

- Presencia de agua en superficie.
- Presencia de suelo saturado.
- Presencia de vegetación hidrófita.

Si bien existen múltiples herramientas para llevar a cabo este proceso, es suficiente con el uso de software Google Earth o similar, los que presentan imágenes de satélite gratuitas y permiten la delineación de polígonos por el usuario de manera sencilla.

I.3 Identificación y delimitación preliminar de humedales urbanos para la comuna de El Tabo

A Continuación, se exponen el desarrollo preliminar de la delimitación de cada uno de los humedales urbanos identificados para la comuna de El Tabo, en base a los insumos mencionados en I.1 y la metodología expuesta en el punto I.2.

I.3.1.- Estero del Rosario de Córdoba

Para el caso de Humedal Estero del Rosario de Córdoba, se encuentra emplazado al interior del Santuario de la Naturaleza “Quebrada de Córdoba” y sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad reconocido en la Estrategia Regional de Biodiversidad del mismo nombre, por la existencia de un bosque relictual de olivillo¹. este corresponde a uno de los 3 humedales identificados por el inventario nacional de humedales al interior del área urbana de El Tabo, el cual según consigna el Ministerio del Medio Ambiente posee las siguientes características.

Código Humedal: HUR-05-29

Nombre Humedal detalle: Estero del Rosario de Córdoba

Orden 1: Continentales

Orden 2: Ribereños

Superficie aprox. Al interior del área urbana de El Tabo: 6,42 ha' (precisar con límite de El Quisco)

Ilustración 4 Inventario Nacional de Humedales - Estero del Rosario de Córdoba



Fuente: Elaboración propia en base a SIMBIO

¹ <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/santuarios-de-la-naturaleza/quebrada-cordova>

Ilustración 5 Estero del Rosario de Córdova - vista Satelital



Fuente: Elaboración propia en base a imágenes Google Earth

Si bien, el inventario nacional de humedales entrega un polígono para la superficie del humedal, mediante el proceso de análisis mediante la fotointerpretación de imágenes satelitales históricas con la herramienta Google Earth, se evidencia una mayor superficie con características de humedal, principalmente en el tramo final del Estero del Rosario de Córdova, lo cual se muestra a continuación.

Cuadro 1 Imágenes históricas Estero del Rosario de Córdoba



Fuente: Elaboración propia en base a imágenes Google Earth

Tal como es posible de observar en las imágenes del cuadro anterior, se aprecia que en los años seleccionados, el Estero del Rosario de Córdova experimenta fluctuaciones en relación a la presencia de agua, anchura de cauce, suelo saturado en su lecho y presencia de vegetación, por lo cual se recomienda revisar en terreno el ajuste de los límites del polígono propuesto por el inventario nacional de humedales previo al ingreso de su declaratoria (revisar punto 3. De la Guía de Delimitación y Caracterización de Humedales Urbanos de Chile).

I.3.2.- Laguna El Peral

El Humedal Laguna El Peral, se encuentra emplazada al interior del Santuario de la Naturaleza Laguna El Peral, el cual cuenta con una superficie aproximada según la CONAF, de 16.3 ha. Posee una rica biodiversidad en cuanto a avifauna y plantas acuáticas. Su laguna es de agua dulce y alcanza una profundidad de 4 m como máximo en invierno, la poca profundidad permite una gran diversidad de plantas acuáticas, siendo la principal el batro y el pinito de agua, en el hábitat terrestre predomina la totora y el molle².

Este Humedal corresponde a uno de los 3 humedales identificados por el inventario nacional de humedales al interior del área urbana de El Tabo, el cual según consigna el Ministerio del Medio Ambiente posee las siguientes características.

Código Humedal: HUR-05-48

Nombre Humedal detalle: Laguna El Peral

Orden 1: Continentales

Orden 2: Lacustres

Superficie aprox. Al interior del área urbana de El Tabo: 21,82 ha'

Ilustración 6 Inventario Nacional de Humedales - Laguna el Peral



Fuente: Elaboración propia en base a SIMBIO

² <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/santuarios-de-la-naturaleza/laguna-peral>

Ilustración 7 Humedal Laguna El Peral - vista Satelital



Fuente: Elaboración propia en base a imágenes Google Earth

Si bien, el inventario nacional de humedales entrega un polígono para la superficie del humedal, mediante el proceso de análisis de fotointerpretación de imágenes satelitales históricas con la herramienta Google Earth (ver cuadro siguiente), se evidencia una gran fluctuación de las características visibles del humedal, en relación a la superficie de agua, suelo saturado y presencia de vegetación, por lo cual se recomienda revisar en terreno el ajuste de los límites del polígono propuesto por el inventario nacional de humedales previo al ingreso de su declaratoria (revisar punto 3. De la Guía de Delimitación y Caracterización de Humedales Urbanos de Chile).

Cuadro 2 Imágenes históricas Humedal Laguna El Peral



Fuente: Elaboración propia en base a imágenes Google Earth.

I.3.3.- Estero La Cigüeña / La Joya

Este Humedal corresponde a uno de los 3 humedales identificados por el inventario nacional de humedales al interior del área urbana de El Tabo, el cual según consigna el Ministerio del Medio Ambiente posee las siguientes características.

Código Humedal: HUR-05-49

Nombre Humedal detalle: Estero La Cigüeña

Orden 1: Continentales

Orden 2: Ribereños

Superficie aprox. Al interior del área urbana de El Tabo: 1,14 ha' (precisar con límite de Cartagena)

Ilustración 8 Inventario Nacional de Humedales – Estero La Cigüeña



Fuente: Elaboración propia en base a SIMBIO

Ilustración 9 Humedal Estero La Cigüeña- vista Satelital



Fuente: Elaboración propia en base a imágenes Google Earth

Si bien, el inventario nacional de humedales entrega un polígono para la superficie del humedal, mediante el proceso de análisis de fotointerpretación de imágenes satelitales históricas con la herramienta Google Earth (ver cuadro siguiente), se evidencia una gran fluctuación de las características visibles del humedal, principalmente en su tramo final, en relación a la superficie de agua, suelo saturado y presencia de vegetación.

A su vez, la Municipalidad de El Tabo, mediante el análisis de fotointerpretación de imágenes satelitales históricas con la herramienta Google Earth, definió una superficie observable, la cual se grafica en la Ilustración 10, y se propone fusionar con la ya definida en el inventario nacional de humedales (Ilustración 11).

Cuadro 3 Imágenes históricas Humedal Estero La Cigüeña



Fuente: Elaboración propia en base a imágenes Google Earth

Ilustración 10 Superficies preliminares Humedal Estero La Ciguëña



Fuente: Elaboración propia en base a Municipalidad de El Tabo y SIMBIO

Ilustración 11 Superficie sugerida Humedal Estero La Ciguëña



Fuente: Elaboración propia en base a Municipalidad de El Tabo y SIMBIO

Se recomienda revisar en terreno el ajuste de los límites del polígono propuesto previo al ingreso de su declaratoria (revisar punto 3. De la Guía de Delimitación y Caracterización de Humedales Urbanos de Chile).

I.3.4.- Don Lionsio

Don Lionsio corresponde a un punto y superficie localizada por parte del Municipio de El Tabo, en el sector de la Playa Chépica, frente a las intersecciones de las AV. Del Mar y calle Piscis.

La superficie identificada por la Municipalidad de El Tabo, muestra la presencia de una superficie con presencia de vegetación y agua superficial en algunos periodos según es visible en el registro histórico de Google Earth. El área se alimenta de un curso hídrico menor, en cual descende hacia el borde costero donde se da pasó al posible humedal Don Lionsio (Según registro de Google Maps).

Ilustración 12 Don Lionsio vista Satelital



Fuente: Elaboración propia en base a imágenes Google Earth y Municipalidad de El Tabo

Ilustración 13 Street View Don Lionsio



Fuente: Google Earth

Para el presente caso, el polígono proporcionado por el municipio fue levantado mediante la metodología de fotointerpretación y visualización del registro histórico de Google Earth. (ver Ilustración a continuación).

El polígono desarrollado corresponde a una superficie tentativa que incorpora las características superficiales mayormente identificables asociadas a la presencia de vegetación, agua superficial y suelo saturado, dando por resultado un polígono de aproximadamente 3.926,95 m² (0,39 ha'), el cual debe ser contrastado con información en terreno a fin de evaluar la pertinencia de su declaratoria.

Cuadro 4 Imágenes históricas y delimitación preliminar Don Lionsio



Fuente: Elaboración propia en base a imágenes Google Earth y Municipalidad de El Tabo

Se recomienda revisar en terreno el ajuste de los límites del polígono propuesto previo al ingreso de su declaratoria (revisar punto 3. De la Guía de Delimitación y Caracterización de Humedales Urbanos de Chile).

I.3.5.- La Granja

La Granja corresponde a un punto y superficie localizada por parte del Municipio de El Tabo, ubicada al sur de la Playa Chépica, a un costado del sector denominado Bosque de los Martines, en la porción final del Estero La Granja.

La superficie identificada por la Municipalidad de El Tabo, muestra la presencia de un curso de agua menor (Estero la Granja), con una superficie en su tramo final compuesta por vegetación hidrófita y suelos saturados en torno al cauce del Estero, según es visible en el registro histórico de Google Earth.

Ilustración 14 La Granja - vista Satelital



Fuente: Elaboración propia en base a imágenes Google Earth y Municipalidad de El Tabo

Al igual que el caso anterior, el polígono proporcionado por el municipio fue levantado mediante la metodología de fotointerpretación y visualización del registro histórico de Google Earth. (ver Ilustración 14). corresponde a una superficie tentativa que incorpora las características superficiales mayormente identificables asociadas a la presencia de vegetación hidrofita, agua superficial y suelo saturado, dando por resultado un polígono de aproximadamente 10.848,86 m² (1,08 ha'), el cual debe ser contrastado con información en terreno a fin de evaluar la pertinencia de su declaratoria.

Se sugiere además evaluar las características del Estero La Granja, en relación a la presencia de vegetación hidrofita y comunidades acuáticas las orillas y lecho del curso de agua a fin de analizar la posibilidad de integrar al curso hídrico al polígono propuesto por el presente informe.

Cuadro 5 Imágenes históricas y delimitación preliminar La Granja



Fuente: Elaboración propia en base a imágenes Google Earth y Municipalidad de El Tabo

Se recomienda revisar en terreno el ajuste de los límites del polígono propuesto previo al ingreso de su declaratoria (revisar punto 3. De la Guía de Delimitación y Caracterización de Humedales Urbanos de Chile).

I.3.6.- Piedra Negra

Piedra Negra corresponde a una superficie delimitada por parte del Municipio de El Tabo con potencial para la declaratoria como humedal urbano, ubicada en la costa de Las Cruces, entre las playas “Las Salinas” y “Piedras Negras”, ocupando el borde Sur-oeste del límite del área construida entre las Av. Las Salinas y Gabriela Mistral.

La superficie identificada por la Municipalidad de El Tabo, muestra la presencia de un conjunto de vegetación y suelos esporádicamente saturados, según es visible en el registro histórico de Google Earth.

Ilustración 15 Piedra Negra - vista Satelital



Fuente: Elaboración propia en base a imágenes Google Earth y Municipalidad de El Tabo

Al igual que el caso anterior, el polígono proporcionado por el municipio fue levantado mediante la metodología de fotointerpretación y visualización del registro histórico de Google Earth. (ver ilustración 15). Corresponde a una superficie tentativa que incorpora las características superficiales mayormente identificables asociadas a la presencia de vegetación y suelo saturado, dando por resultado un polígono de aproximadamente 19.385,94 m² (1,93 ha'), el cual debe ser contrastado con información en terreno a fin de evaluar la pertinencia de su declaratoria.

Cuadro 6 Imágenes históricas y delimitación preliminar Piedra Negra



Fuente: Elaboración propia en base a imágenes Google Earth y Municipalidad de El Tabo

Se recomienda revisar en terreno el ajuste de los límites del polígono propuesto previo al ingreso de su declaratoria (revisar punto 3. De la Guía de Delimitación y Caracterización de Humedales Urbanos de Chile).

I.3.7.- Los Helechos

Los Helechos corresponde a una superficie delimitada por parte del Municipio de El Tabo con potencial para la declaratoria como humedal urbano, ubicada al sur de la comuna de El Tabo, entre la Playa San Carlos y la Av. La Playa.

La superficie identificada por la Municipalidad de El Tabo, muestra la presencia de un conjunto de vegetación y suelos esporádicamente saturados, según es visible en el registro histórico de Google Earth.

Ilustración 16 Los Helechos - vista Satelital



Fuente: Elaboración propia en base a imágenes Google Earth y Municipalidad de El Tabo

Al igual que el caso anterior, el polígono proporcionado por el municipio fue levantado mediante la metodología de fotointerpretación y visualización del registro histórico de Google Earth. (ver ilustración 16). Corresponde a una superficie tentativa que incorpora las características superficiales mayormente identificables asociadas a la presencia de vegetación y suelo saturado, dando por resultado un polígono de aproximadamente 10.025,47 m² (1 ha'), el cual debe ser contrastado con información en terreno a fin de evaluar la pertinencia de su declaratoria.

Cuadro 7 Imágenes históricas y delimitación preliminar Los Helechos



Fuente: Elaboración propia en base a imágenes Google Earth y Municipalidad de El Tabo

Se recomienda revisar en terreno el ajuste de los límites del polígono propuesto previo al ingreso de su declaratoria (revisar punto 3. De la Guía de Delimitación y Caracterización de Humedales Urbanos de Chile).

I.3.8.- Marisma Tres Cruces

Marisma Tres Cruces corresponde a un punto localizado por parte del Municipio de El Tabo, ubicada al oeste de la Playa Las Salinas de Las Cruces.

Ilustración 17 Marisma Tres Cruces - vista Satelital



Fuente: Elaboración propia en base a imágenes Google Earth

El área respectiva al punto indicado en el KMZ compartido por la Municipalidad, corresponde preliminarmente a un área costera rocosa con presencia de vegetación y agua superficial fluctuante según es visible en el registro histórico de Google Earth.

Para el presente caso, mediante la metodología de fotointerpretación y visualización del registro histórico de Google Earth, **no fue posible generar un polígono para este sector** debido a que las características superficiales no muestran información suficiente como para asociar las características de dicha área con las respectivas a las de un Humedal, por lo cual se sugiere revisar en terreno los criterios expuestos por la Guía de Delimitación y Caracterización de Humedales Urbanos de Chile.

Cuadro 8 Imágenes históricas Marisma Tres Cruces



Fuente: Elaboración propia en base a imágenes Google Earth

II.- PREPARACIÓN DEL TRABAJO EN TERRENO

Una vez realizada la identificación en gabinete de los límites del humedal urbano según se explica en la sección 2.1 de la “Guía de Delimitación y Caracterización de Humedales Urbanos de Chile”, y a fin de mejorar la precisión de los polígonos y límites generados, se deben preestablecer las zonas del humedal en donde se aplicará la evaluación de los tres criterios de delimitación. Se seleccionarán sitios representativos de los deslindes del humedal, considerando posibilidades de acceso pedestre a aquellos sitios en donde se requiera verificar los criterios para validar las delineaciones preliminares. En general un muestreo del 10% de la superficie del humedal a validar, en una distribución aleatoria estratificada según los patrones reconocidos en el trabajo de gabinete, es suficiente para una determinación objetiva, o con énfasis en aquellas zonas donde la delimitación cartográfica requiere validación en terreno.

Posterior a ello es necesario proceder a la delimitación de humedales urbanos mediante evaluación de criterios en terreno, indicado en detalle en el punto 3. De la Guía de Delimitación y Caracterización de Humedales Urbanos de Chile, para lo cual se recomienda al organismo responsable, trabajar con el presente insumo como material de base para los procedimientos posteriores y así proceder adecuadamente al proceso de declaratoria de humedal urbano.