

EJE TEMATICO: 2 - BIENES NATURALES Y PROBLEMAS AMBIENTALES

CARACTERIZACIÓN GEOAMBIENTAL DE UN SISTEMA DE HUMEDALES EN EL RIO FAMAILLÀ. DEPARTAMENTO FAMAILLÀ, PROVINCIA DE TUCUMAN. REPUBLICA ARGENTINA

(+) Hugo A. Rodríguez & (*) Rubén I. Fernández

**(*) Secretaría de Estado de Medioambiente (S.E.M.A). Avda. Brígido Terán N° 636
(T4000HT) San Miguel de Tucumán. FRT (UTN) ruifernandez2002@gmail.com**

**(+) Dirección de Ambiente y Recursos Naturales (DARN). Municipalidad de Famaillà
hugitorod@hotmail.com**

RESUMEN

En éste trabajo se dan a conocer las características geoambientales de un sistema de humedales formados en ambas márgenes del **Río Famaillà**; al oeste del área urbanizada municipal. El río **Famaillà** que nace en las Cumbres Calchaquíes y desemboca en el **Río Salí** y atraviesa el municipio homónimo en casi toda su extensión. Así se han identificado tres Sistemas de Humedales distanciados entre 2 a 4Km entre sí y que se denominan: **1) Humedal “La Cruz”** de 30 hectáreas, sobre margen izquierda, **2) Humedal “Los Sifones”** de 61 hectáreas, sobre margen derecha y **3) El Humedal “Tres Almacenes”** de 20 hectáreas también localizado en ésta margen. Nuestra investigación tuvo como objetivo preliminar la caracterización hídrica del ecosistema y estudiar la posibilidad de usar dichos humedales para de tratar de mitigar las **inundaciones periódicas** que suceden aguas abajo y que ayuden al diseño y gestión de una serie de “obras” civiles y /o “conexiones” (lo más ecológicas posibles) entre los mismos.

Además se propone declarar los mismos como **“Sitio o Reserva Ramsar”** por considerar que se ajustan a la clasificación de **Humedales Continentales = Ts y O** que tienen los siguientes efectos geoambientales: a) Funcionan como reguladores de excesos y deficiencias hídricas, b) Favorecen la mitigación de crecientes, recarga y descarga de agua subterránea y c) Mantienen la calidad del acuífero, mediante la retención, transformación y

transporte de sedimentos nutrientes y contaminantes. Asimismo, se proponen en el marco legislativo provincial; bases para su futura Gestión Ambiental Municipal.

ABSTRACT

In this work the geo-environmental characteristics of a system of wetlands formed on both banks of the **Famailá River** are made known; to the west of the municipal urbanized area. The **Famailá River** that rises in the Calchaqués summits and flows into the Salí and crosses the homonymous municipality in almost all its extension. Thus, three Wetland Systems have been identified, spaced between 2 and 4 km apart, are named: **1) "La Cruz" Wetland** of 30 hectares, on the left margin, **2) "Los Sifones" wetland** of 61 hectares, on the right margin and **3) The "Tres Almacenes" wetland** of 20 hectares also located on this margin, Our research had as a preliminary objective the water characterization of the ecosystem and study the possibility of using said wetlands to try to mitigate the periodic floods that happen downstream and that help the design and management of a series of civil "works" and / or "connections "(the most ecological possible) between them.

It is also proposed to declare them as "**Ramsar Site or Reserve**" considering that they conform to the classification of **Continental Wetlands = Ts and O**, that they have the following geo-environmental effects: a) They work as regulators of excesses and water deficiencies, b) They favor mitigation of floods, recharge and discharge of groundwater and c) They maintain the quality of the aquifer, through the retention, transformation and transport of nutrient and contaminant sediments. They are also proposed in the provincial legislative framework; bases for your future Municipal Environmental Management.

INTRODUCCIÓN

A partir de 2009 encaramos en la Secretaría de Estado de Medio Ambiente (**SEMA**) de la Provincia de Tucumán un estudio preliminar con reconocimiento de campo de diversos cuerpos de aguas (naturales y artificiales) con el fin de inventariar éstos recursos hídricos de capital importancia para una futura gestión del agua. Como en otras regiones de nuestro planeta - también en nuestra provincia- los humedales fueron considerados tierras marginales de baja calidad paisajística y sanitaria, que debían ser drenadas o recuperadas; ya

sea para su afectación a la producción, como ampliación a la actividad agrícola o desarrollo urbano (Sirombra, 2007, Fernández, 2019).

Actualmente sabemos que los humedales proporcionan recursos naturales de gran importancia para la sociedad; por consiguiente, su manejo implica la necesidad de desarrollar su uso racional y/o sustentable. Asimismo son vulnerables a impactos negativos de acciones (generalmente antrópicas) que ocurren por fuera de ellos; en consecuencia su conservación y uso sustentable deben desarrollarse a través de un enfoque integrador que considere los distintos ecosistemas asociados (Fernández, 2010, 2010 a, 2011, 2019).

En éste trabajo adoptamos la definición de “**Humedales**” de Sirombra (2007) como *“Zonas de transición entre la tierra y el agua; como ecosistemas de aguas poco profundas, temporaria o permanentemente inundados como esteros, bañados, lagunas y pantanos”*. También se incluyen como humedales, cuerpos de aguas cuyas dimensiones están contempladas y descritos en la clasificación de Ramsar (1971)(Cicerone & Hidalgo, 2007, Fernández, 2013, 2019). El estudio de los humedales de nuestra provincia se realizó desde 2009, tomando como guía las cuencas y subcuencas en los 7 (siete) distritos de riego de la Dirección de Recursos Hídricos (DRH, 2014). Ello dio lugar a una serie de trabajos de Fernández y Suárez (2009), Fernández (2011, 2012, 2013, y 2019); que aportaron nuevas ideas sobre conservación y gestión del paisaje, como así también propuestas para la declaración de nuevas áreas de reservas naturales.

Los humedales estudiados se ubican en el Municipio de Famaillà, situado al 36 Km al sur de la capital provincial: San Miguel de Tucumán. La palabra Famaillà significa en lengua quechua “**pueblo de la Madre Luz**”; todo su territorio es municipio y no tiene comunas rurales. Asimismo es atravesado por el **Río Famaillà**, que nace al oeste en las Cumbres Calchaquíes con una longitud de más de 45Km y desemboca hacia el este en el colector principal de la provincia: el Río Salí (Fernández, 2019, **Fig.1 –Tabla I**).

Uno de los objetivos de realizar estos estudios aparte de su importancia como futura fuente de agua natural; fue la de utilizar los mismos como reguladores del caudal del río y también de mitigar posibles inundaciones. Antes de finalizar éstos párrafos, los autores desean agradecer a la Secretaría de Estado de Medioambiente (**SEMA**) y Dirección de Recursos Hídricos (**DRH**) por el invaluable aporte de información y al **Sr. Ariel Dip**

(Director de Medioambiente del Municipio de Famaillà) por su invaluable ayuda de campo y facilidades para acceder a “Humedales” descritos en el presente trabajo.

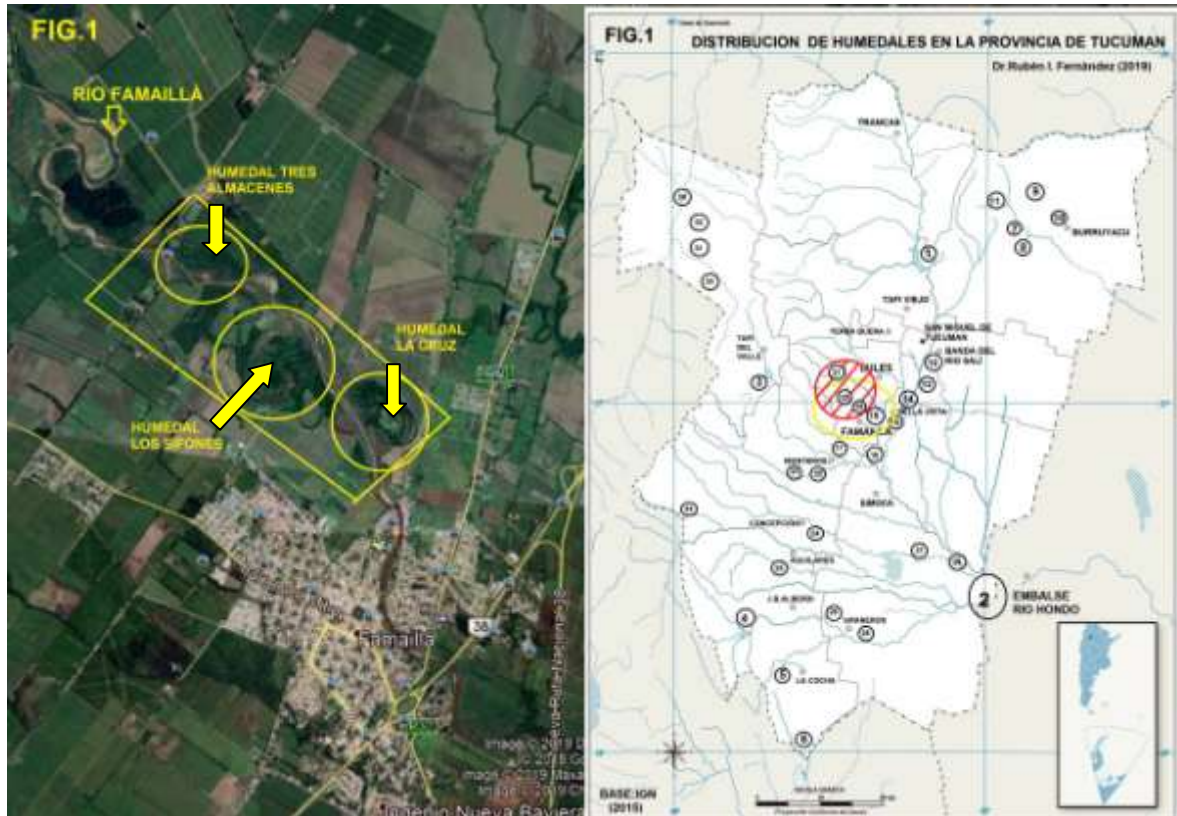


Fig.1: Ubicación de Humedales del Municipio de Famaillà y Provincia de Tucumán
FUNCIONES DE LOS HUMEDALES

Los humedales son esencialmente ecosistemas de gran importancia por los procesos hidrogeológicos y ecológicos que en ellos ocurren y diversidad biológica que sustentan (Cicerone & Hidalgo, 2007, Fernández, 2019). Según Sirombra (2007) desempeñan un papel importantísimo en el **Ciclo del Agua** porque:

- a) Reciben y acumulan agua por precipitaciones (lluvia, nieve, granizo), agua subterránea o a través de ríos y arroyos.
- b) La liberan ya sea en otros cursos de agua superficiales, por infiltración a través del suelo constituyendo depósitos de agua subterránea.
- c) Por evaporación y transpiración de las plantas nuevamente a la atmósfera.

Al ser más lenta la circulación del agua en los humedales, su liberación es también más lenta por lo que tienen los siguientes efectos (Sirombra, 2007):

- 1) Funcionan como reguladores de los excesos y deficiencias hídricas.

2) Mitigación de crecientes, recarga y descarga de agua subterránea.

3) Desempeñan un papel importantísimo en el ciclo de intercambio entre Materia y Energía, mantenimiento de la calidad del agua (mediante la retención), transformación y transporte de sedimentos, nutrientes y contaminantes.

4) Pueden albergar una gran biodiversidad (aves, anfibios, mamíferos, insectos, etc.) que representan en sí mismos elementos de la cadena trófica.

5) Actúan también como sistemas **filtradores de la contaminación del agua**, ya que la vegetación extrae el exceso de nitrógeno, fósforo, sulfatos, cobre y otros metales pesados llevados por el agua de escorrentía y por afluentes que los incorporan a su biomasa.

Además son necesarios para el desarrollo de varias actividades humanas que requieren de los recursos naturales provistos por los humedales y dependen por lo tanto del mantenimiento de sus condiciones ecológicas: **pesca, agricultura, actividad forestal, el manejo de vida silvestre, pastoreo, transporte, recreación y el turismo** (Fernández, 2011, 2013 y 2019). También uno de los aspectos fundamentales por los se ha volcado mayor atención en la conservación de los humedales es su importancia para abastecimiento de agua dulce con fines domésticos, agrícolas o industriales. La obtención de agua dulce se evidencia como uno de los problemas ambientales más importantes de los próximos años; dado que la existencia de agua limpia está relacionada con mantenimiento de ecosistemas sanos, la conservación y el uso sustentable de los humedales se vuelve una necesidad impostergable (Fernández, 2011, 2013, 2019). La mayoría de las investigaciones a nivel internacional han demostrado que es más rentable conservar los humedales naturales que desecarlos o convertirlos y asignar las tierras a otros usos (a menudo marginales) y luego tratar de proveer los mismos servicios que brindaban los humedales levantando estructuras como presas, diques, instalaciones de tratamiento de agua, etc. (Fernández et al, 2007).

ASPECTOS LEGALES

Contrario a lo que se piensa, en nuestro país no existe una lista extensa de legislación de humedales. Solamente a nivel nacional contamos con ley **N° 23.919** de humedales y otra con media sanción en el Honorable Senado de la Nación. En nuestra provincia existe una específica **N° 7727/ 2006**; que declara sitio RAMSAR (**Art.1:**”a los humedales de los deltas de los Ríos **Salí, Gastona, Medina y Marapa**, que constituyen las riberas del perilago del Dique Frontal en jurisdicción provincial, y la intangibilidad de los mismos, con excepción

de las obras o estudios necesarios para optimizar su conservación y/o explotación, realizados por organismos públicos o instituciones científicas autorizadas por la autoridad de aplicación”. Su **Art.4**.Dice: El Poder Ejecutivo procederá a la habilitación de un registro para la Inscripción de los sitios existentes que correspondan a las características de humedales (Sitio RAMSAR) en la provincia. Así en nuestra provincia existen otras leyes relacionadas que se aplican al uso del agua, sanidad ambiental, flora y fauna acuáticas y del ambiente en general (Sayago, 2007, Fernández, 2013).Para nuestra provincia la principal fuente normativa sobre el uso del agua es la **Ley N° 7139** (y su modificatoria **N° 7140**) cuya autoridad de aplicación es la Dirección de Recursos Hídricos (DRH) dependiente de la Secretaría de Estado de Medioambiente (S.E.M.A.) de la provincia de Tucumán.

Así el artículo **2 (Ley N° 7139/7140)** define al agua como un elemento de uso común, escaso, finito y esencial para sostener la vida, desarrollo y el ambiente (Sayago, 2007, Fernández, 2013,2019).Además del Art. N° 41 de la Constitución Provincial y la ley provincial del ambiente N° 6253,que regulan la conservación y uso del recurso hídrico; contamos con la ley N° 6292 ,que admite la declaración tanto de áreas naturales protegidas Públicas como privadas; siendo su autoridad de aplicación la Dirección de Flora, Fauna y Suelos (DFFS). Por lo tanto, la mayoría de los objetivos de las áreas protegidas, establecidos en dicha ley (Art. N° 76),se aplican a los **humedales** como categoría de manejo: mantener y mejorar los sistemas hidrológicos y disponibilidad de agua, mantener las comunidades bióticas naturales, mantener bajo protección o recuperación, aquellas especies que constituyen muestras de ecosistemas, paisajes y formas de relieves singulares o únicos, evitar la pérdida de recursos genéticos ,proteger y habilitar elementos del patrimonio cultural, entre otros (Sayago,2007, Fernández, et al 2012).

Con la sanción en la provincia de la **Ley N° 7696/ 2005** de “Bienes Inundables” cuya autoridad de aplicación es la Secretaría de Estado de Medioambiente (SEMA),se propone regular el régimen de uso de bienes situados en las áreas inundables dentro de la jurisdicción provincial, con el fin de compatibilizar la convivencia entre la actividad del hombre, sus bienes y el comportamiento natural de las aguas comprendidas en las zonas inundables (art. N° 17).(Fernández,2013,2019).La legislación, en actual proceso de reglamentación consensuada entre distintas instituciones; **no incluye** a los “**Humedales**” en

su articulado original, pero los mismos están comprendidos técnicamente –a nuestro entender– en dos de las **4 zonas** estipuladas legalmente, a saber:

AREA IV: Corresponde a zonas urbanas, suburbanas o rurales no fluviales, que por carecer de drenajes pluviales, presentar un relieve chato o plano y/o un sustrato poco permeable, generan anegamiento y/o inundación periódica por influencia de precipitaciones pluviales locales o regionales o por el afloramiento de la napa freática., con una recurrencia decenal o menor.

AREA V: Todo caso no contemplado en los puntos I a IV, por ejemplo, áreas aledañas a perforaciones o pozos de pozos surgentes, correspondientes a acuíferos subterráneos inundados periódica o permanente; áreas conectadas a sistemas de riego o canalización que son fuente de inundación o anegamiento periódico, etc. La reglamentación de ésta ley todavía sigue en proceso de escritura y discusión donde esperamos se incluya a los **humedales** en las zonas propuestas (Fernández, 2019).

METODOLOGIA DE TRABAJO (Tabla I)

A pesar de ser un trabajo preliminar, se empleó una base cartográfica compuesta por pares fotográficos aéreos, a escala 1:50.000 (1950) del IGM, provistas por la Dirección Provincial de Minería (D.P.M.) de Tucumán, fotogramas de la Dirección de Estadísticas (1970) a Escala 1:20.000 y ortofotos a escala 1:30.000 de la Dirección Provincial de Vialidad (DPV). Para la base geológica-hidrogeológica, se usó la Carta Geológica N° 2766, II “San Miguel de Tucumán” (Fernández et al ,2008) y trabajos de Tineo (2007), Sayago et al (1998), Ruiz y Busnelli (2014) ,García et al (2014) y Fernández ,2005, 2013 y 2019).

Asimismo, para evaluar la calidad, capacidad de uso y fragilidad del paisaje se usó la metodología del MOPT (1992); modificada de Fines (1968) y Muñoz Pedreros (2004).

Para caracterizar los “humedales”, se usó la Clasificación de **Tipos de Humedales**, propuesta por la Convención de Ramsar (1971), Cowardin et al (1979) y las adaptaciones de Malvárez y Lingua (2004), Sirombra (2007), Cicerone & Hidalgo (2007), Fernández et al (2012), y Fernández (2011, 2012 y 2019).

ENTORNO FISIOGEOGRAFICO DE LOS HUMEDALES DE TUCUMAN (Fig.1)

La provincia de Tucumán presenta una densa red hidrográfica que abarca la mayor parte de su territorio, representada principalmente por la cuenca del río Salí-Dulce. Esta cuenca abarca desde el límite de las provincias de Salta y Tucumán hasta la desembocadura

del río Dulce en la laguna de Mar Chiquita, provincia de Córdoba, constituyendo la mayor cuenca cerrada de América del Sur (Bucher y Chani, 1998). La cuenca presenta un colector principal el **Río Salí**, que atraviesa la provincia de Tucumán de Norte a sur y es intervenido en su margen izquierda por el **Río Famaillà** hasta su desembocadura en el embalse **Río Hondo** (Tineo, 2007) (**Fig.1, Tabla I**).

En éste contexto se desarrollaron **Humedales Continentales (HC)** y que se originan bajo 3 (tres) situaciones topográficas (Sirombra, 2007, Fernández, 2019) (**Tabla I**):

a) Cubetas someras o humedales de depresión (con flujo de agua vertical ,incluyendo precipitaciones y flujo capilar) ; b) Desarrollados a lo largo de orillas poco profundas, que ocasional o estacionalmente inundadas por las aguas de un río o arroyo, o humedales de ribera ;pero que permanecen secos durante la mayor parte de la estación de crecimiento (el flujo de agua es unidireccional) y c) Los que se desarrollan a lo largo de áreas costeras de grandes lagos (con flujo en dos direcciones).

Para el caso el **Río Famaillà** ,los **humedales** estudiados se han formado en un ambiente hidrogeomorfológico de **Meandros** que se destacan sobre ambas márgenes (**Fig.2-3**) y tienen la forma de **Omeegas** (Ω) y de **S (abiertas)**. En dichos meandros (**paleocauces abandonados**) se midieron longitudes de onda que varían entre los 300 y 800m (**Fig.2-Fotos 1y 2**). También por sobre los depósitos de gravas fluviales e islotes (albardones abandonados) se han desarrollado delgadas capas de loess (menores de 0,50m) y suelos de tipo **Molisoles**: Hapludoles fluvénticos y cumúlicos; Argiudoles típicos y Hapludoles taptórgicos y en los planos interfluviales : Hapludoles (fluvénticos, cumúlicos y fluvacuénticos (Zuccardi y Fadda, 1985, Puchulu y Fernández , 2104).

Nuevos estudios biogeográficos postulan que el área estudiada corresponde a la **Provincia de las Yungas**, Distrito de Selvas Pedemontanas (Cabrera, 1976); actualmente modificada antròpicamente quedando solo pequeñas franjas con retazos de la vegetación natural (Navarro et al., 2011). (**Fotos 1, 3, 5 y 7**)

El Río **Famaillà** se caracteriza por una notable modificación del ambiente ripario natural, con extracción y reemplazo de la vegetación autóctona por vegetación exótica, agricultura, y extracción minera (arena y grava) entre otras modificaciones también antrópicas (**Fotos 1, 4,7**). En este tipo de ambiente, las poblaciones de aves residentes y migratorias conforman grupos importantes ya que actúan como controladoras biológicas,

diseminadoras de semillas, polinizadoras y como parte del equilibrio ecológico (López de Casenave y Filipello, 1995; López de Casenave et al., 1998; Torres et al., 2006). Nuestras observaciones mostraron que los humedales que estudiamos en forma preliminar albergan alrededor de 120 especies de plantas, de las cuales aproximadamente 40 son palustres y el resto se ubican actualmente en bordes de paleocauces. Para el registro visual de aves se empleó la técnica de puntos de radio fijo registrándose todos los individuos observados en un radio de 30 m y durante 15 minutos en cada punto. De esta manera y teniendo en cuenta la capacidad de migrar que poseen muchas especies, se hace complejo determinar cuántas especies habitan la zona; sin embargo estimamos que en este complejo de humedales se encuentran cerca de **150 especies de aves**, entre migrantes y permanentes. Seguidamente presentamos la **Tabla I**, que unida a la **Fig.1 (Mapa Provincial de Humedales)** permite ubicar, clasificar y caracterizar los humedales estudiados (Fernández, 2019):

TABLA I: CLASIFICACION DE HUMEDALES DEL MUNICIPIO DE FAMAILLÀ PROVINCIA DE TUCUMAN (RAMSAR, 1971y Fernández, 2019).

Localización Geográfica: Departamento Municipio /Comuna Rural	Coordenadas (GPS) y Altura Sobre el Nivel del Mar	Superficie en Hectáreas	Clasificación RAMSAR	CUENCA y/o Subcuenca (Sbc)
1) Humedal “LA CRUZ” Municipio de Famaillà, (2km al NE de la ciudad de Famaillà).	Coordenadas: O 65° 23` 59.64” - S27° 02` 15.78” y 370 msnm	30 Hectáreas Margen Izquierda	Natural HC (Ts) HC (O)	RIO SALI Sbc Río Famaillà
2) Humedal “LOS SIFONES” (2,6Km al NO de la ciudad de Famaillà).	Coordenadas: O 65° 24` 29.23” - S27° 05` 57.80” y 376 msnm	61 Hectáreas Margen derecha	Natural HC (Ts) HC (O)	RIO SALI Sbc Río Famaillà
3) Humedal “TRES ALMACENES” (5 Km al NO urbanización de Famaillà)	Coordenadas: O 65° 25` 48.24” - S27° 01` 16.96” y 398 msnm	20 Hectáreas Margen Izquierda	Natural HC (Ts) HC (O)	RIO SALI Sbc Río Famaillà

Humedales Continentales (HC): (Ts) =Pantanos /esteros/charcas estacionales / intermitentes de agua dulce sobre suelos inorgánicos, incluye depresiones inundadas (lagunas de carga y recarga) “potholes”, praderas inundadas estacionalmente y pantanos de ciperáceas.

Humedales Continentales (HC): (O) = Lagos permanentes de agua dulce (de más de 8 hectáreas) que incluyen **MEANDROS O BRAZOS MUERTOS DE RÍOS.**

HUMEDAL “LA CRUZ” (Fig.1-2 / Tabla I-Fotos 1-2-3)

Comprende **30 hectáreas** dispuestas en un extenso semicírculo formado por un paleocauce (antigua espira de un meandro) que fue colonizado por extensos bosques de sauces, pacaràs, leucaena sp y moras (**Fotos 1 y 2**). En los bordes del paleocauce se presentan plantas hidrófilas *tiphas sp*, sauces y eucaliptus, etc. indican la presencia de flujo hídrico permanente, y el “hundimiento” de extensos manchones de suelos (Fernández, 2015).

Así, podemos clasificar nuestro “Humedal” de acuerdo a Convención de Ramsar (1971) y Fernández (2019), como asociación entre dos tipos de **Humedales Continentales (HC): O y Ts** y también como **Sistema fluvial permanente inferior de fondo No consolidado** de (Cowardin et al ,1979,Fernández,2019).

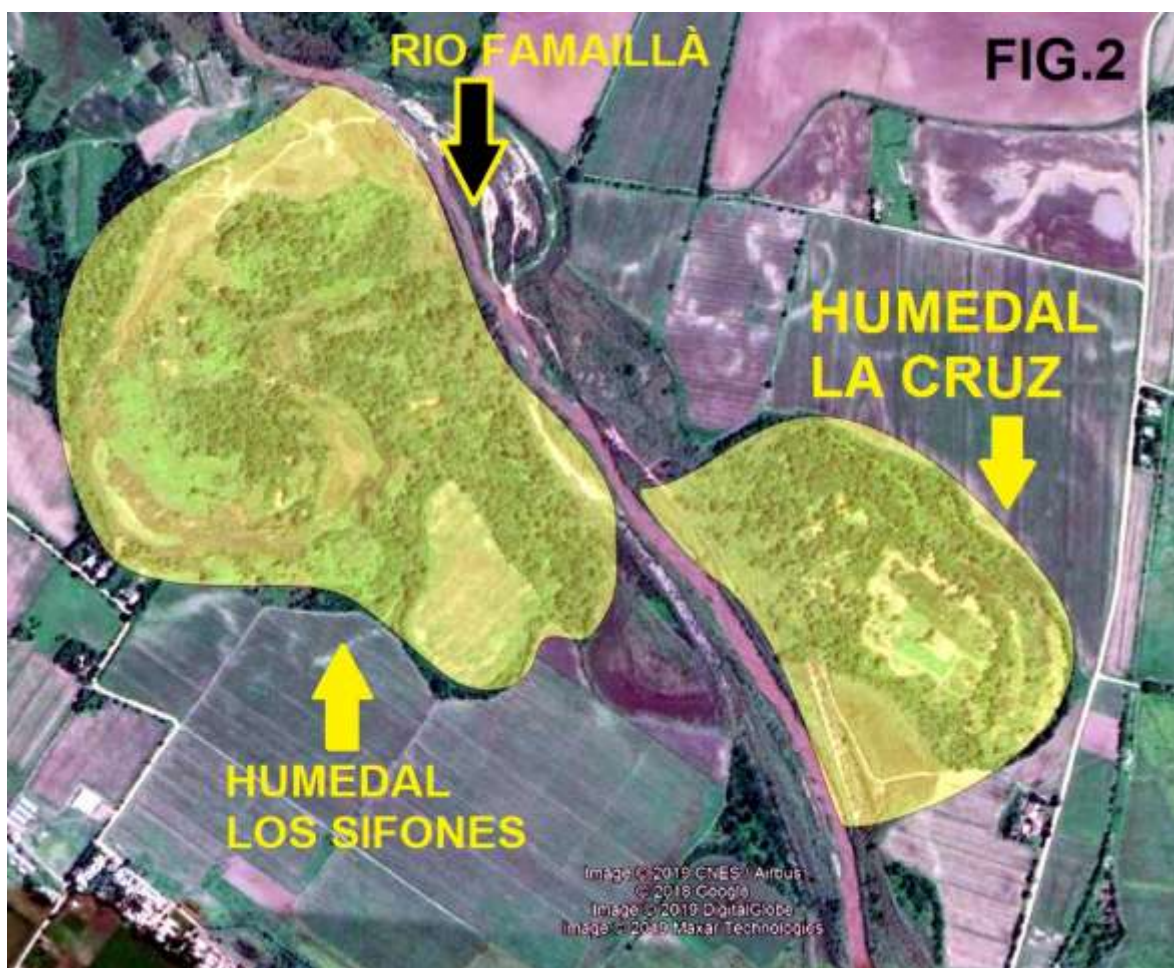


Fig.2: Ubicación de los Humedales: La Cruz y Los Sifones. Municipio de Famallà

Para todos los humedales estudiados, se analizó el **paisaje** con la metodología semi-cuantitativa del **MOPT (1992)** y **Adjetivos Jerarquizados** de Muñoz Pedreros (2004,2012) y López y Guevara Pérez (2017). Vemos así que para las **Características Visuales Básicas**

(CVB) y Capacidad de Uso del Paisaje (CUP) , el Valor del Paisaje (VP) tiene Categoría 3 (Agradable) y un Adjetivo 16 (Interesante). Para la Escala Universal de Valores de Fines (1968) el VP = 4 es (Agradable). Asimismo, al analizar la Fragilidad Visual del Paisaje (FVP) y su Capacidad de Uso (CUP); con tablas de Calidad y Fragilidad (Muñoz Pedreros, 2004,2012) vemos que **nuestro paisaje** se ubica en Clase 3; Calidad (Alta / Media), Fragilidad (Baja) y para los Usos Recomendados de (Conservación y Turismo / Recreación de bajo impacto) y futura CONSERVACIÓN como **ÁREA DE RESERVA DE LA BIÓSFERA** (Fernández, 2015,2019).



Foto 1: Vista aérea y detalle de las defensas sobre margen izquierda del río Famaillà

Según estudios de López y Guevara Pérez (2017) deducimos que nuestro humedal además de sus valores paisajísticos, recreativos y estéticos, tiene valores de educación e investigación al disponer de: **a) Servicios de Aprovechamiento:** Vegetación/ fauna e hidrografía: Uso del agua superficial y subterránea; y **b) Servicios de Regulación:** Clima e Hidrografía (sistema natural del agua). De acuerdo a Muñoz Pedreros et al (2012), vemos que la densidad de vegetación oscila entre un 34-67% del suelo cubierto con especies leñosas (**Foto 3**), la orientación del paisaje tiene exposición **SO-NO** y también pendiente baja (0-25%) (Fernández, 2019).



Foto 2: Vista al Sur del Humedal “La Cruz” (Lecho del paleocauce del Río Famaillà)



Foto 3: Vista al NNO de un sector del Humedal (paleocauce del Río Famaillà)

HUMEDAL LOS SIFONES (Fig.1-2) (Tabla I –Fotos 4-5)

Comprende **61 hectáreas** dispuestas en un extenso paleocauce (antigua espira de un meandro) en forma de “pera”, dispuesto sobre la margen derecha del Río Famaillà y que fue colonizado por bosques de sauces, cedros pacaràs, tipas y palmáceas (**Fotos 4 y 5**). En el interior del paleocauce se observan plantas hidrófilas *tiphas sp*, sauces y eucaliptus, y cañas (*bambusia sp*) que indica la presencia de flujo hídrico permanente, pero cubierto por suelos hidromòrficos . Esta disposición y su entorno conforman un **criptohumedal** (solamente puede observarse agua en período estival). Los **criptohumedales** (**cripto**,= raíz griega que significa oculto o escondido), son un tipo de humedales en los que no llega habitualmente a aflorar el agua en superficie (queda oculta, escondida), empapando la zona radicular de las plantas. La manifestación más evidente del **criptohumedal** es la vegetación freatófita, similar a la hidrófila de los humedales clásicos (Fernández, 2019).

Por lo tanto podemos clasificar nuestro “Humedal” de acuerdo con la Convención de Ramsar (1971) y Fernández (2019), como una mixtura entre dos tipos de **Humedales**

Continental (HC): O y Ts y como **Sistema fluvial permanente inferior de fondo No consolidado** de (Cowardin et al ,1979).

Se analizó el **paisaje** con la metodología expuesta en párrafos anteriores donde vemos que para las **Características Visuales Básicas (CVB)** y **Capacidad de Uso del Paisaje (CUP)** , el **Valor del Paisaje (VP)** tiene **Categoría 3 (Agradable)** y un **Adjetivo 16 (Interesante)**. Para la **Escala Universal de Valores de Fines (1968)** el **VP = 4 es (Agradable)**. Al analizar la **Fragilidad Visual del Paisaje (FVP)** y su **Capacidad de Uso (CUP)**; con tablas de Calidad y Fragilidad (Muñoz Pedreros, 2004,2012) observamos que nuestro paisaje se ubica en **Clase 3; Calidad (Alta / Media), Fragilidad (Baja) y Usos Recomendados de (Conservación y Turismo / Recreación de bajo impacto)**(Fotos 4 y 5)



Foto 4: Vista al NNO del Humedal “Los Sifones” (Margen derecha Río Famailla)



Foto 5: Vista al OSO del interior del paleocauce principal (Humedal Los Sifones)

También dicha **fragilidad paisajística** da los siguientes valores: 1) **D=2** (Densidad de Vegetación media); **E=3** (Diversidad de estratos vegetales), **A=2** (Altura de Vegetación

Media), **ES=2** (Estacionalidad de la vegetación media), **CV=2** (Contraste cromático entre Vegetaciones), **CS=3** (Contraste cromático vegetación /suelo=alto), **P=1** (Pendiente baja), **O=2** (Orientación del paisaje SE/NE) y **H=3** (Valor educativo y cultural alto, alta unicidad y singularidad). De acuerdo a la relación **VP/VF**, la **Capacidad de Uso del paisaje**; se **RECOMIENDA** para su **CONSERVACIÓN** como **ÁREA DE RESERVA DE LA BIÓSFERA** (Fernández, 2019).

HUMEDAL TRES ALMACENES (Fig.1-3) – (Tabla I –Fotos 6-7)

El origen del nombre se remonta a los primeros años de la década del 50, cuando llegó **José Matías** al frente de una familia de origen turco. Eran buenos comerciantes. Ellos instalaron **tres almacenes** que abastecían a todo el pueblo. La gente comenzó a identificar de esa manera al paraje, ubicado a unos cinco kilómetros de la plaza principal de Famaillá.

Hoy en día, las **tres casonas** están derruidas, pero en dos de ellas todavía quedan residentes. Ya no están los turcos y con ellos se fue la intensa actividad comercial que supo tener el pueblo (La Gaceta, 2017).

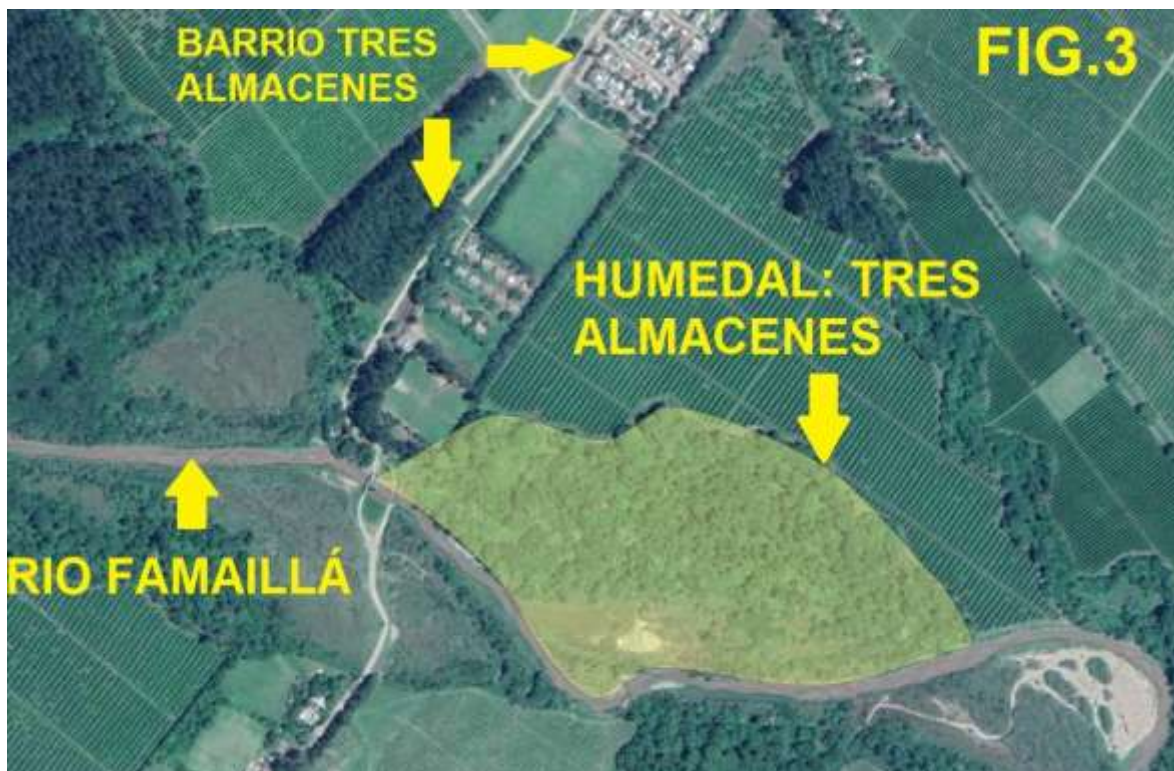


Fig.3: Ubicación del Humedal Tres Almacenes. Municipio de Famaillá

Comprende **20 hectáreas** dispuestas en un extenso paleocauce (antiguas espiras de meandros) en forma de “S” alargada en sentido oeste –este , sobre la margen izquierda del

Río Famaillà y densamente colonizado por bosques de sauces, cedros pacaràs, tipas y cañizos (**Fotos 6 y 7**). En el interior del paleocauce (más cercano a la ribera) observamos plantas hidrófilas *tiphas sp*, totoras, sauces, eucaliptus y cañas (*bambusia sp*) que indica la presencia de flujo hídrico permanente. Hacia el extremo SE del cuerpo principal se ha constatado una antigua extracción minera (arena y grava); que ha sido colonizada por sauces y cañas tacuaras de 3mts de altura. Nuestro “Humedal” se clasifica de acuerdo con la Convención de Ramsar (1971) y Fernández (2019), como una fuerte asociación de dos tipos de **Humedales Continentales (HC): O y Ts** y perteneciente a un **Sistema fluvial permanente inferior de fondo No consolidado** (Cowardin et al ,1979,Fernández,2019).



Foto 6: Vista al ENE del Humedal Tres Almacenes (Margen izquierda Río Famaillà)



Foto 7: Vista al ESE del paleocauce (Río Famaillà) del humedal de Tres Almacenes

También aquí, el **paisaje** fue analizado con la metodología descrita anteriormente donde vemos que el **Valor del Paisaje (VP)** tiene **Categoría 3 (Agradable)** y un **Adjetivo 15 (Aceptable)**. Para la **Escala Universal de Valores de Fines** (1968) **VP = 4 (Agradable)** y su **Calidad Visual (CV) = 3 (Alta)**. Al analizar la **Fragilidad Visual del Paisaje (FVP)** y su **Capacidad de Uso (CUP)**; con tablas de Calidad y Fragilidad vemos que **nuestro paisaje** tiene orientación **:O-SO (valor = 2)** y **H=3** (Valor educativo y cultural alto) ;por lo

tanto se ubica en **Clase 3; Calidad (Alta / Media), Fragilidad (Baja)** y para **Usos Recomendados** de (Conservación y Turismo / Recreación de bajo impacto) y futura **CONSERVACIÓN** como **ÁREA DE RESERVA DE LA BIÓSFERA** .

PROPUESTAS DE GESTIÓN

Los **humedales** estudiados tienen características singulares que los hacen atractivos desde el punto de vista científico- académico y para una futura estrategia de política pública en recursos hídricos. Así proponemos y exhortamos al Municipio de Famaillà que mediante futuras ordenanzas concrete la **protección y conservación** de éstos humedales naturales mediante la declaración de los mismos como sitios **RAMSAR**. Asimismo este trabajo preliminar, pretende echar las bases de futuros estudios sobre la calidad de sus aguas y biodiversidad ecosistémica ; además de su interés educativo ,recreativo y turístico como futuras **ÁREAS DE RESERVA NATURAL (ARN)**.

El río Famaillà es reconocido por sus múltiples desbordes e inundaciones estivales cerca de zonas urbanas que **podrían controlarse utilizando éstos humedales** mediante un proyecto de ingeniería hidráulica apropiado. Se suma a ésta propuesta de conservación de humedales el **cuidado de los bosques de ribera** en consonancia con la Ley Provincial de Ordenamiento Territorial de Bosque Nativo (**OTBN**) **Nº 8304, art. 7º**, (Fernández, 2019).

BIBLIOGRAFÍA

- Bucher, E. y Chani, J. (1998)** Región 2: Chaco, en Canevari, P.; Blanco, D; Bucher, E.; Castro, G.; Davidson, I (eds.) Los Humedales de Argentina: clasificación, situación actual, conservación y legislación, *Wetlands International Publ. N° 46*, Buenos Aires.
- Cabrera A.(1976)** Regiones Fito geográficas argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura tomo II. Ed. Acme, 85 pp.
- Cicerone, D. & Hidalgo, M. (2007)** Definiciones y clasificaciones de humedales. En: “Los Humedales de la Cuenca del Río Salí, Argentina”. Cicerone, D. & Hidalgo, M. (Eds.) pp.17-27. Jorge Baudino Ediciones. Buenos Aires. Argentina.
- Cowardin, L., Carter, V., Golet, F. y La Roe, E. (1979)** Classifications of wetlands and deepwater habitats of the USA. U.S. Department of the Interior. Washington D.C.

Dirección de Recursos Hídricos de Tucumán (DRH) (2014) Distritos de Riego de la Provincia de Tucumán. www.recursoshidricos.gov.ar/web/index.php/nuestra-funcion/distritos.

Fernández, D. S., Hidalgo M. & Cicerone, D. (2007) Humedales de la Provincia de Tucumán. En: “Los Humedales de la Cuenca del Río Salí, Argentina”. Cicerone, D. & Hidalgo, M. (Eds.) pp.201-210. Jorge Baudino Ediciones. Buenos Aires. Argentina.

Fernández D. S. Puchulu, M. E. Czerniczyniec, M. (2007) Trabajo de campo en el Embalse Escaba. En: “Los Humedales de la Cuenca del Río Salí, Argentina”. Cicerone, D. & Hidalgo, M. (Eds.) pp.227-245. Jorge Baudino Ediciones. Buenos Aires.

Fernández D. S., Lutz, M. A., Pereyra, F., Tchilinguirian, P., García, M.G. & Hidalgo M. (2008) Carta de Línea de Base Ambiental 2766-II. Tucumán. Provincias de Tucumán, Salta, Catamarca y Santiago del Estero. pp.111. Dirección de Geología Ambiental y Aplicada. SERVICIO GEOLÓGICO MINERO ARGENTINO (SEGEMAR). Buenos Aires.

Fernández, R.I. (2005) Aportes al mapa de Riesgo Geoambiental de la provincia de Tucumán. República Argentina. Pub.Esp. Subsecretaría de Recursos Hídricos, Energéticos y Política Ambiental. Gob. de la Provincia de Tucumán. 51pp. Argentina.

Fernández, R.I. & Suárez, J.E. (2009) Bases para la recuperación y gestión ambiental de un nuevo humedal en el Municipio de Burruyacu, provincia de Tucumán. República Argentina. PIEA-CIEA-Publ. CD. Fac. Ccias .Económicas. UBA, Buenos Aires.

Fernández, R.I. (2011) Evaluación geocológica de un nuevo humedal en “San José de Flores”, Departamento Monteros. Provincia de Tucumán. República Argentina. VI Jornadas de Ciencia y Tecnología de las Facultades de Ingeniería del NOA. Publ. Inv. en Fac.de Ing. Del NOA. pp.195-200. San Salvador de Jujuy. Jujuy. Argentina.

Fernández, R.I. (2012) Recuperación y gestión ambiental de un nuevo humedal en la comuna de Acherál, Municipio de Monteros, Provincia de Tucumán, República Argentina. pp.373. V Congreso Iberoamericano de Ambiente y Calidad de Vida. CIACVi. Ciencia, Vol. 7, Nº 25, Página 57 —70 Fac. Ccias. Exact. y Nat. (UNCa). Catamarca. República Argentina. www.exactas.unca.edu.ar/revista/v250/pdf/ciencia25-5.pdf.

Fernández, R. I., Díaz, M.A. González, G. y González Fraile, G. (2012) Estudio geocologico y valoración económica de los humedales de la cuenca del rio Balderrama.

Departamento de Monteros, Provincia de Tucumán. Revista Científica del IDITEC, n° 1, pp.25-68. Universidad San Pablo-T (USP-T) Tucumán, Argentina.

Fernández R. I. (2013) Caracterización geoambiental de un sistema de humedales entre el Arroyo Manantial y el Río Lules en la Comuna de García Fernández. Departamento Lules, Provincia de Tucumán. República Argentina VIII Jornadas Agrarias y Agroindustriales (PIEA-CIEA) Fac. CCias. Econ. Publ. CD. (UBA). B Aires.

Fernández, R. I. (2015) Informe de la Inspección Geoambiental de la Finca Renaud – Sabino, Municipio de Famaillà, Provincia de Tucumán .pp.11. D.P.A.-SEMA (Inédito)

Fernández, R.I. (2019) Inventario preliminar de humedales en la provincia de Tucumán distribución territorial y propuestas para su gestión ambiental. In “El Agua de la Cuenca Salí- Dulce en la Provincia de Tucumán”. pp.27. Ed. UNSTA (En prensa).

Fines, K. D. (1968) Landscape evaluation: A research proyect in east Sussex. Regional Studies (2):41-55 .UK.

García, J.W., Falcón C.M., D´ Urso, C.H. Rodríguez G.V. y N. Acevedo (2014): Capítulo Hidrogeología. Libro Geología de Tucumán. 3^{ra} Edición. Pub. Esp. Col. Grad. en Cs. Geol. De Tucumán. En: Moyano *et al.* (Ed.). ISSN 978-987-33-6097-8. Pp. 276-294. S. M. de Tucumán. Argentina.

La Gaceta (2017) Tres Almacenes: el paraje que debe su nombre a un comerciante. <https://www.lagaceta.com.ar/nota/733984/actualidad/tres-almacenes-paraje-debe-nombre-comerciante.html>

López de Casenave J. L. & Filipello A .M. (1995) Las aves acuáticas de la Reserva Costanera Sur: cambios estacionales en la composición específica y en la abundancia de poblaciones y gremios. El Hornero, 14: 9-14.

López de Casenave J., Pelotto P. P., Caziani S. M., Mermoz M., & Protomastro J.(1998) Responses of avian assemblages to a natural edge in a Chaco semiarid forest in Argentina. Auk, 115 (2): 425-435.

López, N. & Guevara Pérez, E. (2017) Valoración ambiental del Humedal Urama, Revista INGENIERÍA UC, vol. 24, núm. 3, diciembre, 2017, pp. 279-289. Universidad de Carabobo. Carabobo. República Bolivariana de Venezuela

- Malvárez, A. & Lingua, G. (2004)** Clasificación De Humedales, Cap. X., En: Malvárez, A. & Bó, F. (Comp.). Documentos del Curso-Taller “Bases Ecológicas para la clasificación e inventario de Humedales de Argentina” 1ª Ed. A. I. Malvárez (Ed.) Bs.As
- MOPT (1992)** Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenidos y Metodología. Monografías de la Secretaría de Estado para las políticas del agua y del medio ambiente. pp.809. Madrid. España.
- Muñoz Pedreros, A. (2004)** La Evaluación del Paisaje: Una herramienta de Gestión Ambiental. Revista Chilena de Historia Natural 77 (1):139-156. Chile
- Muñoz Pedreros, A., Moncada Herrera, J. & Gómez Cea, L. (2012)** Evaluación del paisaje visual en humedales del río Cruces, sitio Ramsar de Chile. Revista Chilena de Historia Natural 85:73-88. Chile
- Navarro C. I., Brandán Fernández Z. J., Marigliano N. L. & Antelo C. M. (2011)** Avifauna asociada a sectores de bosques ribereños con modificaciones antropogénicas (Tucumán, Argentina): I. Aspectos generales. Acta Zoológica Lilloana, 55 (1): 109-122.
- Puchulu M.E. y Fernández, D.S. (2014)** Suelos.En Geología de Tucumán. 3ª Edición. Pub. Esp. Col. Grad. Cs. Geol. de Tucumán. En: Moyano *et al.* (Ed.). ISSN 978-987-33-6097-8. Pp. 286-394. S. M. de Tucumán. Argentina.
- RAMSAR CONVENTION (1971)** <http://www.ramsar.org>
- Ruiz A, y Busnelli, J. (2014)** Capítulo Hidrografía. Libro Geología de Tucumán. 3ª Edición. Pub. Esp. Col. Grad. en Cs. Geol. de Tucumán. En: Moyano *et al.* (Ed.). ISSN 978-987-33-6097-8. Pp. 276-294. S.M.de Tucumán. Argentina
- Sayago, J. M.; Collantes, M. & Toledo, M. (1998)** Geomorfología. En Geología de Tucumán. Publ. Espec. Col. Grad. Cs. Geol. Tuc. 241–258. M. Gianfrancisco, M. Puchulu, J. Durango de Cabrera y G. F. Aceñolaza (Eds.) San Miguel de Tucumán.
- Sayago, F. (2007)** Marco normativo aplicable a los humedales en la provincia de Tucumán. En “Los Humedales de la Cuenca del Río Salí, Argentina”. Cicerone, D. & Hidalgo, M.(Eds.) pp.159-190.Jorge Baudino Ediciones. Buenos Aires. Argentina.
- Sirombra, M. (2007)** Aspectos Ecológicos de Humedales. Un enfoque funcional. En “Los Humedales de la Cuenca del Río Salí Argentina”. Cicerone, D. & Hidalgo, M. (Eds.) pp. 67-84. Jorge Baudino Ediciones. Buenos Aires.

Tineo, A. (2007) Aspectos Hidrogeológicos. Los humedales de la Cuenca de la Llanura Oriental, provincia de Tucumán. En “Los Humedales de la Cuenca del Río Salí Argentina”. Cicerone, D. & Hidalgo, M. (Eds.) pp. 49-66. Jorge Baudino Ediciones. Buenos Aires.

Torres M., Quinteros Z., & Takano F.(2006)Variación temporal de la abundancia y diversidad de aves limícolas en el Refugio de vida silvestre Pantanos de Villa, Lima-Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina. Ecología Aplicada 5 (1,2): 119-125.