



**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE**

---

**TITULACIÓN**

TESIS PROFESIONAL

*“ESPECIES VEGETALES NO ARBÓREAS EN EL HUMEDAL SUR DEL  
SITIO RAMSAR 1602 EN TUXPAN ”*

**PARA OBTENER EL TITULO DE**

INGENIERO AMBIENTAL

**PRESENTA**

JUAN ANTONIO SOLÍS MAR

**DIRECTOR DE TESIS**

M.C FERNANDO SOTELO GINER

**CO- DIRECTOR DE TESIS**

MTRA. ROSA MARÍA MONROY LÓPEZ

## **DEDICATORIAS**

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

Le doy gracias a mi Madre: Cleotilde Solís Mar por brindarme las herramientas necesarias para poder desarrollarme tanto personal como profesionalmente, su apoyo y el esfuerzo que han hecho para que hoy yo esté en el lugar que estoy ha sido el mayor regalo. Todo se lo debo y todo lo que logre de aquí en adelante será por y para ella.

A mis hermanas, Ariana y Amelia; por acompañarme a lo largo de este camino que ha sido difícil y a pesar de ello nunca me han dejado solo. Gracias por permanecer unidos a pesar de todo. Son mi motor, los amo.

A mis queridos amigos y a mis compañeros de trabajo, agradezco cada consejo y el apoyo constante que me han brindado. Por hacerme parte de sus vivencias, por el aprendizaje compartido y por supuesto gracias por enseñarme lo que es la verdadera amistad.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Instituto Tecnológico Superior de Álamo Temapache por ayudarnos a formarnos como ingenieros ambientales.

Al M.C Fernando Sotelo Giner por su acompañamiento, sus enseñanzas y conocimientos compartidos, así como el soporte concedido para realizar los trabajos en campo y procesamiento de datos.

A Instituto de Ecología, A.C. (INECOL) por el apoyo brindado para que este trabajo se llevará a cabo, proporcionando los recursos necesarios.

A mis asesores, Mc. Sotelo Ginter, a la Dra. Ana Laura, a los biólogos Arlene, Moisés y Yuridia por compartir conmigo su experiencia, su tiempo y sus valiosas recomendaciones que sin duda me ayudarán en mi desempeño profesional. Agradezco la confianza que han puesto en mí para la realización de este proyecto y por mostrarme su apoyo para la culminación del mismo, para la realización de las prácticas profesionales.

A mi comisión revisora formada por Mtra. Rosa María Monroy López y el Mtro. Roberto Antonio Vilis Valdez, por sus observaciones e ideas las cuales ayudaron a mejorar el trabajo profesional.

## RESUMEN

Los humedales son ecosistemas complejos que actúan como hábitats de sobrevivencia para diversas especies, además ofrecen servicios ambientales que confieren en una gran capacidad de recuperación al entorno que lo rodea después de alteraciones drásticas al ecosistema por desastres naturales.

El presente trabajo se realizó de septiembre 2021 a enero de 2022, en el humedal donde están delimitadas 12 parcelas de 20m x 20m subdividas en 16 parcelas de 5m x 5m cada una por lo que se analizó un total de 4500 metros de zona, con un total de 192 subparcelas ubicadas en el sitio Ramsar 1602, con la finalidad de determinar la factibilidad de encontrar y analizar especies nativas o introducidas al sitio. Se realizó la observación del humedal para obtener las variables de altura, diámetro y nombre de cada especie y determinar la existencia de especies raras o de especies comunes, o dominantes. En general, se observó una recuperación del humedal y solo en la parcela adyacente a la carretera (parcela 10) presento la mayor diversidad de especies y donde se registraron especies exótica o introducidas.

## **ABSTRACT**

Wetlands are complex ecosystems that act as survival habitats for various species, in addition to offering environmental services that confer a great capacity for recovery to the surrounding environment after drastic alterations to the ecosystem due to natural disasters. The present work was carried out from September 2021 to January 2022, in the wetland where 12 plots of 20m x 20m are delimited, subdivided into 16 plots of 5m x 5m each, for which a total of 4500 meters of area was analyzed, with a total of 192 subplots located in the Ramsar 1602 site, in order to determine the feasibility of finding and analyzing native or introduced species to the site. The observation of the wetland was carried out to obtain the variables of height, diameter and name of each species and to determine the existence of rare species or common or dominant species. In general, a recovery of the wetland was observed and only the plot adjacent to the road (plot number 10) presented the greatest diversity of species and where exotic or introduced species were recorded.

# INDICE GENERAL

DEDICATORIAS.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
RESUMEN .....	iii
ABSTRACT .....	iv
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 ANTECEDENTES .....	4
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	5
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	7
1.4 HIPÓTESIS .....	9
1.5 OBJETIVOS .....	9
1.5.1 Objetivo general .....	9
1.5.2 Objetivos específicos.....	9
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.....	10
2.1 Humedal .....	10
2.2 Humedales en México .....	12
2.4 Estado de los humedales en Veracruz y Tuxpan .....	13
2.5 Importancia de los humedales .....	17
CAPITULO 3. ESTADO DEL ARTE .....	18
CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA .....	21
4.1 Recopilación de datos de campo.....	22
4.2 Identificación taxonómica .....	26
4.3 Describir el proceso de identificación taxonómica .....	26
4.4 Análisis estadístico .....	27
CAPITULO 5 RESULTADOS .....	28
5.1 Identificación taxonómica .....	28
5.2 Especies identificadas.....	31
5.3 Distribución de especies.....	32
5.4 Resultados Comparativos.....	35
5.5 Gráfica de especies.....	37
5.6 RESULTADOS DE LA COMPARACIÓN DE RIQUEZA 2020-2021 .....	38
5.7 RESULTADOS DE LA COMPARACIÓN ÍNDICE DE SIMPSON 2020-2021 .....	39
5.8 RESULTADOS DE LA COMPARACIÓN DE LA DOMINANCIA 2020-2021 .....	40
5.9 RESULTADOS DE LA COMPARACIÓN DE LA COBERTURA VIVA .....	41

5.10 RESULTADOS DE LA COMPARACIÓN DE LA COBERTURA TOTAL 2020-2021 .....	42
5.11 RESULTADO DE LA COMPARACIÓN DE LA ALTURA 2020-2021.....	43
CAPITULO 6. DISCUSIONES.....	44
CAPITULO 7. CONCLUSIONES .....	45
5.2 RECOMENDACIONES .....	46
5.3 BIBLIOGRAFÍAS .....	47
5.4 ANEXOS .....	49
ANEXO 1.- PRIMER MUESTREO REALIZADO EN SEPTIEMBRE-2021.....	49
ANEXO 2.- SEGUNDO MUESTREO OCTUBRE -2021.....	59
ANEXO 3.- TERCER MUESTREO NOVIEMBRE -2021 .....	67
ANEXO 4.- MUESTREO REALIZADO EN 2019 .....	75
ANEXO 5.- RESULTADOS OBTENIDOS.....	82
5.6 RESULTADOS DE LA COMPARACIÓN DE RIQUEZA 2020-2021 .....	82
5.7 RESULTADOS DE LA COMPARACIÓN ÍNDICE DE SIMPSON 2020-2021 .....	85
5.8 RESULTADOS DE LA COMPARACIÓN DE LA DOMINANCIA 2020-2021 .....	89
5.9 RESULTADOS DE LA COMPARACIÓN DE LA COBERTURA VIVA .....	93
5.10 RESULTADOS DE LA COMPARACIÓN DE LA COBERTURA TOTAL 2020-2021 .....	95
5.11 RESULTADO DE LA COMPARACIÓN DE LA ALTURA 2020-2021.....	97

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Área de Estudio: Sitio Ramsar 1602: Manglares y Humedales de Tuxpan.....	21
Figura 2 Delimitación de la parcela numero 10 .....	23
Figura 3 Muestreo presente en la parcela 12, subparcela 3.3 .....	24
Figura 4 División de una parcela de 20m x 20m para realizar un muestreo de 5x5m.....	24
Figura 5 Formato de muestreos en Tabla .....	25
Figura 6 Medición de altura y porcentaje de cobertura de las especies (Rhabdadenia), y Acrostichum.....	25
Figura 7 Variable comparación de riqueza.....	38
Figura 8 Variable Comparación Índice de Simpson.....	39
Figura 9 Variable Comparación de la Dominancia .....	40
Figura 10 Variable comparación de la cobertura viva.....	41
Figura 11 Variable comparación de la cobertura Total. ....	42
Figura 12 Variable comparación de la Altura. ....	43
Figura 13 Especies obtenidas durante el primer muestreo .....	49
Figura 14 Especies obtenidas durante el primer muestreo .....	50
Figura 15 Especies obtenidas durante el primer muestreo .....	50
Figura 16 Especies obtenidas durante el primer muestreo .....	51
Figura 17 Especies obtenidas durante el primer muestreo .....	51
Figura 18 Especies obtenidas durante el primer muestreo .....	52
Figura 19 Especies obtenidas durante el primer muestreo .....	52
Figura 20 Especies obtenidas durante el primer muestreo .....	53
Figura 21 Especies obtenidas durante el primer muestreo .....	53
Figura 22 Especies obtenidas durante el primer muestreo .....	54
Figura 23 Especies obtenidas durante el primer muestreo .....	54
Figura 24 Especies obtenidas durante el primer muestreo .....	55
Figura 25 Especies obtenidas durante el primer muestreo .....	55
Figura 26 Especies obtenidas durante el primer muestreo .....	56
Figura 27 Especies obtenidas durante el primer muestreo .....	56
Figura 28 Especies obtenidas durante el primer muestreo .....	57
Figura 29 Especies obtenidas durante el primer muestreo .....	57
Figura 30 Especies obtenidas durante el primer muestreo .....	58
Figura 31 Especies obtenidas durante el Segundo muestreo.....	59
Figura 32 Especies obtenidas durante el Segundo muestreo.....	60
Figura 33 Especies obtenidas durante el Segundo muestreo.....	60
Figura 34 Especies obtenidas durante el Segundo muestreo.....	61
Figura 35 Especies obtenidas durante el Segundo muestreo.....	61
Figura 36 Especies obtenidas durante el Segundo muestreo.....	62
Figura 37 Especies obtenidas durante el Segundo muestreo.....	62
Figura 38 Especies obtenidas durante el Segundo muestreo.....	63
Figura 39 Especies obtenidas durante el Segundo muestreo.....	63
Figura 40 Especies obtenidas durante el Segundo muestreo.....	64
Figura 41 Especies obtenidas durante el Segundo muestreo.....	64
Figura 42 Especies obtenidas durante el Segundo muestreo.....	65
Figura 43 Especies obtenidas durante el Segundo muestreo.....	65
Figura 44 Especies obtenidas durante el Segundo muestreo.....	66
Figura 45 Especies obtenidas durante el Tercer muestreo .....	67
Figura 46 Especies obtenidas durante el Tercer muestreo .....	68
Figura 47 Especies obtenidas durante el Tercer muestreo .....	68
Figura 48 Especies obtenidas durante el Tercer muestreo .....	69
Figura 49 Especies obtenidas durante el Tercer muestreo .....	69
Figura 50 Especies obtenidas durante el Tercer muestreo .....	70



Figura 51 Especies obtenidas durante el Tercer muestreo .....	70
Figura 52 Especies obtenidas durante el Tercer muestreo .....	71
Figura 53 Especies obtenidas durante el Tercer muestreo .....	71
Figura 54 Especies obtenidas durante el Tercer muestreo .....	72
Figura 55 Especies obtenidas durante el Tercer muestreo .....	72
Figura 56 Especies obtenidas durante el Tercer muestreo .....	73
Figura 57 Especies obtenidas durante el Tercer muestreo .....	73
Figura 58 Especies obtenidas durante el Tercer muestreo .....	74
Figura 59 Especies obtenidas durante el Tercer muestreo .....	74
Figura 60 Especies obtenidas durante el primer muestreo .....	75
Figura 61 Especies obtenidas durante el primer muestreo .....	76
Figura 62 Especies obtenidas durante el primer muestreo .....	76
Figura 63 Especies obtenidas durante el primer muestreo .....	77
Figura 64 Especies obtenidas durante el primer muestreo .....	77
Figura 65 Especies obtenidas durante el primer muestreo .....	78
Figura 66 Especies obtenidas durante el primer muestreo .....	78
Figura 67 Especies obtenidas durante el primer muestreo .....	79
Figura 68 Especies obtenidas durante el primer muestreo .....	79
Figura 69 Especies obtenidas durante el primer muestreo .....	80
Figura 70 Especies obtenidas durante el primer muestreo .....	80
Figura 71 Especies obtenidas durante el primer muestreo .....	81
Figura 72 Especies obtenidas durante el primer muestreo .....	81
Figura 73 Resultados por el factor temporada.....	82
Figura 74 Resultados por el factor parcela.....	82
Figura 75 Resultados comparación por el factor temporada.....	83
Figura 76 Resultados de la Comparación Riqueza.....	84
Figura 77 Resultados por el factor temporada.....	85
Figura 78 Resultados por el factor parcela.....	85
Figura 79 Resultado obtenido por el factor temporada.....	86
Figura 80 Comparación Índice Simpson por el factor Parcela.....	87
Figura 81 Comparación Índice Simpson por el factor Parcela.....	88
Figura 82 Resultado por el factor temporada.....	89
Figura 83 Resultado por el factor parcela.....	89
Figura 84 Resultados por el factor Temporada.....	90
Figura 85 Comparación dominancia por el factor temporada.....	91
Figura 86 Dominancia por el factor parcela.....	92
Figura 87 Resultados por factor temporada.....	93
Figura 88 Resultados por factor parcela.....	93
Figura 89 Resultados por el factor Temporada.....	94
Figura 90 Resultados por factor temporada.....	95
Figura 91 Resultados por factor parcela.....	95
Figura 92 Resultados por el factor temporada.....	96
Figura 93 Resultados por factor temporada.....	97
Figura 94 Resultados por factor parcela.....	97
Figura 95 Resultados por el factor temporada.....	98
Figura 96 Resultados por el factor parcela.....	99

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1.Humedales registrados en la Convención RAMSAR .....	12
Tabla 2.Distribución Parcial de las especies en el humedal registradas en septiembre.....	28
Tabla 3.Distribución Parcial de las especies en el humedal registradas en octubre .....	29
Tabla 4.Distribución Parcial de las especies en el humedal registradas en noviembre. ....	30
Tabla 5.Especies encontradas en cada muestreo realizado en el humedal .....	31
Tabla 6.Distribución Parcial de las especies en el Humedal durante el Mues-treo de Septiembre. ....	32
Tabla 7.Distribución Parcial de las especies en el Humedal durante el Muestreo de Octubre.....	33
Tabla 8.: Distribución Parcial de las especies por parcela en el Humedal durante el Muestreo de Noviembre .....	34
Tabla 9.Nombres de las especies y familias encontradas durante el muestreo rea-lizado en el humedal . ....	36
Tabla 10.Familias comunes encontradas.....	37

# CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

Los humedales tienen gran importancia ya que cuentan con características de ambientes acuáticos y terrestres, también albergan a diversas especies y son uno de los ecosistemas más productivos, por otro lado sufren por problema muy frecuente en diversos humedales que es que sus grandes superficies han sido afectadas drásticamente de forma indirecta por obras de infraestructura y estas han alterado los flujos hidrológicos, tales como presas, bordos, canales y dragados ya que los mismos constituyen un recurso de gran importancia económica, cultural, científica y recreativa que debe ser preservado. Estos ecosistemas pueden conservarse mediante un uso racional, definido como la "utilización sostenible que otorga beneficios a la humanidad de una manera compatible con el mantenimiento de las propiedades naturales del ecosistema". A su vez, el uso sostenible es "el uso humano de un humedal, que permite la obtención de un máximo de beneficios de manera continuada para las generaciones presentes, al tiempo que se mantiene el potencial para satisfacer las necesidades de las generaciones futuras". La protección estricta es una forma más de uso sostenible tal como lo menciona (BARBIER, 1997).

En los últimos años, la preocupación de la población mundial por la conservación del ambiente y por la explotación adecuada de los recursos naturales, se ha ido incrementando a medida que tomamos conciencia de la grave crisis ambiental que confrontamos según lo indica (BROOK, 2010). Esta comprensión permite cuestionar la fuerte relación existente entre la conservación y el desarrollo, ya que el bienestar humano va de la mano con la preservación de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas (JUNK, 2002). La conservación del ecosistema no sólo protege especies, sino que a menudo tiene una base económica fácilmente comprensible (FRANK, 2010). El aprovechamiento de los recursos florísticos satisface las necesidades de supervivencia, ya sea como alimento, para producir calor, para abrigarse, en la construcción, como ornamento y para procurar salud (GUILLERMO, 2007). A pesar de existir una serie de investigaciones encaminadas a generar nuevas técnicas para lograr un manejo óptimo de los recursos en México aún se tienen muchas carencias para el desarrollo, implementación y ejecución de estas herramientas (LORENZO, 2008). El concepto de humedal, se originó y empleó por primera vez en la década de 1950- 60 en la agencia norteamericana US Fish and Wildlife Service, para refe-

rirse a “ambientes” donde habitan aves acuáticas. Se definieron los humedales como zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que forman áreas de inundación temporal o permanente. Durante el desarrollo de la presente investigación se identificaron vacíos y diferencias de interés para la “operacionalización 1” de este concepto. Al respecto, se identificaron más de 50 definiciones para la conceptualización de estos sistemas acuático-terrestres. Esto puede ser resultado de la variedad de formas y características en las que se presentan, ya que un humedal se puede referir a una amplia gama de hábitats interiores, costeros o marinos que comparten atributos en común.

La pérdida de la superficie en el país por humedales es del 62.1% (69,684 km<sup>2</sup>) de la superficie. Esta reducción se ha dado principalmente tanto en zonas áridas, costeras, así como de las tierras altas, donde el uso del agua para actividades agropecuarias ha disminuido considerablemente los flujos hacia los humedales. Aunado a esta pérdida, en la zona costera ha habido una fuerte transformación por actividades de granjas de cría de camarón, degradación de humedales por azolve, canalización y contaminación. Una segunda zona muy afectada es la región sur del Golfo de México y Chiapas, donde muchos de los humedales se han convertido en potreros inundables, en algunos de los cuales ha habido introducción de especies vegetales africanas forrajeras tolerantes a la inundación, lo cual va produciendo una desecación del humedal aunado a quemas. (CASASOLA, 2012). El resultado de ello es consecuencia es la proliferación de especies exóticas invasoras (EEI) que constituyen una “amenaza creciente” para los humedales y un peligro para las especies autóctonas, lo que hace necesario desarrollar herramientas para prevenir su entrada y evitar que se sigan extendiendo. Estas especies que pueden alterar el flujo de las corrientes y la calidad del agua, reducir los cauces e incluso causar la desaparición de la pesca profesional o deportiva y la extinción de especies.

Debido al grave deterioro que sufre el medio ambiente en todo el mundo, se ha planteado la necesidad de buscar la manera de evaluar la integridad de los ecosistemas y evitar los daños ecológicos, económicos y de salud que implican dichos deterioros. Los bioindicadores se proponen como un método confiable para detectar disturbios ambientales producidos por una amplia gama de estresores y al mismo tiempo nos permiten analizar y monitorear los procesos naturales, su relación con la obtención del bienestar del hombre y el impacto que estas actividades de apropiación del ambiente ocasionan. El monitoreo integral de los parámetros meteorológicos y de calidad de agua a largo plazo permitirá obtener

información valiosa, de alta calidad, precisión y relevancia para reducir la vulnerabilidad e incrementar la capacidad de monitorear los procesos de adaptación y mitigación al cambio climático en los humedales costeros del Golfo de México (EXPÓSITO, 2014).

Por estas razones se ha implementado la restauración y la rehabilitación de los humedales, ya que figuran de forma notable en los programas gubernamentales debido tanto al aumento del conocimiento y sensibilización del público y las instituciones hacia los problemas derivados de la alteración de los ecosistemas, como al interés por el desarrollo de políticas públicas encaminadas a gestionar a los ecosistemas funcionales como un capital natural ya que generan a la sociedad un rico y variado flujo de servicios ambientales que repercute directamente en el bienestar de la sociedad.

Dicho lo anterior y por estas razones, el presente proyecto pretende analizar las distintas especies vegetales no arbóreas y/o arbustivas nativas y exóticas, en el humedal sur que pertenece al SITIO RAMSAR 1602, con la finalidad detectar el grado de alteración por los cambios debidos a la construcción de la Terminal Internacional de Fluidos Tuxpan a través de la composición vegetal y definir especies indicadoras del deterioro e invasoras.

## 1.1 ANTECEDENTES

### **El término “humedal”**

Comprende una gran variedad de ecosistemas, por lo que su definición es en general compleja. Básicamente, un humedal es un ecosistema donde existe agua (en niveles fluctuantes), y donde existe un tipo de suelo, flora y fauna muy distinta de los ambientes terrestres. Son sistemas intermedios entre ambientes permanentemente inundados y ambientes normalmente secos que juegan un papel de enorme importancia para la conservación y regulación de los ciclos hidrológicos locales, al absorber una buena parte del exceso del agua producto de las tormentas y lluvias, permitir la recarga de los acuíferos, y descargar agua al subsuelo para el mantenimiento del manto freático en tiempos de sequía, cuando están cerca de la costa, la salinidad es otro factor que produce heterogeneidad ambiental. Todo lo anterior tiene como resultado humedales herbáceos y arbóreos, temporales y permanentes, de agua dulce, salinos e hipersalinos. Los humedales de México conocidos como ciénagas y pantanos ocupan 6.5 por ciento del territorio nacional, cuando están cerca de la costa, la salinidad es otro factor que produce heterogeneidad ambiental. Todo lo anterior tiene como resultado humedales herbáceos y arbóreos, temporales y permanentes, de agua dulce, salinos e hipersalinos. Los humedales de México conocidos como ciénagas y pantanos ocupan 6.5 por ciento del territorio nacional (INEGI, 2005). Incluyen desde las lagunas costeras someras con sus pastizales marinos, marismas y oasis en los desiertos, manglares y humedales herbáceos de agua dulce (popales, tulares), palmares y selvas inundables. La hidrología es el principal factor que determina y afecta a los humedales (GOSSELINK, 2000) Muchas de las diferencias entre los distintos humedales se basan en características del hidro periodo. Este es el patrón estacional del nivel del agua en un humedal y se define por su duración (tiempo que permanece la inundación), frecuencia (el número de veces que se inunda en un tiempo dado), profundidad y época de inundación.

Sitios Ramsar:

Los humedales son todas aquellas extensiones cubiertas parcial o totalmente por agua, abarcando pastizales húmedos, turberas, acuíferos subterráneos, pantanos, marismas, estuarios, lagos y ríos entre otros, su conservación es de suma importancia por los servicios

ecosistémicos que brindan como el aporte de agua, la productividad primaria además hábitat de especies vegetales y animales que dependen de estos para su subsistencia. (Ramsar, 2014).

En 1960, países y organizaciones no gubernamentales negociaron un tratado para la protección de los humedales, esto debido a su preocupación por la pérdida de hábitats de aves migratorias, dicho convenio se adoptó en la convención RAMSAR de 1971 y en él cada contratante incorporó al menos un humedal de importancia internacional (sitios Ramsar). La convención se promulgó en México en 1986, hoy en día cuenta con 143 sitios Ramsar (Ramsar, 2014).

Son ecosistemas de gran importancia para el ser humano. Todas las culturas han buscado fuentes de agua para establecerse y para obtener su alimento, ya que una de las características de los humedales es su alta productividad. Ejemplo de ello son los olmecas, cuya civilización surgió en las planicies costeras inundables del sur de Veracruz y Tabasco, en el centro del Golfo de México, zona intensamente irrigada por los numerosos afluentes de los ríos Papaloapan, Coatzacoalcos y Tonalá según lo indica (MORENO, 2012).

## **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Los cambios demográficos y el desarrollo de la zona costera, están teniendo un impacto considerable en los humedales mexicanos y la tendencia es al aumento. Por su parte México ha tenido una alta tasa de crecimiento de población, lo cual ha producido presiones fuertes sobre los recursos naturales, tanto terrestres como acuáticos. En los últimos años los asentamientos poblacionales en las costas mexicanas han estado cambiando y en algunas regiones de manera muy importante, México ha perdido o degradado 62 por ciento de sus humedales (CASASOLA, 2012). Las mayores pérdidas se han producido en las zonas más secas del país, donde el agua se ha extraído para el riego, desecando lagunas y humedales, así como en las zonas costeras del trópico húmedo. La pérdida y/o la degradación se produce tanto por las acciones humanas como por las amenazas naturales. Las acciones directas producidas por las actividades de la gente incluyen el drenaje, dragado y canalización de arroyos, el depósito de material de relleno, la construcción de diques y

represas, la labranza para la producción agrícola, la explotación forestal, los contaminantes, la minería, la construcción, la escorrentía, el cambio de los niveles de nutrientes (aumento de los aportes de nutrientes y la consecuente eutrofización), la liberación de sustancias químicas tóxicas, la introducción de especies no nativas que muchas veces se transforma en una invasión de exóticas con fuerte impacto en el ecosistema, el pastoreo de animales domésticos, la urbanización. En las últimas decenas de años se han producido cambios importantes en la hidrología de las zonas tropicales. Los cambios hidrológicos se han producido por causas naturales y también como consecuencia de las actividades de la gente. Los humedales están íntimamente ligados a las cuencas de las que reciben escurrimientos de agua, sólidos suspendidos y nutrientes. Esto hace que los humedales sean muy vulnerables a un manejo inadecuado de la cuenca y ello frecuentemente afecta la hidrología como lo dice (JUNK, 2002). A continuación, se describen con más detalle las causas de degradación según (GOSSELINK, 2000) donde nos dice que: La pérdida y/o la degradación se produce tanto por acciones humanas como por amenazas naturales. Pueden ser tanto directas como indirectas.

Las acciones directas son de varios tipos:

- Acciones que modifican la hidrología y buscan reducir o evitar la inundación: drenaje de humedales, dragado y canalización de arroyos, el depósito de material de relleno para elevar el nivel del suelo, la construcción de diques y represas, la construcción de infraestructura (por ejemplo, carreteras) que modifica los flujos de agua, alteraciones de la escorrentía de bajadas de agua. Un aspecto que vale la pena resaltar es el represamiento de agua, ya que un gran porcentaje del volumen de agua del país (107 mil millones de m<sup>3</sup>) se localiza en las presas, es decir, casi la cuarta parte. Ello ha alterado la hidrología de los humedales al modificar la cantidad de agua y sedimentos, así como la estacionalidad de la inundación en los humedales cuenca abajo. Otra variante de gran impacto es la extracción de agua subterránea para ciudades, industrias y actividades agropecuarias, lo cual conlleva alteraciones hidrológicas en los humedales y modifica su funcionamiento.
- Acciones que modifican el uso del suelo: la explotación forestal no sustentable, por ejemplo, de manglares y selvas inundables; la labranza para la producción agrícola como el cultivo de arroz; la construcción y la urbanización sobre humedales usando geotextiles. Cambios en la composición química del agua o del suelo: modificación de los niveles de nutrientes (aumento de los aportes de nutrientes y la eutrofización de cuerpos de agua),



los contaminantes por desechos agropecuarios, urbanos, industriales, mineros, petroquímicos. Introducción de especies no nativas de flora y fauna, ya sea de manera accidental o deliberada, por ejemplo, especies forrajeras tolerantes a la inundación, muchas procedentes de las grandes planicies inundables. Entre las causas indirectas están:

- Actividades humanas que se desarrollan tierra arriba y que producen la colmatación y eutrofización en los humedales situados aguas abajo y se derivan de la escorrentía agrícola y de la erosión, respectivamente, debido a la deforestación y el cultivo de la tierra aguas arriba.
- Climáticas: amenazas naturales como la erosión, el hundimiento, el aumento del nivel del mar, las sequías, los huracanes y otras tormentas.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

Los humedales brindan diversos servicios ambientales; sin embargo, estos cuerpos de agua son vistos como un problema para el desarrollo de algunas actividades humanas tales como la urbanización o el desarrollo de infraestructura, de forma que su presencia se considera como un obstáculo más que como un beneficio. Como resultado, los asentamientos humanos adyacentes a los humedales carecen de una adecuada asimilación de sus entornos territoriales acuáticos, manifestándose en una conflictiva relación territorial que termina por degradarlos (IVAN, 2001).

Al respecto, en la zona de estudio se han realizado trabajos referentes a la biología y ecología de los humedales. Por lo que la presente investigación pretende ser de utilidad para complementar las investigaciones con la experiencia adquirida a fin de integrar todas las dimensiones asociadas a la protección de los humedales, que permitan entender sus problemáticas, retos y oportunidades para la conservación.

En el área de estudio, la Terminal Internacional de Fluidos Tuxpan realiza actividades relacionadas con la industria entre las que destacan: almacenamiento de gasolina, mantenimiento constante de sus recipientes de almacenamiento. El humedal ha registrado un deterioro rápido debido al vertimiento de aguas del freático cuando se estaba construyendo la fosa API que es un separador de aceites como parte del sistema de tratamiento primario del drenaje aceitoso. Estas descargas ocasionaron cambios en la calidad del agua en salinidad y pH ocasionando la pérdida de flora. Con la recuperación del humedal se harán

algunas recomendaciones para implementar una mejor estrategia para preservación de la flora y la fauna presente en la zona de estudio.

De acuerdo a lo anteriormente mencionado, es necesario la realización de un proyecto que genere alternativas viables, para el aprovechamiento, el presente proyecto pretende generar información útil en la etapa de diagnóstico para preservar la flora y la fauna presentes en “EN EL HUMEDAL SUR DEL SITIO RAMSAR 1602 EN TUXPAN”.

## **1.4 HIPÓTESIS**

La descarga de aguas residuales de la empresa Terminal Internacional de Fluidos Tuxpan (TIFT) ha ocasionado el decremento de las especies arbóreas en el humedal SUR DEL SITIO RAMSAR 1602 EN TUXPAN este problema a largo plazo podría ocasionar alteraciones en el humedal.

## **1.5 OBJETIVOS**

### **1.5.1 Objetivo general**

Analizar distintas especies vegetales en el humedal Sur que pertenece al Sitio Ramsar 1602 asociado a la Terminal Internacional de Fluidos Tuxpan (TIFT), con la finalidad de comparar la composición vegetal con distinto grado de alteración y detectar especies indicadoras e invasoras presentes en la zona.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

- Monitorear 12 parcelas dentro del humedal contiguo a TIFT para su revisión y seguimiento de especies vegetales.
- Caracterizar e identificar especies y verificar su estatus.
- Comparar los resultados con estudios previos en el sitio para determinar los diferentes grados de afectación en las comunidades vegetales monitoreadas.
- Identificar y clasificar la problemática ambiental que presenta el humedal para proponer estrategias de conservación.

## **CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO**

América Central cuenta con el 8% de biodiversidad a nivel mundial, del cual solo el 0.4% se encuentra emergida en la superficie del planeta, y no esta no está distribuida de forma homogénea a lo largo y ancho del planeta como lo menciona. La biodiversidad tiende a concentrarse en "puntos clave", que con frecuencia poseen una enorme importancia, y por lo tanto son altamente significativos, desde una perspectiva socio-económica, cultural, educativa y estética. Pocos "puntos clave" poseen tanto valor como los humedales, considerados como parte de los ecosistemas más productivos del mundo. Los humedales son de importancia vital, no sólo para la biodiversidad y las funciones que desarrollan a escala ecológica, sino porque proveen de funciones de apoyo y productos esenciales para las comunidades humanas en el mundo en desarrollo e industrializado según lo indica (IVAN, 2001).

### **2.1 Humedal**

La definición oficial de humedal está en el artículo 3º, inciso 30 de la Ley de Aguas Nacionales: "zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénagas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos". El humedal es un ecosistema intermedio entre el medio acuático y el terrestre, con porciones húmedas y secas, caracterizando por la presencia de flora y fauna muy singular. Para que se forme un humedal se tienen que conjuntar varias condiciones, cada una de las cuales va dando lugar a otra según lo indica (LAROET et al., 1979).

En primer lugar, tiene que haber lluvia suficiente para que escurra o se infiltre y que sea superior a la cantidad que se evapora, para que de ese modo se pueda acumular en una determinada topografía (segundo factor). Ya que se acumula en una depresión, en un canal o corre muy lentamente sobre una superficie, el agua (tercer componente) tiene un comportamiento hidrológico, es decir, la cantidad, calidad y estacionalidad de la inundación es

el principal factor que produce un suelo hidro mórfico y que determina el tipo de humedal. Cuando el agua ocupa los poros entre las partículas de suelo y desplaza al aire se forma un suelo hidro mórfico en el cual el oxígeno es escaso. Ello determina qué tipo de plantas se pueden establecer para formar el humedal.

Cuando están cerca de la costa, la salinidad es otro factor que produce heterogeneidad ambiental. Todo lo anterior tiene como resultado humedales herbáceos y arbóreos, temporales y permanentes, de agua dulce, salinos e hipersalinos. Los humedales de México conocidos como ciénagas y pantanos ocupan 6.5 por ciento del territorio nacional (INEGI, 2005). Incluyen desde las lagunas costeras someras con sus pastizales marinos, marismas y oasis en los desiertos, manglares y humedales herbáceos de agua dulce (popales, tulares), palmares y selvas inundables. La hidrología es el principal factor que determina y afecta a los humedales (GOSSELINK, 2000) Muchas de las diferencias entre los distintos humedales se basan en características del hidro periodo. Este es el patrón estacional del nivel del agua en un humedal y se define por su duración (tiempo que permanece la inundación), frecuencia (el número de veces que se inunda en un tiempo dado), profundidad y época de inundación.

Son ecosistemas de gran importancia para el ser humano. Todas las culturas han buscado fuentes de agua para establecerse y para obtener su alimento, ya que una de las características de los humedales es su alta productividad. Ejemplo de ello son los olmecas, cuya civilización surgió en las planicies costeras inundables del sur de Veracruz y Tabasco, en el centro del Golfo de México, zona intensamente irrigada por los numerosos afluentes de los ríos Papaloapan, Coatzacoalcos y Tonalá según lo indica (MORENO, 2012).

## 2.2 Humedales en México

En México podemos encontrar diversos tipos de humedales presentes. En 1986 el Instituto Nacional de Hidrocarburos, caracterizo para México 6,331 humedales por su importancia, 142 están considerados dentro de la Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional en el marco de la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (UICN), acuerdo firmado en Ramsar, Irán, en 1971, y a la cual se adhirió México en 1986.

La Convención, llamada CONVENCIÓN DE RAMSAR

Es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos.

El primer sitio RAMSAR

En México es el 332 ubicado en Yucatán Quintana Roo y con el nombre de: Aves Acuáticas Reserva Ría Lagartos con la siguiente información: presenta gran diversidad de ambientes que alberga un número apreciable de especies y subespecies de flora y fauna en algún estado de conservación, representa un buen ejemplo específico característico de la zona climática. La elevada productividad biológica, desde condiciones de salinidad marina hasta de hipersensibilidad, en un ambiente cárstico, hace que los humedales de Ría Lagartos sean un ejemplo único en el mundo. (En la tabla 1) se presentan algunos ejemplos de SITIOS RAMSAR.

Tabla 1. Humedales registrados en la Convención RAMSAR

Año	Nombre del Humedal	Número de Designación Ramsar	Fecha de Designación	Tipo de Humedal	Entidad federativa	Superficie (ha)
1986	Humedal de Importancia Especialmente para la Conservación de Aves Acuáticas Reserva Ría Lagartos	332	04/07/1986	Marino-costeros	Yucatán, Quintana Roo	60,347.820
1995	Área de Protección de Flora y Fauna Cuatro Ciénegas	734	22/06/1995	Continental	Coahuila	84,347.000

1995	Marismas Nacionales	732	22/06/1995	Marino-costeros, Continentales, Artificiales	Nayarit, Sinaloa	200,000.000
1995	Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla	733	22/06/1995	Marino-costeros, Continentales, Artificiales	Campeche, Tabasco	302,706.000
1996	Humedales del Delta del Río Colorado	814	20/03/1996	Marino-costeros, Continentales, Artificiales	Baja California, Sonora	250,000.000
	Reserva de la Biosfera La Encrucijada	815	20/03/1996	Marino-costeros, Continentales	Chiapas	144,868.000
2000	Dzilam	1,045	07/12/2000	Marino-costeros, Continentales	Yucatán	61,706.830

## 2.4 Estado de los humedales en Veracruz y Tuxpan

La riqueza natural del estado de Veracruz radica en que cuenta con ambientes representativos de la mayoría de los ecosistemas que existen en México, en los cuales subsiste un gran número de especies animales y vegetales, incluso endémicas y de alto valor ecológico. La combinación de costas con montañas en un gradiente latitudinal da como resultado climas desde cálido húmedo hasta frío, en un relieve que va desde cero hasta 5,610 msnm. Veracruz tiene también un gran número de cuencas y recursos hídricos; asociados a ellos están los humedales. Esta gran biodiversidad es consecuencia de su ubicación en la porción central del Golfo de México, cuenta con 745 km de línea de costa y con una parte importante de la Sierra Madre Oriental y el Eje Neovolcánico (SEMARNAT, 2016). Este mismo documento nos dice que: A lo largo del estado de Veracruz se ubican 9 diferentes Sitios Ramsar de importancia internacional, estos son:

### **Sitio 1336 La Mancha y El Llano:**

Está conformado por dos lagunas costeras vecinas rodeadas de manglares y humedales de agua dulce, así como por dos lagunas interdunarias. Estas últimas son una característica sobresaliente del gran sistema de dunas costeras que se establece en la región central del estado de Veracruz en México, y son lagunas someras de agua dulce rodeadas por humedales de vegetación emergente que se mantienen por el manto freático. Reciben numerosas especies de aves playeras y acuáticas y se localizan

en la ruta del corredor migratorio de aves rapaces más grande del mundo.

**Sitio 1601 Cascadas de Texolo:**

Este se considera como un humedal continental, formado por los Ríos Matlacobatl y Texolo, siendo el primero el que da origen a las cascadas La Monja y Texolo. La zona juega un papel importante en la recarga de acuíferos, ya que estos dos ríos al igual que otros de menor tamaño, son tributarios del Río Los Pescados. Las cañadas por donde corren estos ríos funcionan como zonas de refugio para diversas especies de fauna, especialmente de aves. La cascada de Texolo y su entorno contiene ecosistemas representativos del bosque mesófilo de montaña el cual mantiene una gran biodiversidad y es sumamente importante por los servicios ambientales que proporciona a los asentamientos humanos. El sitio es además un lugar de gran importancia turística y con gran potencial para desarrollar programas de ecoturismo.

**Sitio 1462 Humedales de la Laguna La Popotera:**

Estos constituyen un extenso cuerpo de agua que se caracteriza por tener una abundante cobertura vegetal (pantanos) y la formación dinámica de diferentes espejos de agua, que localmente son llamados lagunas, ciénegas, pozas, arroyos y canales. Los aportes de agua que mantienen esta laguna provienen de aproximadamente 14 nacimientos de agua que se forman a partir de escurrimientos de las dunas costeras que delimitan físicamente a estos humedales en su parte norte. Pero su principal aporte de agua proviene del flujo de la marea que llega del Sistema Lagunar de Alvarado, y el cual se ha visto favorecido por la creación de canales artificiales construidos para desecar los pantanos, los que sin embargo han permitido que el flujo de la marea se interne en lo más profundo de la laguna. Por todo lo anterior, los humedales de la laguna La Popotera representan un ecosistema de importancia crítica para la supervivencia de muchas poblaciones de vida silvestre de la cuenca baja del Papaloapan.

**Sitio 1450 Sistema de Lagunas Interdunarias de la Ciudad de Veracruz:**

El sistema de lagunas interdunarias de la ciudad de Veracruz forma parte del sistema de dunas costeras que se establece en la región central del estado de Veracruz en México. Son lagunas interdunarias de agua dulce, someras, que se establecen debido al afloramiento del manto freático. Constituyen sistemas poco frecuentes en el resto del país por lo que tienen un valor especial regional. Comprenden distintos tipos de humedales, tales



como vegetación flotante y sumergida, vegetación emergente además de que reciben numerosas especies de aves playeras y acuáticas y se localizan en la ruta del corredor migratorio de aves rapaces más grande del mundo. Las lagunas interdunarias de la ciudad de Veracruz son humedales inmersos en la ciudad, cuyo funcionamiento se mantiene debido a las características hidrológicas particulares que le dan vida.

**Sitio 1355 Sistema Lagunar Alvarado:**

Los humedales de Alvarado contienen ecosistemas representativos de la planicie costera del Golfo de México, incluyendo la vegetación de dunas costeras, espadinal (*Cyperus* spp.), tular (*Typha* spp.), apompal (*Pachira* acuática), diferentes tipos de palmas (*Sabal mexicana*, *Scheelea liebmannii*, *Acrocomia mexicana*), encinar de *Quercus oleoides*, selva mediana subperennifolia con vegetación secundaria, selva baja caducifolia, acahuales, pastizales (naturales, cultivados e inducidos) y vegetación acuática y subacuática. De acuerdo a la base de datos de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) se han registrado 346 especies de aves. La diversidad faunística está representada por 45 géneros de fitoplancton, 9 especies de zooplancton, 38 especies de moluscos, 26 familias de crustáceos, 44 especies de peces, más de 5 especies de anfibios y 24 de reptiles y más de 15 especies de mamíferos.

**Sitio 1346 Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano:**

El humedal es un área marina que comprende 23 arrecifes de diferentes tamaños, formas y profundidad, distribuidos en 2 grandes grupos separados por la desembocadura del río Jamapa. La parte intermedia son aguas sobre fondos suaves y arenosos poco explorados. La importancia del humedal radica en la gran biodiversidad que ostenta, así como su alta productividad en términos de pesquerías y belleza escénica, así como para los procesos de tasas de recambio, intercambio genético, recolonización y estabilidad general del ecosistema.

**Sitio 1342 Manglares y humedales de la Laguna de Sontecomapan:**

Los manglares y humedales de la Laguna de Sontecomapan se ubican en la costa del Golfo de México, región de Los Tuxtlas (LT), en la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas (RBT), Región Terrestre Prioritaria para la Conservación de México. Representa una de las últimas extensiones importantes de manglar en la costa occidental del Golfo. Por factores biogeográficos, la región presenta una gran diversidad de especies y de endemismos. Los ríos principales que desembocan en la laguna conservan bosques de ribera y una

extensión de selva baja inundable, ecosistemas que en gran medida han sido transformados en pastizales inundables y tulares. Existe un sistema de dunas costeras. Sirve de refugio en la importante ruta migratoria costera de aves desde Norteamérica hacia Centro y Sudamérica. Existe gran variedad de aves acuáticas y rapaces, migratorias y sedentarias. Estas zonas húmedas sirven de hábitat para muchas especies de agua dulce, estuarinas y marinas.

#### **Sitio 1596 Laguna de Tamiahua:**

Es la tercera laguna costera más grande de México, tiene una longitud de 85 km y una anchura máxima de 25 km; es una plataforma de barrera interna. Su importancia radica en que es el límite norte de un manglar extenso y bien estructurado. Se trata del manglar más grande que aún queda al norte del Papaloapan. Es un sitio de refugio y hábitat de especies de importancia económica y de aves migratorias. Existe una zona de playa importante para el desove de tortugas marinas. Representa también una de las lagunas más ricas en especies de peces, de las cuales están reportadas aproximadamente 120. Los principales tipos de vegetación y usos del suelo representados en la región son manglar, vegetación de dunas, selva baja caducifolia y vegetación halófito. A pesar de la fragmentación que sufre el lugar, funciona como corredor biológico para especies residentes y migratorias que utilizan el manglar como refugio.

#### **Sitio 1602 Manglares y Humedales de Tuxpan:**

Estos se ubican en la costa del Golfo de México en la Región Terrestre Prioritaria (RTP-103) para la conservación de México. Su importancia para la conservación radica en que se trata del límite norte de un manglar extenso y bien estructurado. Es el manglar más grande que aún queda al norte del Papaloapan. Están considerados como el último reservorio de vegetación costera original del municipio de Tuxpan. Una gran variedad de aves se encuentra reportadas para el sitio. Estos humedales revisten un importante hábitat para muchas especies de estuario y marinas. La Laguna de Tampamachoco representa también una de las lagunas más ricas en especies de peces, de las cuales están reportadas aproximadamente 179. Siendo este **último** Sitio el que es de interés para el presente estudio.

## 2.5 Importancia de los humedales

Los humedales ofrecen numerosos servicios ambientales (ecosistémicos) a la sociedad, estos son los procesos ecológicos que los ecosistemas naturales proporcionan a la humanidad por el solo hecho de existir y funcionar y de los cuales dependemos, por ejemplo, el oxígeno que respiramos. Además, figura entre los medios más productivos un estudio realizado por Constanza y colaboradores (1989) reportan un valor de 2,429 USD por acre aproximadamente, tomados en cuenta tanto el aprovechamiento extractivo al igual que la protección contra tormentas. Entre los servicios más importantes que brindan estos hábitats se encuentra los servicios ecosistémicos, que Kandus y colaboradores (2010) los definen como los “beneficios que la gente obtiene de los ecosistemas” (Royal C. & C. Finlayson, 2018). Contribuyen al bienestar humano y ayudan a mantener la biosfera. Los humedales sostienen una alta diversidad de plantas y animales. Esta diversidad genética ayuda a mantener los procesos inherentes a estos ecosistemas, tales como el abastecimiento de agua dulce, la producción de alimentos, la filtración y limpieza del agua, la retención de sedimentos y el ciclo de nutrientes tales como el procesamiento de nitrógeno y fósforo. Asimismo, proporcionan servicios culturales, recreativos y de investigación. En particular, la importancia de los humedales costeros tropicales ha sido reconocida, ya que aportan nutrientes a las lagunas y forman refugios donde se desarrollan los juveniles de peces, crustáceos, entre otros; son sumideros importantes de carbono; almacenan agua y ayudan a regular las inundaciones, además de que funcionan como escudos protectores contra las tormentas y las mareas como lo explica (Bayon, 2002). (MORENO, 2012) destacan como de gran valor para la sociedad los servicios ambientales que brindan estos ecosistemas como:

- Protección de inundaciones, tormentas, huracanes y control de inundaciones.
- Protección de los mantos freáticos costeros, evitando su salinización.
- Dilución de contaminantes, purificación del agua y protección de la calidad del agua (co-liformes, herbicidas, etc.).
- Fertilización de las lagunas costeras y del suelo de inundación.
- Almacenamiento de carbono.
- Recreación y disfrute de la naturaleza, su flora y su fauna
- También poseen atributos especiales como parte del patrimonio cultural de la humanidad.

Puesto que la biodiversidad también incorpora la diversidad cultural humana. La riqueza

natural del estado de Veracruz radica en que cuenta con ambientes representativos de la mayoría de los ecosistemas que existen en México, en los cuales subsiste un gran número de especies animales y vegetales, incluso endémicas, de alto valor ecológico.

### CAPITULO 3. ESTADO DEL ARTE

AUTOR	TITULO	OBJETIVOS	RESULTADOS
<b>Robinson Stewart Mosquera M. 2012</b>	<b>MONITOREO DE ESPECIES FORESTALES NATIVAS ALTAMENTE PRESIONADAS EN LA CUENCA DEL RÍO SALAQUÍ, MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CHOCÓ,</b>	Monitoreo de especies forestales a través de la realización de estudios que contribuyan a cuantificar el estado ambiental del bosque y el grado de amenaza al que están expuestas las especies forestales allí presentes	Los avances alcanzados por los representantes de los Consejos Comunitarios Locales se han visto determinado por el apoyo que reciben de entidades como el IIAP y CODECHOCÓ porque han logrado un alto grado de unificación al interior de los mismos. Esto ha traído como consecuencia que se disminuya el aprovechamiento de forma ilegal como se venía realizando porque para realizar esta actividad en los diferentes consejos menores deben contar con el aval otorgado por el respectivo representante legal del consejo en el cual se desarrollará la actividad.

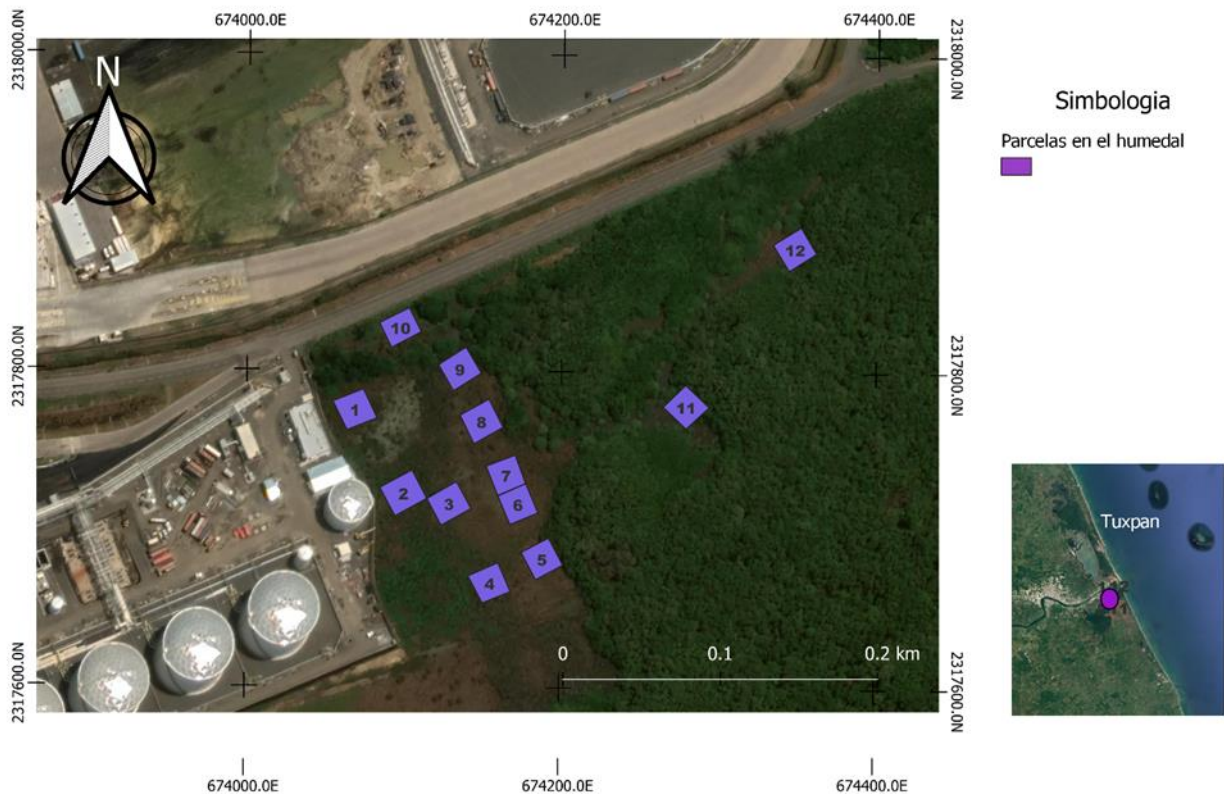
<p><b>NATANIEL JAIRO FLORES GUTIÉRREZ, 2022</b></p>	<p>MONITOREO DE SUPERFICIES ARBÓREAS EN EL EMPLAZAMIENTO URBANO DEL MUNICIPIO DE LA PAZ</p>	<p>Establecer una línea base del estado de la cobertura boscosa que contribuya al establecimiento de estrategias de conservación de dichas áreas.</p>	<p>se consiguió como resultado un análisis y estado de la cobertura arbórea, lo cual a partir de esa información se realizó una observación de las dinámicas espaciales que presentan las masas boscosas denominadas como áreas geográficas de interés</p>
<p><b>Juan Marcos Olivera 2018</b> <b>María Eugenia Riaño 2018</b></p>	<p>MONITOREO DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS DEL BOSQUE NATIVO DE URUGUAY</p>	<p>identificar espacialmente la invasión de especies exóticas dentro del bosque nativo de Uruguay</p>	<p>Se obtuvieron mediciones cuantitativas y espacialmente explícitas de la invasión, que pueden ser repetidas para evaluar tendencias a lo largo del tiempo de estas invasiones biológicas. Este trabajo ayuda a visualizar y analizar geográficamente la invasión por EEI del bosque nativo, aportando al conocimiento de la distribución de dichas especies a nivel nacional. Los resultados arrojaron una superficie de 22.009 ha de bosque nativo invadido por EEI, lo que corresponde a un 2,63% del total, teniendo en cuenta la Cartografía Nacional de Bosque Nativo 2018.</p>
<p><b>Neida Melina Chow Méndez 2019</b></p>	<p>Importancia de los ecosistemas de Humedales y manglares para la conservación de los medios de vida de las familias de la Bahía de Bluefields, RACCS, Nicaragua ante el cambio climático</p>	<p>Analizar la importancia de los ecosistemas de humedales y manglares en la adaptación y mitigación del cambio climático</p>	<p>se establecieron dos zonas de muestreo en el falso Bluff para la caracterización de la distribución y abundancia de las diferentes especies de mangle y humedales.</p>

<p><b>Roberto Lindig-Cisneros<sup>1</sup> y Joy B. Zedler 2020</b></p>	<p>Restauración de Humedales, Manejo Sostenible de Humedales</p>	<p>Identificar los factores que afectan, o pueden afectar el medio.</p> <p>Resolver conflictos Definir los criterios de seguimiento. Identificar y describir las medidas requeridas para alcanzar los objetivos</p>	<p>Esta guía propone una estrategia para implementar proyectos de restauración ecológica de humedales para su restauración y mejorar el estado de la flora.</p>
--	--	---	---

## CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA

La ubicación geográfica del Sitio Ramsar 1602 Manglares y Humedales de Tuxpan, Municipio de Tuxpan en las siguientes coordenadas: 20°57'17"N 97°19'29"W (Figura 2). Cuenta con una diversidad de fauna y existe la interacción del agua dulce proveniente de los escurrimientos de cuenca alta y agua salada o salobre proveniente del Estero Jácome, ya sea estacional o permanentemente. Funciona como un ecosistema por sí solo y es posible distinguir los humedales de otras formaciones terrestres y cuerpos de agua principalmente por la vegetación que se ha adaptado al suelo húmedo. sin embargo, como todos los humedales representan la infraestructura con la que cuenta el planeta para tratar las aguas residuales y almacenar carbono. Además, son clave para la seguridad alimentaria y por su ayudan a controlar las inundaciones, limpiar el agua, proteger el litoral y proveer materia prima, medicamentos y hábitat, como lo menciona (GONZALES, 2019).

Figura 1 Área de Estudio: Sitio Ramsar 1602: Manglares y Humedales de Tuxpan.



## 4.1 Recopilación de datos de campo

Durante la investigación de campo se recopila información directamente de fuentes originales por eso son de importancia los muestreos debido a que proporciona un control más alto sobre la naturaleza y la cantidad de datos recopilados, lo que a menudo resulta en un mejor conocimiento para redactar informes o artículos tal como lo indica (GROSBY, 1991). Se utilizó la unidad de muestreo de cuadros, que es uno de los métodos más utilizados, aunque en vegetación densa son difíciles de trazar. El tamaño de los cuadros sugerido es de 1x1m o 2x2m para vegetación herbácea chica y alta respectivamente, 4x4m para arbustiva y 10x10m para arbórea. Cuando se usan cuadros, éstos deben tener ángulos rectos. Los cuadros también se pueden colocar a lo largo de un transecto, de manera sistemática (para un muestreo estratificado, es decir un conjunto de cuadros en cada estrato o área con características diferentes) o al azar, asegurando abarcar los distintos hábitats, a modo de un muestreo estratificado, esto se hace sin intervenir ni alterar el ambiente en el que el objeto se desenvuelve, como lo menciona (BARBIER, 1997)

El día 30 de septiembre del 2021 se remarcaron las 12 parcelas de 20x20m ubicadas en el humedal adyacente a la Terminal Internacional de Fluidos Tuxpan (TIFT), para evaluar y hacer un inventario de la flora en cada una de ellas, para ello se utilizó una cinta métrica de 50m, rafia y estacas de madera para delimitar el área de muestreo. Una vez delimitada la parcela de 20x20m se subdividieron cada 5 m y se analizaron un total de 9600 metros de zona, dividido en un total de 192 subparcelas. (Figura 2). Después se verifico que coincidieran las medidas y que las estacas estuvieran bien colocadas.



----- Figura 2 Delimitación de la parcela numero 10 -----



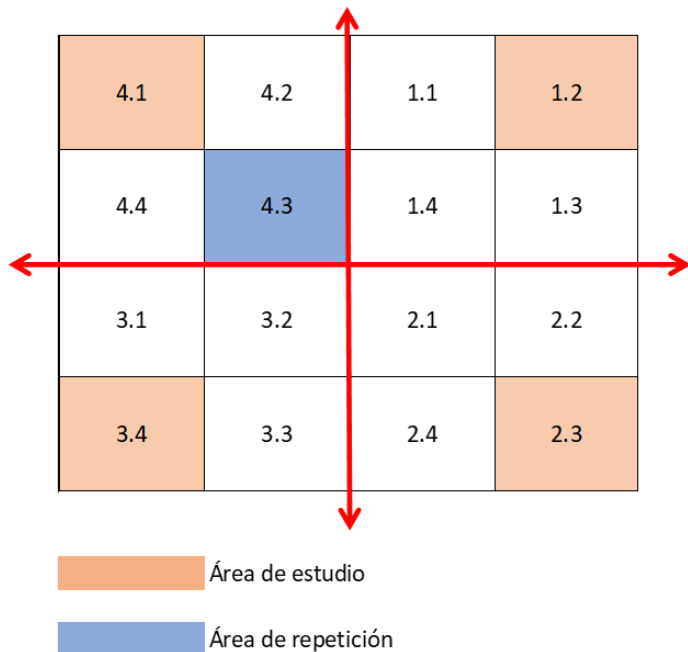
Se realizaron 3 muestreos, estos fueron correspondientes a los meses de septiembre, octubre y noviembre 2021, con la finalidad de conocer las especies que se encontraban en estas áreas y al mismo tiempo para tener conocimiento de los cambios que sufre la diversidad de especies que mes a mes y lograr detectar cambios en las diversas parcelas, tal como se muestra en la (Figura 3).

Figura 3 Muestreo presente en la parcela 12, subparcela 3.3



Posteriormente en cada cuadrante de 5x5m. se muestreo la vegetación, siguiendo un orden previamente designado (como se muestra en la figura 4), iniciando por el primer subcuadrante de cada cuadrante (1.1, 2,1, 3.1 y 4.1) así como su respectiva repetición. Para los siguientes muestreos se preservó el orden anteriormente designado a los siguientes subcuadrante (1.2, 2.2, 3.2 y 4.2) hasta a completar la parcela completa que corresponde a un total de 20x20m

Figura 4 División de una parcela de 20m x 20m para realizar un muestreo de 5x5m



Para realizar el muestreo correctamente se utilizó un formato base de muestreos previamente designado por el INECOL, donde se colocaron diversos datos tal como se muestra en la (Figura 5).

Figura 5 Formato de muestreos en Tabla

Número de Parcela	Número de Subparcela		Fecha	hora entrada	hora salida	Cobertura (%)	observaciones
			dd/mm/aaaa				
Participantes	Frecuencia						
	Altura (m)						
Especie	0.25 - 0.75	0.76 - 1.25	1.26 - 1.75	1.76 - 2.25	2.26 - 2.75	> 2.75	

El siguiente paso es Completar el formato de muestreos iniciando desde la fecha en la que se realizó el muestreo, el número de parcela y su subparcela que correspondan las especies encontradas, después tomamos la altura y el porcentaje de dichas especies tal y como se muestra en la (Figura 6). En el caso de la especie encontrada sea desconocida se buscará en aplicaciones de apoyo o foros de internet para verificar dicha especie se tomaron diversas fotografías de cada ejemplar como se muestra en la (figura 6).

Figura 6 Medición de altura y porcentaje de cobertura de las especies (Rhabdadenia), y Acrostichum.



## **4.2 Identificación taxonómica**

Para la identificación de las especies desconocidas se utilizaron las aplicaciones de PlantNet, LeafSnap y Right mismas que se pueden descargar de forma gratuita en dispositivos con sistema ANDROID o IOS.

## **4.3 Describir el proceso de identificación taxonómica**

Para el realizar el proceso de identificación taxonómica es necesario contar con el equipo ideal que consta de lo siguiente:

- Ropa preferiblemente manga larga, ropa cómoda, botas y una gorra o sombrero
- Una mochila, agua o suero para hidratarse
- Un lápiz o lapicero
- Un metro
- Una bitácora para registrar los datos
- Una cámara o un dispositivo móvil con acceso a internet.
- Aplicaciones previamente instaladas como: PlantNet, LeafSnap.

Una vez que se completó el equipo se procedió a empezar identificando el área donde se iba a realizar el estudio, analizando las especies que teníamos en la parcela anotando el nombre, cuando se descubría una especie y no sabíamos su nombre utilizamos las aplicaciones que se descargaron para identificar la especie, realizando el método de búsqueda por su fruto, por su flor. Cuando la especie quedo confirmada se procedió a tomar su altura y su porcentaje presente en la parcela. Este proceso se realizó con cada una de las especies.

#### **4.4 Análisis estadístico**

Mientras que, para el análisis de los datos obtenidos se utilizó el programa Excel, donde se capturo los resultados de las bitácoras de campo. En donde se realizó un listado de las especies obtenidas, finalmente para los análisis estadísticos de utilizo un ANOVA de dos vías comparando la estación de año y meses con las parcelas y sus diferentes parámetros del humedal. (Ver Discusiones para analizar los resultados de las ANOVAS).

## CAPITULO 5 RESULTADOS

### 5.1 Identificación taxonómica

En base a los resultados correspondientes del muestreo de septiembre en 2021 en las 12 parcelas, se obtuvo un total de 18 especies distintas, tal como se muestra en (la Tabla 2) donde se muestra la distribución de las especies en el humedal. Se obtuvieron dos especies introducidas y dos especies que se encuentra protegidas por la NOM-059-SEMAR-NAT-2010.

Tabla 2. Distribución Parcial de las especies en el humedal registradas en septiembre.

Especie	Parcela													
	NOM	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Achyranthes aspera</i>		N									X	X		
<i>Acrostichum danaeifolium</i>		N	X	X	X	X	X			X	X	X		
<i>Ageratum conyzoides</i>		N										X		
<i>Avicennia germinans</i>	X	N					X	X		X	X	X	X	X
<i>Bidens alba</i>		N										X		
<i>Bolboschoenus maritimus</i>		N	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Borrichia frutescens</i>		N										X		
<i>Cyperus articylatus</i>		N				X	X	X	X			X		
<i>Distichlis spicata</i>		N									X	X	X	
<i>Eleocharis mutata</i>		N	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Laguncularia racemosa</i>	X	N	X	X	X				X	X	X	X	X	X
<i>Megathyrsus maximus</i>		I										X		
<i>Passiflora incarnata</i>		N										X		
<i>Plushea carolinensis</i>		N										X		
<i>Rhabdadenia biflora</i>		N	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Schoenoplectus sp.</i>		N						X	X	X	X	X		
<i>Sporobolus spartinae</i>		N	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	
<i>Typha domingensis</i>		N	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

N = nativa, I = introducida (Naturalista, CONABIO 2021)

Fuente: Elaboración propia e INECOL 2021

En base a los resultados correspondientes del muestreo de octubre en 2021 en las 12 parcelas, se obtuvo un total de 15 especies distintas, tal como se muestra en (la Tabla 3) donde se muestra la distribución de las especies en el humedal.

Tabla 3. Distribución Parcial de las especies en el humedal registradas en octubre

Especie	Parcela													
	NOM	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Achyranthes aspera</i>		N									X	X		
<i>Acrostichum danaeifolium</i>		N	X	X	X	X	X			X	X	X		
<i>Avicennia germinans</i>	X	N					X	X		X	X	X	X	X
<i>Bolboschoenus maritimus</i>		N	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Borrichia frutescens</i>		N										X		
<i>Cyperus articylatus</i>		N				X	X	X	X			X		
<i>Distichlis spicata</i>		N									X	X	X	
<i>Eleocharis mutata</i>		N	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Fimbristylis</i>		N		X	X									
<i>Laguncularia racemosa</i>	X	N	X	X	X				X	X	X	X	X	X
<i>Plushea carolinensis</i>		N										X		
<i>Rhabdadenia biflora</i>		N	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Schoenoplectus sp.</i>		N						X	X	X	X	X		
<i>Sporobolus spartinae</i>		N	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	
<i>Typha domingensis</i>		N	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

N = nativa, I = introducida (Naturalista, CONABIO 2021)

Fuente: Elaboración propia e INECOL 2021

En base a los resultados correspondientes del muestreo de noviembre en 2021 en las 12 parcelas, se obtuvo un total de 15 especies distintas, tal como se muestra en (la Tabla 4) donde se muestra la distribución de las especies en el humedal.

Tabla 4. Distribución Parcial de las especies en el humedal registradas en noviembre.

Especie	Parcela													
	NOM	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Acrostichum danaeifolium</i>		N	X	X	X	X	X			X	X	X		
<i>Andropogon bicornis</i>		I										X		
<i>Avicennia germinans</i>	X	N					X	X		X	X	X	X	X
<i>Bolboschoenus maritimus</i>		N	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Borrchia Ep.</i>		N										X		
<i>Cyperus articylatus</i>		N				X	X	X	X			X		
<i>Distichlis spicata</i>		N									X	X	X	
<i>Eleocharis mutata</i>		N	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Laguncularia racemosa</i>	X	N	X	X	X				X	X	X	X	X	X
<i>Megathyrsus Maximus</i>		I										X		
<i>Plushea carolinensis</i>		N										X		
<i>Rhabdadenia biflora</i>		N	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Schoenoplectus sp.</i>		N						X	X	X	X	X		
<i>Sporobolus spartinae</i>		N	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	
<i>Typha domingensis</i>		N	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

N = nativa, I = introducida (Naturalista, CONABIO 2021)

Fuente: Elaboración propia e INECOL 2021



## 5.2 Especies identificadas

Se registraron un total de 21 especies, encontradas durante los respectivos muestreos realizados tal como se muestra en la (Tabla 5.)

Tabla 5. Especies encontradas en cada muestreo realizado en el humedal

<b>Especies</b>	<b>21/09/2021</b>	<b>21/10/2021</b>	<b>21/11/2021</b>
<i>Achyranthes Aspera</i>	X		
<i>Acrostichum Danaeifolium</i>	X	X	X
<i>Ageratum Conyzoides</i>	X		
<i>Andropogos Bicornis</i>			X
<i>Avicennia Germinans</i>	X	X	X
<i>Bidens Alba</i>	X		
<i>Bolboschoenus Maritimus</i>	X	X	X
<i>Borrichia Ep.</i>			X
<i>Borrichia Frutescens</i>	X	X	
<i>Cyperus Articulatus</i>	X	X	X
<i>Distichlis Spicata</i>	X	X	X
<i>Eleocharis Mutata</i>	X	X	X
<i>Fimbristylis Sp.</i>		X	
<i>Laguncularia Racemosa</i>	X	X	X
<i>Megathyrsus Maximus</i>	X		X
<i>Passiflora Incarnata</i>	X		
<i>Pluchea Carolinensis</i>	X	X	X
<i>Rhabdadenia Biflora</i>	X	X	X
<i>Schoenoplectus Sp.</i>	X	X	X
<i>Sporobolus Spartinae</i>	X	X	X
<i>Typha Domingensis</i>	X	X	X
<b>V. Muerta</b>		X	
<b>TOTALES</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>15</b>

Fuente: Elaboración propia e INECOL 2021

### 5.3 Distribución de especies

Durante el Muestreo de septiembre del 2021 se encontró un total de 18 especies distribuidas a lo largo de las 12 parcelas tal como se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6. Distribución Parcial de las especies en el Humedal durante el Muestreo de Septiembre.

Especies	Parcelas											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Achyranthes aspera</i>									X	X		
<i>Acrostichum danaeifolium</i>	X	X	X	X	X			X	X	X		
<i>Ageratum conyzoides</i>										X		
<i>Avicennia germinans</i>					X	X		X	X	X	X	X
<i>Bidens alba</i>										X		
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Borrchia frutescens</i>										X		
<i>Cyperus articylatus</i>				X	X	X	X			X		
<i>Distichlis spicata</i>									X	X	X	
<i>Eleocharis mutata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Laguncularia racemosa</i>	X	X	X				X	X	X	X	X	X
<i>Megathyrsus maximus</i>										X		
<i>Passiflora incarnata</i>										X		
<i>Plushea carolinensis</i>										X		
<i>Rhabdadenia biflora</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Schoenoplectus sp.</i>						X	X	X	X	X		
<i>Sporobolus spartinae</i>	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	
<i>Typha domingensis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

N = nativa, I = introducida (Naturalista, CONABIO 2021)

Fuente: Elaboración propia e INECOL 2021

Ver anexo 1: Para facilitar la visualización de las Especies obtenidas durante el primer muestreo donde se elaboró un banco de imágenes.

Durante el Segundo muestreo se registraron 15 tipos de especies

En este segundo muestreo obtuvimos el registro de una nueva especie y se encontró presente vegetación muerta en dos parcelas tal como a continuación se muestran en la (Tabla 7).

Tabla 7. Distribución Parcial de las especies en el Humedal durante el Muestreo de Octubre.

Especies	Parcelas											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Achyranthes aspera</i>									X	X		
<i>Acrostichum danaeifolium</i>	X	X	X	X	X			X	X	X		
<i>Avicennia germinans</i>					X	X		X	X	X	X	X
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Borrichia frutescens</i>										X		
<i>Cyperus articylatus</i>				X	X	X	X			X		
<i>Distichlis spicata</i>									X	X	X	
<i>Eleocharis mutata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Fimbristylis</i>		X	X									
<i>Laguncularia racemosa</i>	X	X	X				X	X	X	X	X	X
<i>Plushea carolinensis</i>										X		
<i>Rhabdadenia biflora</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Schoenoplectus sp.</i>						X	X	X	X	X		
<i>Sporobolus spartinae</i>	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	
<i>Typha domingensis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Vegetación Muerta							X			X		

Fuente: Elaboración propia e INECOL 2021

Ver anexo 2: Para facilitar la visualización de las Especies obtenidas durante el segundo muestreo.

En el muestreo final se observaron diversos cambios donde surgió una nueva especie y se obtuvo un índice de disminución considerable bajo en las parcelas que contaban con vegetación muerta, recuperando su cobertura vegetal tal como a continuación se muestran en la (Tabla 8).

Tabla 8.: Distribución Parcial de las especies por parcela en el Humedal durante el Muestreo de Noviembre

Especies	Parcelas											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Acrostichum danaeifolium</i>	X	X	X	X	X			X	X	X		
<i>Andropogon bicornis</i>										X		
<i>Avicennia germinans</i>					X	X		X	X	X	X	X
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Borrchia Ep.</i>										X		
<i>Cyperus articylatus</i>				X	X	X	X			X		
<i>Distichlis spicata</i>									X	X	X	
<i>Eleocharis mutata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Laguncularia racemosa</i>	X	X	X				X	X	X	X	X	X
<i>Megathyrsus Maximus</i>										X		
<i>Plushea carolinensis</i>										X		
<i>Rhabdadenia biflora</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Schoenoplectus sp.</i>						X	X	X	X	X		
<i>Sporobolus spartinae</i>	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	
<i>Typha domingensis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

Fuente: Elaboración propia e INECOL 2021

En base a la nueva especie obtenida se modificó la base de datos a 21 especies. Ver anexo 3: Para facilitar la visualización de las Especies obtenidas durante el Muestreo final.

## 5.4 Resultados Comparativos

Durante el Muestreo realizado en septiembre del 2021 se obtuvo el resultado de 18 especies.

Durante el Muestreo realizado en octubre del 2021 se obtuvo el resultado de 15 especies.

Durante el Muestreo final realizado en noviembre del 2021 se obtuvo el resultado de 15 especies.

El total de Especies obtenidas fue un total de 21 especies a lo largo de los Muestreos realizados.

El muestreo que tuvo el mayor índice de especies fue el de Septiembre, contando con un total de 15 especies.

Se registro un total de 4 familias distintas en el muestreo realizado.

La familia mejor representada fue Ciperácea teniendo una mayor diversidad en el entorno con 5 especies distribuidas en las 12 parcelas.

Las parcelas 10, 9 y 8 fueron donde se observó una mayor riqueza en flora llegando a tener 15 especies en una misma parcela (parcela 10).

Las parcelas que obtuvieron cambio notorio en altura, volumen y vegetación fueron las parcelas: 1,2,3,4,5,6 y 11 debido a que contaban con vegetación muerta y en el muestreo final se minimizo considerablemente la vegetación muerta.

Las parcelas que tuvo menores avistamientos y/o cambios de especies fueron las parcelas: 7 y 12.

La información obtenida de las especies se plasmó en una tabla con sus respectivos nombres científicos y sus nombres comunes como se muestra en la (Tabla 9).

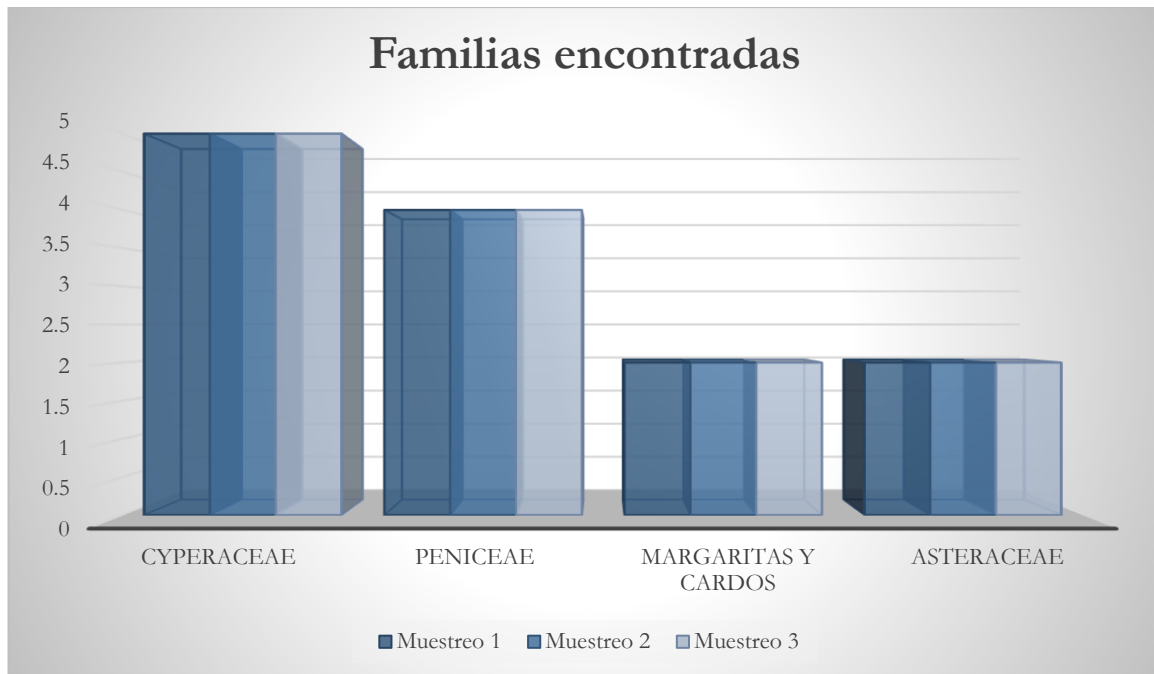
Tabla 9. Nombres de las especies y familias encontradas durante el muestreo realizado en el humedal.

<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>FAMILIA</b>
<i>Achyranthes aspera</i>	Rabo De Gato	Amaranthaceae
<i>Acrostichum danaeifolium</i>	Helecho Marino	Adiantaceae
<i>Andropogon bicornis</i>	Cola de Zorro	Peniceae
<i>Ageratum conyzoides</i>	Yerba de Zopilote	Asteraceae
<i>Avicennia germinans</i>	Manglar Negro	Acanthaceae
<i>Bidens alba</i>	Bidens	Margaritas y Cardos
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	Bolboschoenus o Junco de Mar	Cyperaceae
<i>Borrichia frutescens</i>	Ojo de Buey	Margaritas y Cardos
<i>Cyperus articylatus</i>	Junco con División	Cyperaceae
<i>Distichlis spicata</i>	Gramma Salada	Peniceae
<i>Eleocharis mutata</i>	Eleocharis o Zacate de Laguna	Cyperaceae
<i>Fimbristylis sp.</i>	Pelo de Indio	Cyperaceae
<i>Laguncularia racemosa</i>	Manglar Blanco	Combretaceae
<i>Megathyrsus maximus</i>	Maleza	Peniceae
<i>Passiflora incarnata</i>	Flor de la Pasión	Passifloraceae
<i>Plushea carolinensis</i>	Salvia	Asteraceae
<i>Rhabdadenia biflora</i>	Campanilla o Enredadera	Apocinos y Venenillos
<i>Schoenoplectus sp.</i>	Junco Liso	Cyperaceae
<i>Sporobolus spartinae</i>	Zacate o Espartillo	Peniceae
<i>Typha domingensis</i>	Tular	Typhaceae

## 5.5 Gráfica de especies

se realizó una gráfica con las familias más predominantes encontradas (como se muestra en la Tabla 10).

Tabla 10. Familias comunes encontradas



Fuente: Elaboración propia

## 5.6 RESULTADOS DE LA COMPARACIÓN DE RIQUEZA 2020-2021

Adicionalmente fueron tomadas otras muestras el de 01 de diciembre del 2021, las cuales se destinaron al INECOL para conocer las modificaciones finales que tuvieron algunas especies y las características orgánicas. Estas muestras fueron recolectadas y descritas en una bitácora, en busca de analizar los cambios obtenidos en 2020 (temporada de otoño e invierno) que se registraron 13 especies y en el presente muestreo realizado en el 2021, en el cual obtuvimos un incremento de flora con un número de 21 especies, obteniendo una mejoría en los humedales.

Two Way Analysis of Variance

Domingo, febrero 13, 2022, 01:26:02 p. m.

El análisis de ANOVA de dos vías realizado nos sirve para comparar los índices de diversidad entre los muestreos realizados en 2021 con el muestreo de 2018. Para la variable riqueza de especies promedio se obtienen los siguientes estadísticos (tal como se muestra en la Figura 7)

Figura 7 Variable comparación de riqueza

Normality Test (Shapiro-Wilk) Passed (P = 0.283)					
Equal Variance Test: Passed (P = 1.000)					
Fuente de Variación	DF	S S	MS	F	P
Temporada	4	3.996	0.999	3.663	0.012
parcela	11	33.991	3.090	11.330	<0.001
Residual	44	12.001	0.273		

Existe diferencias estadísticamente significativas ( $P = 0.012$ ) entre los meses muestreados, siendo noviembre y septiembre de 2021 que sus medidas son estadísticamente diferentes. Así mismo, se observa una diferencia entre los valores medios de riqueza entre las diferentes parcelas que es mayor a lo que se esperaría por el azar, después de tener en cuenta los efectos de las diferencias por mes. Existe una diferencia estadísticamente significativa entre las parcelas en relación a los meses ( $P = <0,001$ ).

**Potencia de la prueba realizada con alfa = 0.0500: para temporada: 0.694**

**Potencia de la prueba realizada con alfa = 0.0500: para parcela: 1.000**

(Ver anexo 5 para conocer más información).



## 5.7 RESULTADOS DE LA COMPARACIÓN ÍNDICE DE SIMPSON 2020-2021

Two Way Analysis of Variance  
p. m.

Domingo, febrero 13, 2022, 01:27:29

El análisis de ANOVA de dos vías realizado nos sirve para comparar los índices de diversidad entre los muestreos realizados en 2021 con el muestreo de 2020. Para la variable Índice de Simpson se obtienen los siguientes estadísticos (como se muestra en la figura 12).

Figura 8 Variable Comparación Índice de Simpson

Source of Variation	D F	SS	MS	F	P
temporada	4	0. 16 4	0.0411	7. 03 9	<0. 001
parcela	11	0. 54 6	0.0497	8. 51 4	<0. 001
Residual	44	0. 25	0.0058	2	

Con respecto a el análisis de la comparación por índice de SIMPSON (también conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia) existieron diferencias significativas donde obtuvimos que la diferencia en los valores medios entre los diferentes niveles de temporada es mayor de lo que cabría esperar por casualidad después de tener en cuenta los efectos de las diferencias en la parcela. Existe una diferencia estadísticamente significativa ( $P = <0,001$ ). Para aislar qué grupo (s) difieren de los demás, use un procedimiento de comparación múltiple.

**Potencia de la prueba realizada con alfa = 0.0500: para temporada: 0.981**

**Potencia de la prueba realizada con alfa = 0.0500: para parcela: 1.000**

(Ver anexo 5 para conocer más información).

## 5.8 RESULTADOS DE LA COMPARACIÓN DE LA DOMINANCIA 2020-2021

Two Way Analysis of Variance

Domingo, febrero 13, 2022, 01:28:53

p. m.

El análisis de ANOVA de dos vías realizado nos sirve para comparar los índices de diversidad entre los muestreos realizados en 2021 con el muestreo de 2020. Para la variable Comparación de la Dominancia se obtienen los siguientes estadísticos (como se muestra en la Figura 18).

Figura 9 Variable Comparación de la Dominancia

Temporada de Variación	DF	S	MS	F	P
temporada	4	2.464	0.616	6.209	<0.001
parcela	11	11.249	1.023	10.307	<0.001
Residual	44	4.366	0.0992		
Total	59	18.079	0.306		

Con respecto a los resultados de la comparación de la DOMINANCIA existieron diferencias muy significativas donde la diferencia en los valores medios entre los diferentes niveles de parcela es mayor de lo que cabría esperar por casualidad después de tener en cuenta los efectos de las diferencias en la temporada. Existe una diferencia estadísticamente significativa ( $P = <0,001$ ). Para aislar qué grupo (s) difieren de los demás, use un procedimiento de comparación múltiple.

**Potencia de la prueba realizada con alfa = 0.0500 para temporada: 0.959**

**Potencia de la prueba realizada con alfa = 0.0500: para parcela: 1.000**

(Ver anexo 5 para conocer más información).

## 5.9 RESULTADOS DE LA COMPARACIÓN DE LA COBERTURA VIVA

Two Way Analysis of Variance  
2022, 01:21:37 p. m.

Domingo, febrero 13,

El análisis de ANOVA de dos vías realizado nos sirve para comparar los índices de diversidad entre los muestreos realizados en 2021 con el muestreo de 2020. Para la variable Comparación de Cobertura Viva se obtienen los siguientes estadísticos (como se muestra en la figura 24)

Figura 10 Variable comparación de la cobertura viva.

Equal Variancia Test:	Passed	(P = 1.000)			
Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
temporada	4	4764.33	1191.083	25.589	<0.001
parcela	11	844.55	76.778	1.649	0.118
Residual	44	2048.03	46.546		
Total	59	7656.92	129.77		

Con respecto a los resultados obtenidos de la COMPARACIÓN DE LA COBERTURA VIVA existieron estadísticas que nos indican la diferencia en los valores medios entre los diferentes niveles de temporada es mayor de lo que cabría esperar por casualidad después de tener en cuenta los efectos de las diferencias en la parcela.

Existe una diferencia estadísticamente significativa ( $P = <0,001$ ). Para aislar qué grupo(s) difieren de los demás, utilice un procedimiento de comparación múltiple.

La diferencia en los valores medios entre los diferentes niveles de parcela no es lo suficientemente grande como para excluir la posibilidad de que la diferencia se deba solo a la variabilidad del muestreo aleatorio después de tener en cuenta los efectos de las diferencias en la temporada.

No hay una diferencia estadísticamente significativa ( $P = 0,118$ ).

**Potencia de la prueba realizada con alfa = 0.0500: para temporada: 1.000**

**Potencia de la prueba realizada con alfa = 0.0500: para parcela: 0.297**

(Ver anexo 5 para conocer más información).

## 5.10 RESULTADOS DE LA COMPARACIÓN DE LA COBERTURA TOTAL 2020-2021

Two Way Analysis of Variance

Domingo, febrero 13, 2022, 01:23:44

p. m.

El análisis de ANOVA de dos vías realizado nos sirve para comparar los índices de diversidad entre los muestreos realizados en 2021 con el muestreo de 2020. Para la variable Comparación de la Cobertura Total se obtienen los siguientes estadísticos (como se muestra en la Figura 28).

Figura 11 Variable comparación de la cobertura Total.

Temporada de Variación	DF	SS	MS	F	P
temporada	4	4805.491	1201.373	26.689	<0.001
parcela	11	791.462	71.951	1.598	0.133
Residual	44	1980.582	45.013		
Total	59	7577.536	128.433		

Con respecto a los resultados obtenidos en la comparación de la COBERTURA VIVA TOTAL existieron diferencias en los valores medios entre los diferentes niveles de temporada es mayor de lo que cabría esperar por casualidad después de tener en cuenta los efectos de las diferencias en la parcela. Existe una diferencia estadísticamente significativa ( $P = <0,001$ ).

Para aislar qué grupo (s) difieren de los demás, use un procedimiento de comparación múltiple.

La diferencia en los valores medios entre los diferentes niveles de parcela no es lo suficientemente grande como para excluir la posibilidad de que la diferencia se deba solo a la variabilidad del muestreo aleatorio después de tener en cuenta los efectos de las diferencias en la temporada.

No hay una diferencia estadísticamente significativa ( $P = 0,133$ ).

**Potencia de la prueba realizada con alfa = 0.0500 para temporada: 1.000**

**Potencia de la prueba realizada con alfa = 0.0500 para parcela: 0.273**

(Ver anexo 5 para conocer más información).

## 5.11 RESULTADO DE LA COMPARACIÓN DE LA ALTURA 2020-2021

Two Way Analysis of Variance

Domingo, febrero 13, 2022, 01:14:35

p. m.

El análisis de ANOVA de dos vías realizado nos sirve para comparar los índices de diversidad entre los muestreos realizados en 2021 con el muestreo de 2020. Para la variable Comparación de la Altura se obtienen los siguientes estadísticos (como se muestra en la Figura 32).

Figura 12 Variable comparación de la Altura.

Temporada de Variación	DF	S S	MS	F	P
temporada	4	4.715	1.179	15.923	<0.001
parcela	11	5.261	0.478	6.460	<0.001
Residual	44	3.257	0.0740		
Total	59	13.233	0.224		

Con respecto a los resultados obtenidos en la COMPARACIÓN DE LA ALTURA existieron diferencias estadísticas donde los valores medios entre los diferentes niveles de temporada son mayores de lo que cabría esperar por casualidad después de tener en cuenta los efectos de las diferencias en la parcela. Existe una diferencia estadísticamente significativa ( $P = <0,001$ ). Para aislar qué grupo (s) difieren de los demás, use un procedimiento de comparación múltiple.

**Potencia de la prueba realizada con alfa = 0.0500: para temporada: 1.000**

**Potencia de la prueba realizada con alfa = 0.0500: para parcela: 1.000**

(Ver anexo 5 para conocer más información).

## CAPITULO 6. DISCUSIONES

En base a los resultados obtenidos y previamente comparados con los muestreos realizados en una temporada diferente en el presente humedal durante el año 2019, en donde se encontraron 13 especies y 2 familias como se muestra en la (Tabla 10).

Tabla 10.- Base de datos de especies encontrada durante el muestreo realizado en el 2019.

ESPECIE	PARCELAS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Acrostichum danaeifolium</i>	X	x								x		
<i>Avicennia germinans</i>												x
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	.				x						x	
<i>Cyperus articylatus</i>										x		
<i>Distichlis spicata</i>	+									x	x	
<i>Eleocharis mutata</i>	.											
<i>Fimbristylis sp.</i>	X				x				x	x	x	x
<i>Laguncularia racemosa</i>	X								x	x		
<i>Megathyrsus maximus</i>	+									x		
<i>Rhabdadenia biflora</i>										x	x	
<i>Schoenoplectus sp.</i>	.									x		
<i>Sporobolus spartinae</i>		x	x									
<i>Typha domingensis</i>										x		

Fuente: INECOL 2019

(.)= familia 1

(+) = familia 2

Ver anexo 4. Para conocer las imágenes de las especies que se obtuvieron durante el primer muestreo realizado en el 2019.

## CAPITULO 7. CONCLUSIONES

Tal y como se abordó en el capítulo del “MARCO TEÓRICO”, los humedales brindan servicios ambientales específicos a la población, por lo que su degradación o eliminación menguan los beneficios que estos sitios aportan a la sociedad.

La presente investigación realizada en el Sitio Ramsar 1602 Manglares y Humedales de Tuxpan, Municipio de Tuxpan en las siguientes coordenadas: 20°57'17"N 97°19'29"W.

Se concluyó con éxito encontrando un total de 21 especies pertenecientes a 4 familias y 2 especies protegidas por la NOM-022-SEMARNAT-2003. en el presente muestreo realizado.

Las 4 familias encontradas a lo largo de las 12 parcelas fueron: Peniceae, Margaritas y Cardos, Ciperácea, Asterácea.

Las 2 especies encontradas a lo largo de las parcelas y que se encuentran protegidas por la NOM-022-SEMARNAT-2003. Fueron: Laguncunaria Racemosa y Avicennia Germinans.

La familia mejor representada de la presente investigación fue la Ciperácea contando con la mayor diversidad del entorno con 5 especies distribuidas en las 12 parcelas.

Las parcelas que tuvo el mayor nivel de riqueza en flora fueron las parcelas: 8,9 y 10 obteniendo 14 especies en una misma parcela (caso de la parcela 10).

Las parcelas que obtuvieron cambio significativo respecto a la altura, volumen y vegetación fueron las parcelas: 1,2,3,4,5,6 y 11 debido a que contaban con vegetación muerta y en el muestreo final se minimizo considerablemente la vegetación muerta (caso de las parcelas de la 1-6).

Las parcelas que tuvieron una menor tasa de avistamientos de especies fueron las parcelas: 7 y 12, debido a que en ambas parcelas existen 6 especies predominante, se estima que en un futuro se añadan nuevas especies.

El muestreo que tuvo una mayor numero de especies fue el realizado en septiembre contando este con un total de 18 especies.

El hecho de haber desarrollado este proyecto sirvió como un gran análisis muy metódico con características científicas, teóricas y prácticas desarrolladas y evaluadas con las cuales se centró tan de limitadamente a extraer información útil para ser interpretada, con la cual sería de gran influencia para tomar la decisión de implementar un mejoramiento en la

presente zona de estudio. Después de haber concluido cada una de las actividades anteriores, en relación con el INSTITUTO DE ECOLOGÍA A.C. y de la mano de la Dra. Ana Laura Lara Domínguez y los biólogos: Arlene, Moisés y Yuridia puedo dar por concluido este proyecto. Dando por buen visto el cumplimiento de los puntos de acuerdo a las actividades señaladas en el anteproyecto, de igual manera la realización de cada uno de las actividades establecidas, presentándose a los supervisores y a los encargados sirviendo en beneficio tanto a la empresa como al crecimiento profesional del residente.

Personalmente, gracias a esta gran experiencia profesional la cual pude adquirir en la estancia de esta empresa me será de utilidad para la toma de decisiones encaminadas no solo a resolver problemas, sino también a tener en conciencia un mejoramiento continuo a cualquier proceso el cual también pudiera favorecer en otros procesos directamente o bajo la influencia de los mismos.

## **5.2 RECOMENDACIONES**

Es importante seguir dándole continuidad a los estudios realizados mediante muestreos mensuales para observar los cambios que se obtienen en el sitio Ramsar 1602 y así mismo prevenir posibles problemas de flora en un futuro.

Aplicar toma de parámetros en los presentes canales de los desechos que pasan por los humedales para verificar que realmente coincidan sus declaraciones con los resultados del reporte.

Implementar pláticas al personal en los temas ecológicos sobre la importancia de la NOM-022-SEMARNAT-2003 que se basa en proteger los humedales con presencia de manglar con la finalidad de perseverarlos por más tiempo, en las diversas empresas que rodean el entorno.

Diseñar un nuevo canal para depositar los desechos más dañinos con la finalidad de no modificar los niveles de pH a los humedales y manglares presentes en la zona RAMSAR 1602.



## 5.3 BIBLIOGRAFÍAS

### Referencias Bibliográficas

- Barbier, E. B. ((1997)). *VALORACION ECONOMICA DE LOS HUMEDALES*. SUIZA: works the name of biologia.
- Bayon. (2002). El medio ambiente , el desarrollo sostenible y la educacion. *Revista Educacion*, 3-9.
- Brook, M. W. (2010). Global Catches. En F. Ferretti, *Ecology letters* (pág. 1055). Estados Unidos de America : Wiley Online .
- CONAFOR. (2009). MEXICO FORESTAL. *IMPORTANCIA DE MANGLARES*, 112. Recuperado el 28 de NOVIEMBRE de 2021, de <http://www.mexicoforestal.gob.mx/nota.php?id=329>
- Expósito Díaz, G. (14 de ABRIL de 2014). DISEÑO DE UN PROTOCOLO PARA MONITOREAR PARÁMETROS METEOROLÓGICOS Y DE CAMBIO CLIMÁTICO EN EL HUMEDAL. 2014. MEXICO.
- Frank, P. (2010). The Rich of the World. En F. P. Goretza, *The diversity of the Naturality* (pág. 190). Estados Unidos de America : Works for Love.
- GALÁN PEREZ LORENZO, E. (11 de OCTUBRE de 2008). HUMEDALES Y SU IMPORTANCIA. OAXACA, SAN PEDRO POCHUTLA, MEXICO.
- GONZALES, E. M. (19 de 02 de 2019). *DESCUBRE WWF*. Recuperado el 04 de 01 de 2022, de *DESCUBRE WWF*: <https://www.worldwildlife.org/descubre-wwf/historias/9-datos-interesantes-sobre-los-humedales-un-ecosistema-increible>
- Gosselink, M. y. ((2000)). Wetlands John Wiley & Sons. *Wetlands Ecosystems*, 22-26.
- Guillermo, R. C. (2007). Mexico y su diversidad . *Flora y Fauna de Humedales*, 62.
- INEGI. (18 de octubre de 2005). *Humedales potenciales*. Recuperado el 28 de Octubre de 2021, de Escala 1:250000. México.: [www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/humedales/default.aspx](http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/humedales/default.aspx),[www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/humedales/Carta-Geologica.aspx](http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/humedales/Carta-Geologica.aspx)
- Ivan, E. (2001). "*Humedales, Ríos, Ciudades y Paisajes territoriales. Una Relación Ambiental del Territorio*". Colombia : Universidad Nacional dd Colombia .
- Junk, W. ((2002)). "Long-term environmental trends and the future of tropical wetlands". *Environmental Conservation*, 414-435.
- Landgrave Moreno , C. (2012). humedales y manglares en mexico. *Diversidad multiple en*

mexico, 172.

Laroe e.t., & Carter; V, L. (1979). *Classification of wetlands and deepwater habitats of the United States*. Washington, DC. U.S.: Fish and Wildlife Service.

Moreno-Casasola, P., & Landgrave , R. (2012). Evaluación cuantitativa de la pérdida de humedales en México. *Investigación ambiental*, 1(4), 19-35.

P, B. (2002). El medio ambiente, el desarrollo sostenible y la educación. *Revista Educacion*, 3-9.

Patier, F. R. (2006). Implicación de Afectaciones del clima en suelos. *Revista Electrónica de Medio Ambiente*, 80-92.

Royal C. , G., & C. Finlayson, M. (2018). *PERSPECTIVA MUNDIAL SOBRE HUMEDALES*. URUGUAY: Nigel Dudley.

sansegundo , p. (12 de julio de 2021). *EFE VERDE*. Obtenido de EFE VERDE: <https://www.efeverde.com/author/palomasansegundo/>

SEMARNAT. (29 de enero de 2016). *Humedales Inscritos en la Convención de RAMSAR*. Recuperado el 08 de noviembre de 2021, de SEMARNAT Consulta Temática: [http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi\\_apps/WFServlet?IBIF\\_ex=D3\\_BIODIV01\\_06&IBIC\\_user=dgeia\\_mce&IBIC\\_pass=dgeia\\_mce&NOMBREENTIDAD=\\* &NOMBREANIO=\\*](http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_BIODIV01_06&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce&NOMBREENTIDAD=* &NOMBREANIO=*)

Warner., M.-C. P. (2009). Breviario para describir, observar y manejar humedales. En M.-C. P. Warner., *Breviario para describir, observar y manejar humedales* (pág. 406). Xalapa, Ver. México.: Iván Flores Hernández.

## 5.4 ANEXOS

### ANEXO 1.- PRIMER MUESTREO REALIZADO EN SEPTIEMBRE-2021

CATALOGO DE ESPECIES OBTENIDAS DURANTE LOS MUESTREOS REALIZADOS.

Especie llamada: ***Achyranthes aspera***

Datos taxonómicos

**Familia**

Amaranthaceae

**Género**

*Achyranthes*

**Especie**

*Achyranthes aspera*; L

Nombre científico

***Achyranthes aspera***

**Hábitat que soporta**

Muy tolerante a diferentes condiciones ambientales, aunque es sensible a las temperaturas frías.

**Fecha de determinación**

1998



Figura 13 Especies obtenidas durante el primer muestreo

Especie llamada: ***Acrostichum danaeifolium***

Datos taxonómicos

**Familia**

Adiantaceae

**Género**

Acrostichum

**Especie**

*Acrostichum danaeifolium*

Nombre científico

***Acrostichum danaeifolium.***

**Hábitat que soporta**

Agua dulce y pantanos salobres, pantanos de agua dulce, dolinas en hamacas.

**Fecha de determinación**

1994



Figura 14 Especies obtenidas durante el primer muestreo

Especie llamada: ***Ageratum conyzoides***

Datos taxonómicos

**Familia**

Asteraceae

**Género**

Asteraceae

**Especie**

*Ageratum conyzoides* L.

Nombre científico

***Ageratum conyzoides***

**Hábitat que soporta**

Generalmente requiere algo de humedad y pleno sol.

**Fecha de determinación**

1991



Figura 15 Especies obtenidas durante el primer muestreo

Especie llamada: ***Avicennia germinans***

Datos taxonómicos

**Familia**

Acanthaceae

**Género**

*Avicennia*.

**Especie**

*Avicennia germinans*.

Nombre científico

***Avicennia germinans***

**Hábitat que soporta**

Esta especie de mangle responde a un gradiente de salinidad.

**Fecha de determinación**

1999



Figura 16 Especies obtenidas durante el primer muestreo

Especie llamada: ***Bidens alba***

Datos taxonómicos

**Familia**

Margaritas, Achicorias, Cardos Y Parientes

**Género**

Aceitillas o Mozotes

**Especie**

*Bidens alba*

Nombre científico

***Bidens alba***

**Hábitat que soporta**

Sitios perturbados de todo tipo ruderales. Generalmente requiere algo de humedad y pleno sol.

**Fecha de determinación**

2000



Figura 17 Especies obtenidas durante el primer muestreo



Especie llamada: ***Bolboschoenus maritimus***

Datos taxonómicos

**Familia**

Cyperaceae

**Género**

*Bolboschoenus*

**Especie**

*Maritimus*

Nombre científico

***Bolboschoenus maritimus.***

**Hábitat que soporta**

Se encuentra en las orillas de ríos, humedales, frecuentemente en aguas salinas o sub salinas a una altitud de 0-1400 metros.

**Fecha de determinación**

1995



Figura 18 Especies obtenidas durante el primer muestreo

Especie llamada: ***Borrichia frutescens***

Datos taxonómicos

**Familia**

Margaritas, Achicorias, Cardos Y Parientes

**Género**

*Borrichia*

**Especie**

*Borrichia frutescens*

Nombre científico

***Borrichia frutescens***

**Hábitat que soporta**

Se localiza en Humedales, áreas reposadas de agua dulce de lagos.

**Fecha de determinación**

2003



Figura 19 Especies obtenidas durante el primer muestreo

Especie llamada: ***Cyperus articulatus***

Datos taxonómicos

**Familia**

Cyperaceae

**Género**

Cyperus

**Especie**

*Cyperus articulatus*

Nombre científico

***Laguncularia racemosa***

**Hábitat que soporta**

Se desarrolla en zanjas, bordes de lagos, pantanos dulceacuícolas o ligeramente salobres.

**Fecha de determinación**

2002



Figura 20 Especies obtenidas durante el primer muestreo

Especie llamada: ***Distichlis spicata***

Datos taxonómicos

**Familia**

Poaceae

**Género**

Distichlis

**Especie**

*Distichlis spicata*

Nombre científico

***Distichlis spicata***

**Hábitat que soporta**

Es una especie con amplio rango de adaptación y soportan salinidad.

**Fecha de determinación**

1997



Figura 21 Especies obtenidas durante el primer muestreo

Especie llamada: ***Eleocharis mutata***

Datos taxonómicos

**Familia**

Cyperaceae

**Género**

Eleocharis

**Especie**

Eleocharis mutata

Nombre científico

***Eleocharis mutata***

**Hábitat que soporta**

Se localiza en humedales, áreas reposadas de agua dulce de lagos, tolera muy poca salinidad

**Fecha de determinación**

1990



Figura 22 Especies obtenidas durante el primer muestreo

Especie llamada: ***Laguncularia racemosa***

Datos taxonómicos

**Familia**

Combretaceae

**Género**

Laguncularia

**Especie**

L. racemosa

Nombre científico

***Laguncularia racemosa***

**Hábitat que soporta**

Se encuentra frecuente en manglares pantanosos y tiene un índice de tolerancia

**Fecha de determinación**

1987



Figura 23 Especies obtenidas durante el primer muestreo



Especie llamada: ***Megathyrus maximus***

Datos taxonómicos

**Familia**

Poaceae

**Género**

Megathyrus

**Especie**

Megathyrus maximus

Nombre científico

***Megathyrus maximus***

**Hábitat que soporta**

Es una especie con amplio rango de adaptación, crece bien bajo suelos de alta fertilidad y soporta niveles moderados de sequía

**Fecha de determinación**

1993



Figura 24 Especies obtenidas durante el primer muestreo

Especie llamada: ***Passiflora incarnata***

Datos taxonómicos

**Familia**

Passifloraceae

**Género**

Passiflora

**Especie**

Passiflora incarnata

Nombre científico

***Passiflora incarnata***

**Hábitat que soporta**

Se desarrolla lugares que requiere algo de humedad y pleno sol.

**Fecha de determinación**

2001



Figura 25 Especies obtenidas durante el primer muestreo

Especie llamada: ***Pluchea carolinensis***

Datos taxonómicos

**Familia**

Asteraceae

**Género**

Pluchea

**Especie**

*Pluchea carolinensis*

Nombre científico

***Pluchea carolinensis***

**Hábitat que soporta**

La planta crece en un humedal salino húmedo, como en salobres y manglares.

**Fecha de determinación**

2001



Figura 26 Especies obtenidas durante el primer muestreo

Especie llamada: ***Rhabdadenia biflora***

Datos taxonómicos

**Familia**

Apocinos, Venenillos, Cacalosúchil

**Género**

Rhabdadenia

**Especie**

*Rhabdadenia biflora*

Nombre científico

***Rhabdadenia biflora.***

**Hábitat que soporta**

Se localiza en Humedales y manglares.

Esta especie crece exclusivamente en áreas aledañas a estos ecosistemas

**Fecha de determinación**

1995

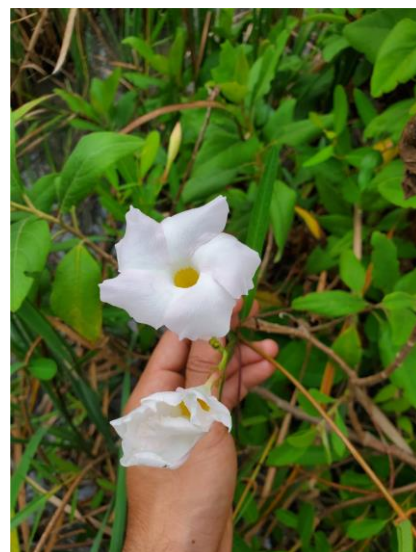


Figura 27 Especies obtenidas durante el primer muestreo

Especie llamada: ***Schoenoplectus sp***

Datos taxonómicos

**Familia**

Cyperaceae

**Género**

Scirpus L.

**Especie**

*Schoenoplectus sp.*

Nombre científico

***Schoenoplectus lacustris***

**Hábitat que soporta**

Es un género que crece en humedales y zonas encharcadas estas especies se hallan adaptadas a salinidad.

**Fecha de determinación**

1988



Figura 28 Especies obtenidas durante el primer muestreo

Especie llamada: ***Sporobolus spartinae***

Datos taxonómicos

**Familia**

Poaceae

**Género**

R.Br.

**Especie**

*Sporobolus spartinae*

Nombre científico

***Sporobolus spartinae***

**Hábitat que soporta**

Aparece con frecuencia en pastizales o en la vegetación secundaria sobre suelos salados o alcalinos.

**Fecha de determinación**

2001



Figura 29 Especies obtenidas durante el primer muestreo

Especie llamada: ***Typha domingensis***

Datos taxonómicos

**Familia**

Typhaceae

**Género**

Typha

**Especie**

*Typha domingensis*

Nombre científico

***Typha domingensis***

**Hábitat que soporta**

Se localiza en Humedales áreas reposadas de agua dulce de lagos, lagunas, pantanos, zanjas y canales.

**Fecha de determinación**

1999



Figura 30 Especies obtenidas durante el primer muestreo



## ANEXO 2.- SEGUNDO MUESTREO OCTUBRE -2021

Durante el Segundo muestreo se obtuvo 15 tipos de especies distintas, y así mismo en este segundo muestreo se obtuvo el avistamiento de una nueva especie y nos enfrentamos a un problema que fue la vegetación muerta presente en dos parcelas.

Especie llamada: *Acrostichum danaeifolium*

Datos taxonómicos

**Familia**

Adiantaceae

**Género**

*Acrostichum*

**Especie**

*Acrostichum danaeifolium*

**Nombre científico**

*Acrostichum danaeifolium*

**Hábitat que soporta**

Agua dulce y pantanos salobres, pantanos

**Fecha de determinación**

1994



Figura 31 Especies obtenidas durante el Segundo muestreo

Especie llamada: ***Avicennia germinans***

Datos taxonómicos

**Familia**

Acanthaceae

**Género**

Avicennia.

**Especie**

Avicennia germinans.

Nombre científico

***Avicennia germinans***

**Hábitat que soporta**

Esta especie de mangle responde a un gradiente de salinidad.

**Fecha de determinación**

1999



Figura 32 Especies obtenidas durante el Segundo muestreo

Especie llamada: ***Bolboschoenus maritimus***

Datos taxonómicos

**Familia**

Cyperaceae

**Género**

Bolboschoenus

**Especie**

Maritimus

Nombre científico

***Bolboschoenus maritimus***.

**Hábitat que soporta**

Se encuentra en las orillas de ríos, humedales frecuentemente en aguas salinas o sub salinas; a una altitud de 0-1400 metros.

**Fecha de determinación**

1995



Figura 33 Especies obtenidas durante el Segundo muestreo

Especie llamada: ***Borrichia frutescens***

Datos taxonómicos

**Familia**

Margaritas, Achicorias, Cardos Y Parientes

**Género**

*Borrichia*

**Especie**

*Borrichia frutescens*

Nombre científico

***Borrichia frutescens***

**Hábitat que soporta**

Se localiza en Humedales, áreas reposadas de agua dulce de lagos,

**Fecha de determinación**

2003



Figura 34 Especies obtenidas durante el Segundo muestreo

Especie llamada: ***Cyperus articulatus***

Datos taxonómicos

**Familia**

Cyperaceae

**Género**

*Cyperus*

**Especie**

*Cyperus articulatus*

Nombre científico

***Laguncularia racemosa***

**Hábitat que soporta**

Se desarrolla en zanjas, bordes de lagos.

**Fecha de determinación**

2002



Figura 35 Especies obtenidas durante el Segundo muestreo

Especie llamada: ***Distichlis spicata***

Datos taxonómicos

**Familia**

Poaceae

**Género**

Distichlis

**Especie**

Distichlis spicata

Nombre científico

***Distichlis spicata***

**Hábitat que soporta**

Es una especie con amplio rango de adaptación  
Y soportan salinidad.

**Fecha de determinación**

1997



Figura 36 Especies obtenidas durante el Segundo muestreo

Especie llamada: ***Eleocharis mutata***

Datos taxonómicos

**Familia**

Cyperaceae

**Género**

Eleocharis

**Especie**

Eleocharis mutata

Nombre científico

***Eleocharis mutata***

**Hábitat que soporta**

Se localiza en humedales, áreas reposadas  
de agua dulce de lagos, tolera muy poca salinidad

**Fecha de determinación**

1990



Figura 37 Especies obtenidas durante el Segundo muestreo



Especie Llamada: ***Fimbristylis Sp***

Datos taxonómicos

**Familia**

Cyperaceae

**Género**

Fimbristylis

**Especie**

Fimbristylis Sp

Nombre científico

***Fimbristylis miliacea***

**Hábitat que soporta**

Generalmente crece en suelos arenosos salobres, pero también se reporta de terrenos baldíos húmedos y neutros

**Fecha de determinación**

1993



Figura 38 Especies obtenidas durante el Segundo muestreo

Especie llamada: ***Laguncularia racemosa***

Datos taxonómicos

**Familia**

Combretaceae

**Género**

Laguncularia

**Especie**

L. racemosa

Nombre científico

***Laguncularia racemosa***

**Hábitat que soporta**

Se encuentra frecuente en manglares pantanos.

**Fecha de determinación**

1987



Figura 39 Especies obtenidas durante el Segundo muestreo

Especie llamada: ***Pluchea carolinensis***

Datos taxonómicos

**Familia**

Asteraceae

**Género**

Pluchea

**Especie**

*Pluchea carolinensis*

Nombre científico

***Pluchea carolinensis***

**Hábitat que soporta**

La planta crece en un humedal salino húmedo, como en salobres y manglares.

**Fecha de determinación**

2001



Figura 40 Especies obtenidas durante el Segundo muestreo

Especie llamada: ***Rhabdadenia biflora***

Datos taxonómicos

**Familia**

Apocinos, Venenillos, Cacalosúchil

**Género**

Rhabdadenia

**Especie**

*Rhabdadenia biflora*

Nombre científico

***Rhabdadenia biflora***

**Hábitat que soporta**

Se localiza en Humedales y manglares. Esta especie crece exclusivamente en áreas aledañas a estos ecosistemas

**Fecha de determinación**

1995

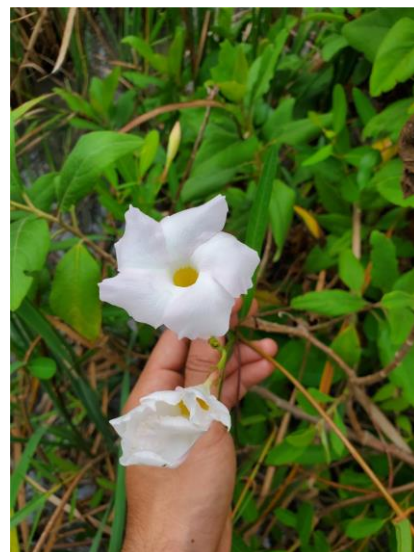


Figura 41 Especies obtenidas durante el Segundo muestreo

Especie llamada: ***Schoenoplectus sp***

Datos taxonómicos

**Familia**

Cyperaceae

**Género**

Scirpus L.

**Especie**

*Schoenoplectus sp.*

Nombre científico

***Schoenoplectus lacustris***

**Hábitat que soporta**

Es un género que crece en humedales y zonas encharcadas estas especies se hallan adaptadas a salinidad.

**Fecha de determinación**

1988



Figura 42 Especies obtenidas durante el Segundo muestreo

Especie llamada: ***Sporobolus spartinae***

Datos taxonómicos

**Familia**

Poaceae

**Género**

R.Br.

**Especie**

*Sporobolus spartinae*

Nombre científico

***Sporobolus spartinae***

**Hábitat que soporta**

Aparece con frecuencia en pastizales o en la vegetación secundaria sobre suelos salados o alcalinos.

**Fecha de determinación**

2001



Figura 43 Especies obtenidas durante el Segundo muestreo

Especie llamada: ***Typha domingensis***

Datos taxonómicos

**Familia**

Typhaceae

**Género**

Typha

**Especie**

*Typha domingensis*

Nombre científico

***Typha domingensis***

**Hábitat que soporta**

Se localiza en Humedales áreas reposadas de agua dulce de lagos, lagunas, pantanos, zanjas y canales.

**Fecha de determinación**

1999



Figura 44 Especies obtenidas durante el Segundo muestreo



### ANEXO 3.- TERCER MUESTREO NOVIEMBRE -2021

En el muestreo final se obtuvieron diferentes cambios ya nuevamente se obtuvieron 2 especies nuevas y el problema anterior de vegetación muerta desapareció en su totalidad.

Especie llamada: ***Acrostichum danaeifolium***

Datos taxonómicos

**Familia**

Adiantaceae

**Género**

Acrostichum

**Especie**

*Acrostichum danaeifolium*

Nombre científico

***Acrostichum danaeifolium***

**Hábitat que soporta**

Agua dulce y pantanos salobres, pantanos.

agua dulce, dolinas en hamacas

**Fecha de determinación**

1994



Figura 45 Especies obtenidas durante el Tercer muestreo

Especie llamada: ***Andropogon bicornis***

Datos taxonómicos

**Familia**

Poaceae

**Género**

Andropogon

**Especie**

Andropogon bicornis

Nombre científico

***Andropogon bicornis* L**

**Hábitat que soporta**

Generalmente crece encontrándose en sitios abiertos, incluyendo orillas de carreteras y caminos.

**Fecha de determinación**

2006



Figura 46 Especies obtenidas durante el Tercer muestreo

Especie llamada: ***Avicennia germinans***

Datos taxonómicos

**Familia**

Acanthaceae

**Género**

Avicennia.

**Especie**

Avicennia germinans.

Nombre científico

***Avicennia germinans***

**Hábitat que soporta**

Esta especie de mangle responde a una gradiente de salinidad.

**Fecha de determinación**

1999



Figura 47 Especies obtenidas durante el Tercer muestreo

Especie llamada: ***Bolboschoenus maritimus***

Datos taxonómicos

**Familia**

Cyperaceae

**Género**

*Bolboschoenus*

**Especie**

*Maritimus*

Nombre científico

***Bolboschoenus maritimus.***

**Hábitat que soporta**

Se encuentra en las orillas de ríos, humedales, frecuentemente en aguas salinas o sub salinas.

a una altitud de 0-1400 metros.

**Fecha de determinación**

1995



Figura 48 Especies obtenidas durante el Tercer muestreo

Especie llamada: ***Borrichia Ep.***

Datos taxonómicos

**Familia**

Margaritas, Achicorias, Cardos Y Parientes

**Género**

*Borrichia*

**Especie**

*Borrichia*

Nombre científico

***Borrichia Ep.***

**Hábitat que soporta**

Se localiza en Humedales de agua dulce.

Lagos con una ligera salinidad.

**Fecha de determinación**

2009



Figura 49 Especies obtenidas durante el Tercer muestreo

Especie llamada: ***Cyperus articulatus***

Datos taxonómicos

**Familia**

Cyperaceae

**Género**

Cyperus

**Especie**

*Cyperus articulatus*

Nombre científico

***Laguncularia racemosa***

Hábitat que soporta

Se desarrolla en zanjas, bordes de lagos, pantanos dulceacuícolas o ligeramente salobres.

**Fecha de determinación**

2002



Figura 50 Especies obtenidas durante el Tercer muestreo

Especie llamada: ***Distichlis spicata***

Datos taxonómicos

**Familia**

Poaceae

**Género**

Distichlis

**Especie**

*Distichlis spicata*

Nombre científico

***Distichlis spicata***

**Hábitat que soporta**

Es una especie con amplio rango de adaptación Y soportan salinidad.

**Fecha de determinación**

1997



Figura 51 Especies obtenidas durante el Tercer muestreo



Especie llamada: ***Eleocharis mutata***

Datos taxonómicos

**Familia**

Ciperácea

**Género**

Eleocharis

**Especie**

*Eleocharis mutata*

Nombre científico

***Eleocharis mutata***

**Hábitat que soporta**

Se localiza en humedales, áreas reposadas de agua dulce de lagos, tolera muy poca salinidad

**Fecha de determinación**

1990



Figura 52 Especies obtenidas durante el Tercer muestreo

Especie llamada: ***Laguncularia racemosa***

Datos taxonómicos

**Familia**

Combretaceae

**Género**

Laguncularia

**Especie**

*L. racemosa*

Nombre científico

***Laguncularia racemosa***

**Hábitat que soporta**

Se encuentra frecuente en manglares pantanosos y tiene un índice de tolerancia salubre bajo.

**Fecha de determinación**

1987



Figura 53 Especies obtenidas durante el Tercer muestreo

Especie llamada: ***Megathyrsus maximus***

Datos taxonómicos

**Familia**

Poaceae

**Género**

Megathyrsus

**Especie**

Megathyrsus maximus

Nombre científico

***Megathyrsus maximus***

**Hábitat que soporta**

Es una especie con amplio rango de adaptación, crece bien bajo suelos de alta fertilidad y soporta niveles moderados de sequía

**Fecha de determinación**

1993



Figura 54 Especies obtenidas durante el Tercer muestreo

Especie llamada: ***Pluchea carolinensis***

Datos taxonómicos

**Familia**

Asteraceae

**Género**

Pluchea

**Especie**

Pluchea carolinensis

Nombre científico

***Pluchea carolinensis***

**Hábitat que soporta**

La planta crece en un humedal salino húmedo, como en salobres y manglares.

**Fecha de determinación**

2001



Figura 55 Especies obtenidas durante el Tercer muestreo

Especie llamada: ***Rhabdadenia biflora***

Datos taxonómicos

**Familia**

Apocinos, Venenillos, Cacalosúchil

**Género**

Rhabdadenia

**Especie**

Rhabdadenia biflora

Nombre científico

***Rhabdadenia biflora***.

**Hábitat que soporta**

Se localiza en Humedales y manglares.

Esta especie crece exclusivamente en áreas aledañas a estos ecosistemas

**Fecha de determinación**

1995

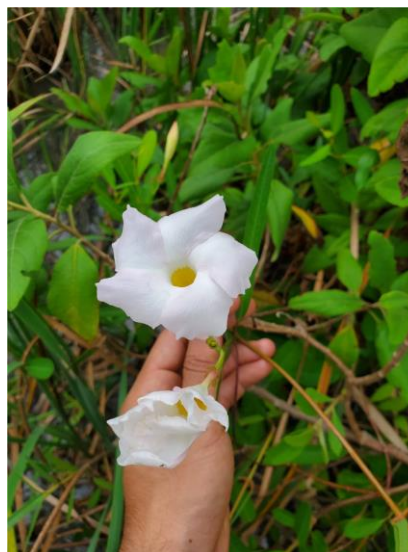


Figura 56 Especies obtenidas durante el Tercer muestreo

Especie llamada: ***Schoenoplectus sp***

Datos taxonómicos

**Familia**

Cyperaceae

**Género**

Scirpus L.

**Especie**

Schoenoplectus sp.

Nombre científico

***Schoenoplectus lacustris***

**Hábitat que soporta**

Es un género que crece en humedales y zonas encharcadas estas especies se hallan adaptadas a salinidad.

**Fecha de determinación**

1988



Figura 57 Especies obtenidas durante el Tercer muestreo



Especie llamada: ***Sporobolus spartinae***

Datos taxonómicos

**Familia**

Poaceae

**Género**

R.Br.

**Especie**

*Sporobolus spartinae*

Nombre científico

***Sporobolus spartinae***

**Hábitat que soporta**

Aparece con frecuencia en pastizales o en la vegetación secundaria sobre suelos salados o alcalinos.

**Fecha de determinación**

2001



Figura 58 Especies obtenidas durante el Tercer muestreo

Especie llamada: ***Typha domingensis***

Datos taxonómicos

**Familia**

Typhaceae

**Género**

*Typha*

**Especie**

*Typha domingensis*

Nombre científico

***Typha domingensis***

**Hábitat que soporta**

Se localiza en Humedales áreas reposadas de agua dulce de lagos, lagunas, pantanos, zanjas y canales.

**Fecha de determinación**

1999



Figura 59 Especies obtenidas durante el Tercer muestreo

## ANEXO 4.- MUESTREO REALIZADO EN 2019

Este muestreo fue realizado por el personal del INECOL en donde Se obtuvo el resultado de 14 especies distintas presentes a lo largo de las parcelas.

Especie llamada: ***Acrostichum danaeifolium***

### Datos taxonómicos

**Familia**

Adiantaceae

**Género**

Acrostichum

**Especie**

*Acrostichum danaeifolium*

Nombre científico

***Acrostichum danaeifolium.***

**Hábitat que soporta**

Agua dulce y pantanos salobres, pantanos de agua dulce, dolinas en hamacas.

**Fecha de determinación**

1994



Figura 60 Especies obtenidas durante el primer muestreo

Especie llamada: ***Avicennia germinans***

Datos taxonómicos

**Familia**

Acanthaceae

**Género**

Avicennia.

**Especie**

Avicennia germinans.

Nombre científico

***Avicennia germinans***

**Hábitat que soporta**

Esta especie de mangle responde a un gradiente de salinidad.

**Fecha de determinación**

1999



Figura 61 Especies obtenidas durante el primer muestreo

Especie llamada: ***Bolboschoenus maritimus***

Datos taxonómicos

**Familia**

Cyperaceae

**Género**

Bolboschoenus

**Especie**

Maritimus

Nombre científico

***Bolboschoenus maritimus.***

**Hábitat que soporta**

Se encuentra en las orillas de ríos, humedales, frecuentemente en aguas salinas. a una altitud de 0-1400 metros.

**Fecha de determinación**

Especie 1995



Figura 62 Especies obtenidas durante el primer muestreo

Datos taxonómicos

**Familia**

Cyperaceae

**Género**

Cyperus

**Especie**

Cyperus articulatus

Nombre científico

***Laguncularia racemosa***

**Hábitat que soporta**

Se desarrolla en zanjas, bordes de lagos, pantanos dulceacuícolas o ligeramente salobres.

**Fecha de determinación**

2002



Figura 63 Especies obtenidas durante el primer muestreo

Especie llamada: ***Distichlis spicata***

Datos taxonómicos

**Familia**

Poaceae

**Género**

Distichlis

**Especie**

Distichlis spicata

Nombre científico

***Distichlis spicata***

**Hábitat que soporta**

Es una especie con amplio rango de adaptación  
Y soportan salinidad.

**Fecha de determinación**

1997



Figura 64 Especies obtenidas durante el primer muestreo

Especie llamada: ***Eleocharis mutata***



Datos taxonómicos

**Familia**

Cyperaceae

**Género**

Eleocharis

**Especie**

Eleocharis mutata

Nombre científico

***Eleocharis mutata***

**Hábitat que soporta**

Se localiza en humedales, áreas reposadas de agua dulce de lagos, tolera muy poca salinidad

**Fecha de determinación**

1990

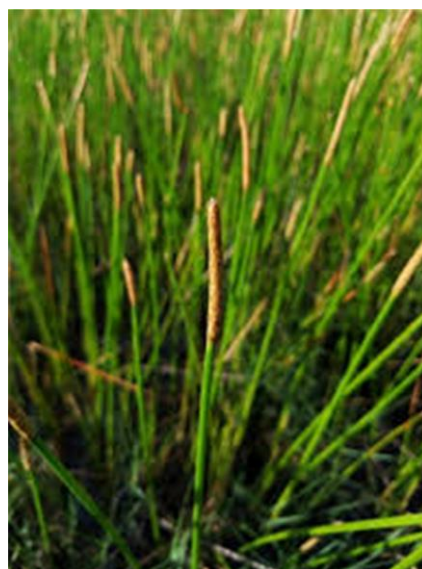


Figura 65 Especies obtenidas durante el primer muestreo

Especie Llamada: ***Fimbristylis Sp***

Datos taxonómicos

**Familia**

Cyperaceae

**Género**

Fimbristylis

**Especie**

Fimbristylis Sp

Nombre científico

***Fimbristylis miliacea***

**Hábitat que soporta**

Generalmente crece en suelos arenosos y salobres, pero también se reporta de terrenos baldíos húmedos y neutros

**Fecha de determinación**

1993

Especie llamada: ***Laguncularia racemosa***



Figura 66 Especies obtenidas durante el primer muestreo



Datos taxonómicos

**Familia**

Combretaceae

**Género**

Laguncularia

**Especie**

L. racemosa

Nombre científico

***Laguncularia racemosa***

**Hábitat que soporta**

Se encuentra frecuente en manglares pantanosos y tiene un índice de tolerancia salubre bajo.

**Fecha de determinación**

1987



Figura 67 Especies obtenidas durante el primer muestreo

Especie llamada: ***Megathyrsus maximus***

Datos taxonómicos

**Familia**

Poaceae

**Género**

Megathyrsus

**Especie**

Megathyrsus maximus

Nombre científico

***Megathyrsus maximus***

**Hábitat que soporta**

Es una especie con amplio rango de adaptación, crece bien bajo suelos de alta fertilidad y soporta niveles moderados de sequía.

**Fecha de determinación**

1993



Figura 68 Especies obtenidas durante el primer muestreo

Especie llamada: ***Rhabdadenia biflora***

Datos taxonómicos

**Familia**

Apocinos, Venenillos, Cacalosúchil

**Género**

Rhabdadenia

**Especie**

Rhabdadenia biflora

Nombre científico

***Rhabdadenia biflora***.

**Hábitat que soporta**

Se localiza en Humedales y manglares.

Esta especie crece exclusivamente en áreas aledañas a estos ecosistemas

**Fecha de determinación**

1995

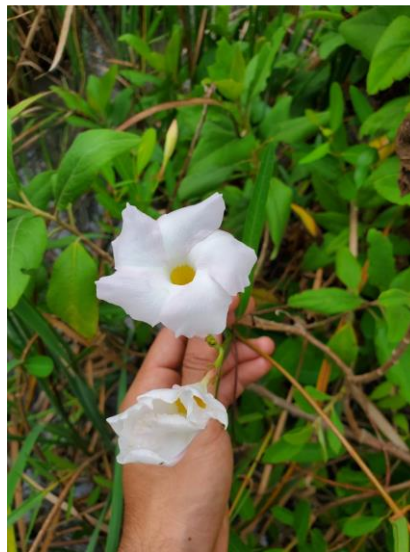


Figura 69 Especies obtenidas durante el primer muestreo

Especie llamada: ***Schoenoplectus sp***

Datos taxonómicos

**Familia**

Cyperaceae

**Género**

Scirpus L.

**Especie**

Schoenoplectus sp.

Nombre científico

***Schoenoplectus lacustris***

**Hábitat que soporta**

Es un género que crece en humedales y zonas encharcadas estas especies se hallan adaptadas a salinidad.

**Fecha de determinación**

1988



Figura 70 Especies obtenidas durante el primer muestreo

Especie llamada: ***Sporobolus spartinae***

Datos taxonómicos

**Familia**

Poaceae

**Género**

R.Br.

**Especie**

*Sporobolus spartinae*

Nombre científico

***Sporobolus spartinae***

**Hábitat que soporta**

Aparece con frecuencia en pastizales.

**Fecha de determinación**

2001



Figura 71 Especies obtenidas durante el primer muestreo

Especie llamada: ***Typha domingensis***

Datos taxonómicos

**Familia**

Typhaceae

**Género**

Typha

**Especie**

*Typha domingensis*

Nombre científico

***Typha domingensis***

**Hábitat que soporta**

Se localiza en Humedales áreas reposadas de agua dulce de lagos, lagunas, pantanos, zanjas y canales.

**Fecha de determinación**

1999



Figura 72 Especies obtenidas durante el primer muestreo

## ANEXO 5.- RESULTADOS OBTENIDOS

### 5.6 RESULTADOS DE LA COMPARACIÓN DE RIQUEZA 2020-2021

Resultados del Análisis rápido realizado por cuadrados mínimos obtenidos por el factor Temporada (como se muestra en la Figura 8).

Figura 73 Resultados por el factor temporada.

Teniendo un Error Estándar = 0.151

Grupo	Mean
2020_Otoño	4.183
2020_Invierno	3.817
2021_Noviembre	4.345
2021_Octubre	3.983
2021_Septiembre	3.617

Resultados obtenidos por el factor parcela. (como se muestra en la Figura 9).

Figura 74 Resultados por el factor parcela.

Grupo	Mean
1.000	3.830
2.000	4.600
3.000	4.390
4.000	4.460
5.000	2.749
6.000	3.145
7.000	3.615
8.000	3.385
9.000	4.235
10.000	5.765
11.000	3.905
12.000	3.790

Resultados del Análisis Completo de los cambios obtenidos en la comparación por el factor Temporada (como se muestra en la figura 10).

Figura 75 Resultados comparación por el factor temporada.

Comparación	Diferencia de Medios	t	P	P<0.050
2021_Noviemb vs. 2021_Septiem	0.729	3.417	0.014	Yes
2020_Otoño vs. 2021_Septiem	0.567	2.658	0.094	No
2021_Noviemb vs. 2020_Inviern	0.529	2.479	0.129	No
2020_Otoño vs. 2020_Invierno	0.367	1.720	0.493	No
2021_Octubre vs. 2021_Septiem	0.367	1.720	0.410	No
2021_Noviemb vs. 2021_Octubre	0.362	1.697	0.399	No
2020_Otoño vs. 2021_Octubre	0.200	0.932	0.825	No

Resultados del Análisis General de la comparación Riqueza 2020 vs 2021 (como se muestra en la figura 11).

Figura 76 Resultados de la Comparación Riqueza.

10.000 vs. 5.000	3.016	9.132	<0.001	Yes
10.000 vs. 6.000	2.620	7.932	<0.001	Yes
10.000 vs. 8.000	2.380	7.206	<0.001	Yes
10.000 vs. 7.000	2.150	6.509	<0.001	Yes
10.000 vs. 12.000	1.975	5.979	<0.001	Yes
10.000 vs. 1.000	1.935	5.858	<0.001	Yes
10.000 vs. 11.000	1.860	5.631	<0.001	Yes
2.000 vs. 5.000	1.851	5.605	<0.001	Yes
4.000 vs. 5.000	1.711	5.181	<0.001	Yes
3.000 vs. 5.000	1.641	4.969	<0.001	Yes
10.000 vs. 9.000	1.530	4.632	0.002	Yes
9.000 vs. 5.000	1.486	4.500	0.003	Yes
2.000 vs. 6.000	1.455	4.405	0.004	Yes
10.000 vs. 3.000	1.375	4.163	0.008	Yes
4.000 vs. 6.000	1.315	3.981	0.013	Yes
10.000 vs. 4.000	1.305	3.951	0.014	Yes
3.000 vs. 6.000	1.245	3.769	0.024	Yes
2.000 vs. 8.000	1.215	3.678	0.031	Yes
10.000 vs. 2.000	1.165	3.527	0.047	Yes
11.000 vs. 5.000	1.156	3.501	0.049	Yes
9.000 vs. 6.000	1.090	3.300	0.085	No
1.000 vs. 5.000	1.081	3.274	0.089	No
4.000 vs. 8.000	1.075	3.255	0.092	No
12.000 vs. 5.000	1.041	3.153	0.118	No
3.000 vs. 8.000	1.005	3.043	0.153	No
2.000 vs. 7.000	0.985	2.982	0.174	No
7.000 vs. 5.000	0.866	2.623	0.381	No
9.000 vs. 8.000	0.850	2.573	0.412	No
4.000 vs. 7.000	0.845	2.558	0.416	No
2.000 vs. 12.000	0.810	2.452	0.494	No
3.000 vs. 7.000	0.775	2.346	0.576	No
2.000 vs. 1.000	0.770	2.331	0.579	No
11.000 vs. 6.000	0.760	2.301	0.594	No
2.000 vs. 11.000	0.695	2.104	0.750	No

## 5.7 RESULTADOS DE LA COMPARACIÓN ÍNDICE DE SIMPSON 2020-2021

Resultados del Análisis rápido realizado por cuadrados mínimos obtenidos por el factor Temporada (como se muestra en la Figura 13).

Figura 77 Resultados por el factor temporada.

Teniendo un Error Estándar = 0.0220

Grupo	Mean
2020_Otoño	0.492
2020_Invierno	0.536
2021_Noviembre	0.548
2021_Octubre	0.585
2021_Septiembre	0.648

Resultados obtenidos por el factor parcela (como se muestra en la figura 14).

Figura 78 Resultados por el factor parcela

El error estándar obtenido fue = 0.0342

Grupo	Mean
1.000	0.524
2.000	0.457
3.000	0.542
4.000	0.510
5.000	0.800
6.000	0.638
7.000	0.627
8.000	0.627
9.000	0.532
10.000	0.425
11.000	0.505
12.000	0.556

Todos los procedimientos de comparación múltiple por pares (método de Holm-Sidak)

Nivel de significación general = 0,05

Resultado del Análisis Rápido Realizado por cuadrados mínimos obtenidos por el factor Temporada (como se muestra en la Figura 15).

Figura 79 Resultado obtenido por el factor temporada.

Comparación	Diferencia de medios	t	P	P<0.050
2021_Septiem vs. 2020_ Otoño	0.156	4.999	<0.001	Yes
2021_Septiem vs. 2020_Inviern	0.112	3.599	0.007	Yes
2021_Septiem vs. 2021_Noviemb	0.101	3.226	0.019	Yes
2021_Octubre vs. 2020_ Otoño	0.0925	2.965	0.034	Yes
2021_Septiem vs. 2021_Octubre	0.0634	2.034	0.256	No
2021_Noviembre vs. 2020_ Otoño	0.0553	1.773	0.352	No
2021_Octubre vs. 2020_Invierno	0.0488	1.565	0.413	No
2020_Invierno vs. 2020_ Otoño	0.0437	1.401	0.425	No
2021_Octubre vs. 2021_Noviemb	0.0372	1.192	0.422	No
2021_Noviemb vs. 2020_Inviern	0.0116	0.372	0.712	No



Resultados del Análisis Completo de los cambios obtenidos en la comparación Índice Simpson por el factor Parcela (como se muestra en la Figura 16).

Figura 80 Comparación Índice Simpson por el factor Parcela.

Diferencia media		t	P	P<0.050
5.000 vs. 10.000	0.375	7.762	<0.001	Yes
5.000 vs. 2.000	0.342	7.087	<0.001	Yes
5.000 vs. 11.000	0.294	6.096	<0.001	Yes
5.000 vs. 4.000	0.289	5.990	<0.001	Yes
5.000 vs. 1.000	0.276	5.710	<0.001	Yes
5.000 vs. 9.000	0.267	5.531	<0.001	Yes
5.000 vs. 3.000	0.258	5.341	<0.001	Yes
5.000 vs. 12.000	0.244	5.043	<0.001	Yes
6.000 vs. 10.000	0.213	4.411	0.004	Yes
8.000 vs. 10.000	0.203	4.197	0.007	Yes
7.000 vs. 10.000	0.203	4.195	0.007	Yes
6.000 vs. 2.000	0.180	3.736	0.029	Yes
5.000 vs. 7.000	0.172	3.568	0.047	Yes
5.000 vs. 8.000	0.172	3.565	0.046	Yes
8.000 vs. 2.000	0.170	3.522	0.051	N o
7.000 vs. 2.000	0.170	3.520	0.051	N o
5.000 vs. 6.000	0.162	3.351	0.080	N o
6.000 vs. 11.000	0.133	2.745	0.350	N o
12.000 vs. 10.000	0.131	2.719	0.363	N o
6.000 vs. 4.000	0.127	2.639	0.418	N o
8.000 vs. 11.000	0.122	2.531	0.502	N o
7.000 vs. 11.000	0.122	2.528	0.496	N o
8.000 vs. 4.000	0.117	2.425	0.579	N o
7.000 vs. 4.000	0.117	2.422	0.573	N o
3.000 vs. 10.000	0.117	2.421	0.566	N o
6.000 vs. 1.000	0.114	2.359	0.612	N o
9.000 vs. 10.000	0.108	2.231	0.714	N o
6.000 vs. 9.000	0.105	2.180	0.747	N o
8.000 vs. 1.000	0.104	2.145	0.766	N

Resultados del Análisis Completo de los cambios obtenidos en la comparación Índice Simpson por el factor Parcela (como se muestra en la figura 17).

Figura 81 Comparación Índice Simpson por el factor Parcela

7.000 vs. 9.000	0.0948	1.964	0.841	No
8.000 vs. 3.000	0.0858	1.776	0.931	No
7.000 vs. 3.000	0.0857	1.774	0.926	No
4.000 vs. 10.000	0.0856	1.772	0.920	No
3.000 vs. 2.000	0.0843	1.746	0.924	No
6.000 vs. 12.000	0.0817	1.692	0.938	No
11.000 vs. 10.000	0.0805	1.666	0.940	No
9.000 vs. 2.000	0.0752	1.556	0.966	No
8.000 vs. 12.000	0.0714	1.478	0.978	No
7.000 vs. 12.000	0.0713	1.476	0.974	No
1.000 vs. 2.000	0.0665	1.377	0.986	No
4.000 vs. 2.000	0.0530	1.097	0.999	No
12.000 vs. 11.000	0.0508	1.053	0.999	No
11.000 vs. 2.000	0.0479	0.991	0.999	No
12.000 vs. 4.000	0.0457	0.947	1.000	No
3.000 vs. 11.000	0.0365	0.755	1.000	No
2.000 vs. 10.000	0.0326	0.675	1.000	No
12.000 vs. 1.000	0.0322	0.667	1.000	No
3.000 vs. 4.000	0.0313	0.649	1.000	No
9.000 vs. 11.000	0.0273	0.565	1.000	No
12.000 vs. 9.000	0.0236	0.488	1.000	No
9.000 vs. 4.000	0.0222	0.459	1.000	No
1.000 vs. 11.000	0.0186	0.386	1.000	No
3.000 vs. 1.000	0.0178	0.369	1.000	No
12.000 vs. 3.000	0.0144	0.298	1.000	No
1.000 vs. 4.000	0.0135	0.280	1.000	No
6.000 vs. 7.000	0.0104	0.216	1.000	No
6.000 vs. 8.000	0.0103	0.214	1.000	No
3.000 vs. 9.000	0.00918	0.190	0.999	No
9.000 vs. 1.000	0.00865	0.179	0.997	No
4.000 vs. 11.000	0.00512	0.106	0.993	No
8.000 vs. 7.000	0.000115	0.00238	0.998	No

## 5.8 RESULTADOS DE LA COMPARACIÓN DE LA DOMINANCIA 2020-2021

Resultado del Análisis Rápido realizado por cuadrados mínimos por el factor Temporada: (como se muestra en la figura 19).

Figura 82 Resultado por el factor temporada.

El Error estándar en Temporada es = 0.0909

<b>Grupo</b>	<b>Mean</b>
2020_Otoño	2.397
2020_Invierno	2.173
2021_Noviembre	2.118
2021_Octubre	2.061
2021_Septiembre	1.768

Resultados obtenidos por el factor Parcela (como se muestra en la Figura 20).

Figura 83 Resultado por el factor parcela.

El error estándar en parcelas es = 0.141

<b>Grupo</b>	<b>Mean</b>
1.000	2.056
2.000	2.580
3.000	2.019
4.000	2.330
5.000	1.361
6.000	1.676
7.000	1.682
8.000	1.818
9.000	2.166
10.000	3.034
11.000	2.419
12.000	2.097

Todos los procedimientos de comparación múltiple por pares (método de Holm-Sidak)  
Nivel de significación general = 0.05

Resultados del Análisis Rápido realizado por cuadrados mínimos obtenidos por el factor Temporada (como se muestra en la Figura 21).

Figura 84 Resultados por el factor Temporada.

<b>Comparación</b>	<b>Diferencia de Medios</b>	<b>t</b>	<b>P</b>	<b>P&lt;0.050</b>
2020_ Otoño vs. 2021_Septiem	0.629	4.889	<0.001	Yes
2020_Inviern vs. 2021_Septiem	0.405	3.146	0.026	Yes
2021_Noviemb vs. 2021_Septiem	0.350	2.725	0.071	No
2020_ Otoño vs. 2021_Octubre	0.336	2.613	0.083	No
2021_Octubre vs. 2021_Septiem	0.293	2.276	0.155	No
2020_ Otoño vs. 2021_Noviembre	0.278	2.164	0.167	No
2020_ Otoño vs. 2020_Invierno	0.224	1.743	0.309	No
2020_Invierno vs. 2021_Octubre	0.112	0.870	0.772	No
2021_Noviemb vs. 2021_Octubre	0.0577	0.449	0.882	No
2020_Inviern vs. 2021_Noviembre	0.0542	0.421	0.676	No

Resultados del Análisis Completo de los cambios obtenidos en la Comparación de la Dominancia por factor Temporada (como se muestra en la Figura 22).

Figura 85 Comparación dominancia por el factor temporada.

	Diff of Means	t	P	P<0.050
10.000 vs. 5.000	1.673	8.399	<0.001	Yes
10.000 vs. 6.000	1.358	6.815	<0.001	Yes
10.000 vs. 7.000	1.352	6.784	<0.001	Yes
2.000 vs. 5.000	1.219	6.120	<0.001	Yes
10.000 vs. 8.000	1.216	6.101	<0.001	Yes
11.000 vs. 5.000	1.059	5.314	<0.001	Yes
10.000 vs. 3.000	1.014	5.092	<0.001	Yes
10.000 vs. 1.000	0.978	4.907	<0.001	Yes
4.000 vs. 5.000	0.969	4.866	<0.001	Yes
10.000 vs. 12.000	0.936	4.700	0.001	Yes
2.000 vs. 6.000	0.904	4.536	0.002	Yes
2.000 vs. 7.000	0.898	4.505	0.003	Yes
10.000 vs. 9.000	0.868	4.358	0.004	Yes
9.000 vs. 5.000	0.805	4.040	0.011	Yes
2.000 vs. 8.000	0.762	3.823	0.021	Yes
11.000 vs. 6.000	0.743	3.730	0.027	Yes
11.000 vs. 7.000	0.737	3.699	0.029	Yes
12.000 vs. 5.000	0.737	3.698	0.029	Yes
10.000 vs. 4.000	0.704	3.532	0.046	Yes
1.000 vs. 5.000	0.696	3.492	0.051	No
3.000 vs. 5.000	0.659	3.307	0.083	No
4.000 vs. 6.000	0.654	3.282	0.087	No
4.000 vs. 7.000	0.648	3.252	0.093	No
10.000 vs. 11.000	0.615	3.085	0.140	No
11.000 vs. 8.000	0.601	3.016	0.163	No
2.000 vs. 3.000	0.560	2.813	0.260	No
2.000 vs. 1.000	0.524	2.628	0.378	No
4.000 vs. 8.000	0.512	2.569	0.415	No
9.000 vs. 6.000	0.489	2.457	0.499	No
9.000 vs. 7.000	0.483	2.426	0.516	No
2.000 vs. 12.000	0.482	2.422	0.510	No
8.000 vs. 5.000	0.458	2.297	0.608	No
10.000 vs. 2.000	0.454	2.279	0.614	No
12.000 vs. 6.000	0.421	2.114	0.742	No

Resultados del Análisis Completo de los cambios obtenidos en la Comparación de la Dominancia por factor Parcela (como se muestra en la Figura 23).

Figura 86 Dominancia por el factor parcela.

Diferencia de Medios	T	P	P<0.050	
12.000 vs. 7.000	0.415	2.084	0.755	No
2.000 vs. 9.000	0.414	2.079	0.748	No
11.000 vs. 3.000	0.400	2.007	0.792	No
1.000 vs. 6.000	0.380	1.908	0.848	No
1.000 vs. 7.000	0.374	1.877	0.857	No
11.000 vs. 1.000	0.363	1.822	0.879	No
9.000 vs. 8.000	0.347	1.743	0.910	No
3.000 vs. 6.000	0.343	1.723	0.910	No
3.000 vs. 7.000	0.337	1.692	0.915	No
11.000 vs. 12.000	0.322	1.615	0.937	No
7.000 vs. 5.000	0.322	1.614	0.930	No
6.000 vs. 5.000	0.316	1.584	0.932	No
4.000 vs. 3.000	0.311	1.560	0.932	No
12.000 vs. 8.000	0.279	1.401	0.970	No
4.000 vs. 1.000	0.274	1.374	0.970	No
11.000 vs. 9.000	0.254	1.273	0.982	No
2.000 vs. 4.000	0.250	1.253	0.980	No
1.000 vs. 8.000	0.238	1.195	0.983	No
4.000 vs. 12.000	0.233	1.168	0.982	No
3.000 vs. 8.000	0.201	1.010	0.993	No
4.000 vs. 9.000	0.165	0.826	0.998	No
2.000 vs. 11.000	0.161	0.806	0.998	No
9.000 vs. 3.000	0.146	0.734	0.998	No
8.000 vs. 6.000	0.142	0.713	0.997	No
8.000 vs. 7.000	0.136	0.683	0.996	No
9.000 vs. 1.000	0.109	0.549	0.998	No
11.000 vs. 4.000	0.0891	0.447	0.998	No
12.000 vs. 3.000	0.0780	0.391	0.997	No
9.000 vs. 12.000	0.0682	0.342	0.995	No
12.000 vs. 1.000	0.0411	0.206	0.996	No
1.000 vs. 3.000	0.0369	0.185	0.979	No
7.000 vs. 6.000	0.00609	0.0306	0.976	No

## 5.9 RESULTADOS DE LA COMPARACIÓN DE LA COBERTURA VIVA

Resultado del Análisis Rápido realizado por cuadrados mínimos obtenidos por factor Temporada (como se muestra en la Figura 25).

Figura 87 Resultados por factor temporada.

Con un Error Estándar = 1.969.

Grupo	Mean
2020_Otoño	74.942
2020_Invierno	86.783
2021_Noviembre	99.640
2021_Octubre	95.133
2021_Septiembre	96.517

Resultado del Análisis Rápido realizado por cuadrados mínimos obtenidos por factor Parcela (como se muestra en la Figura 26).

Figura 88 Resultados por factor parcela.

Con un Error Estándar = 3.051

Grupo	Mean
1.000	87.920
2.000	95.080
3.000	94.760
4.000	93.580
5.000	93.566
6.000	90.140
7.000	90.385
8.000	86.820
9.000	94.160
10.000	83.305
11.000	85.640
12.000	91.880

Todos los procedimientos de comparación múltiple por pares (método de Holm-Sidak)

Nivel de significación general = 0.05

Resultados Generales Obtenidos por el factor Temporada (como se muestra en la Figura 27).

Figura 89 Resultados por el factor Temporada

<b>Comparación</b>	<b>Diferencia de Medios</b>	<b>t</b>	<b>P</b>	<b>P&lt;0.050</b>
2021_Noviembre vs. 2020_ Otoño	24.698	8.8 67	<0.00 1	Yes
2021_Septiem vs. 2020_ Otoño	21.575	7.7 46	<0.00 1	Yes
2021_Octubre vs. 2020_ Otoño	20.192	7.2 49	<0.00 1	Yes
2021_Noviemb vs. 2020_Inviern	12.857	4.6 16	<0.00 1	Yes
2020_Invierno vs. 2020_ Otoño	11.842	4.2 52	<0.00 1	Yes
2021_Septiem vs. 2020_Inviern	9.733	3.4 95	0.005	Yes
2021_Octubre vs. 2020_Invierno	8.350	2.9 98	0.018	Yes
2021_Noviemb vs. 2021_Octubre	4.507	1.6 18	0.302	No
2021_Noviemb vs. 2021_Septiem	3.123	1.1 21	0.465	No
2021_Septiem vs. 2021_Octubre	1.383	0.4 97	0.622	No



## 5.10 RESULTADOS DE LA COMPARACIÓN DE LA COBERTURA TOTAL 2020-2021

Resultados del Análisis Rápido realizado por cuadrados mínimos obtenidos factor Temporada (como se muestra en la Figura 29).

Figura 90 Resultados por factor temporada.

Con un Error Estándar = 1.937.

Grupo	Mean
2020_ Otoño	74.942
2020_Invierno	86.783
2021_Noviembre	99.640
2021_Octubre	95.500
2021_Septiembre	96.517

Resultados del Análisis Rápido realizado por cuadrados mínimos obtenidos por factor Parcela (como se muestra en la Figura 30).

Figura 91 Resultados por factor parcela.

Con un Error Estándar = 3.000.

Grupo	Mean
1.000	87.920
2.000	95.080
3.000	94.760
4.000	93.660
5.000	93.566
6.000	90.140
7.000	90.385
8.000	86.820
9.000	94.160
10.000	84.105
11.000	85.640
12.000	91.880

Todos los procedimientos de comparación múltiple por pares (método de Holm-Sidak)

Nivel de significación general = 0.05

Resultados Generales obtenidos realizado por el factor Temporada (como se muestra en la Figura 31).

Figura 92 Resultados por el factor temporada.

<b>Comparación</b>	<b>Diferencia de medios</b>	<b>t</b>	<b>P</b>	<b>P&lt;0.05</b>
2021_Noviembre vs. 2020_ Otoño	24.698			<b>0</b>
2021_Septiem vs. 2020_ Otoño	21.575	9.01	<0.001	Yes
2021_Octubre vs. 2020_ Otoño	20.558	7.87	<0.001	Yes
2021_Noviemb vs. 2020_Inviern	12.857	7.50	<0.001	Yes
2020_Invierno vs. 2020_ Otoño	11.842	4.69	<0.001	Yes
2021_Septiem vs. 2020_Inviern	9.733	4.32	<0.001	Yes
2021_Octubre vs. 2020_Invierno	8.717	3.55	0.005	Yes

## 5.11 RESULTADO DE LA COMPARACIÓN DE LA ALTURA 2020-2021

Resultados del Análisis Rápido realizado por cuadrados mínimos obtenidos factor Temporada (como se muestra en la Figura 33).

Figura 93 Resultados por factor temporada.

Con un Error Estándar = 0.0785.

<b>Grupo</b>	<b>Mean</b>
2020_Otoño	1.006
2020_Invierno	1.303
2021_Noviembre	1.488
2021_Octubre	1.775
2021_Septiembre	1.709

Resultados del Análisis Rápido realizado por cuadrados mínimos obtenidos factor Parcela (como se muestra en la Figura 34).

Figura 94 Resultados por factor parcela.

Con un Error Estándar = 0.122

<b>Grupo</b>	<b>Mean</b>
1.000	1.230
2.000	1.205
3.000	1.345
4.000	1.369
5.000	1.887
6.000	1.144
7.000	1.193
8.000	1.334
9.000	1.686
10.000	1.430
11.000	2.160
12.000	1.489

Todos los procedimientos de comparación múltiple por pares (método de Holm-Sidak)

Nivel de significación general = 0.05

Resultados Generales obtenidos por factor temporada (como se muestra en la Figura 35).

Figura 95 Resultados por el factor temporada.

<b>Comparación</b>	<b>Diferencia de Medios</b>	<b>t</b>	<b>P</b>	<b>P&lt;0.050</b>
2021_Octubre vs. 2020_Otoño	0.769	6.925	<0.001	Yes
2021_Septiem vs. 2020_Otoño	0.703	6.332	<0.001	Yes
2021_Noviembre vs. 2020_Otoño	0.482	4.338	<0.001	Yes
2021_Octubre vs. 2020_Invierno	0.472	4.249	<0.001	Yes
2021_Septiem vs. 2020_Inviern	0.406	3.657	0.004	Yes
2020_Invierno vs. 2020_Otoño	0.297	2.675	0.051	No
2021_Octubre vs. 2021_Noviemb	0.287	2.586	0.051	No
2021_Septiem vs. 2021_Noviemb	0.221	1.993	0.149	No
2021_Noviemb vs. 2020_Inviern	0.185	1.663	0.196	No
2021_Octubre vs. 2021_Septiem	0.0658	0.593	0.556	No

Resultados Comparativos obtenidos por factor Parcela (como se muestra en la Figura 36).

Figura 96 Resultados por el factor parcela

<b>Comparación por Diferencia de Medios</b>	<b>t</b>	<b>P</b>	<b>P&lt;0.050</b>	
11.000 vs. 6.000	1.016	5.906	<0.001	Yes
11.000 vs. 7.000	0.968	5.624	<0.001	Yes
11.000 vs. 2.000	0.955	5.552	<0.001	Yes
11.000 vs. 1.000	0.930	5.406	<0.001	Yes
11.000 vs. 8.000	0.827	4.803	0.001	Yes
11.000 vs. 3.000	0.815	4.736	0.001	Yes
11.000 vs. 4.000	0.792	4.601	0.002	Yes
5.000 vs. 6.000	0.743	4.319	0.005	Yes
11.000 vs. 10.000	0.731	4.246	0.006	Yes
5.000 vs. 7.000	0.695	4.037	0.012	Yes
5.000 vs. 2.000	0.682	3.965	0.015	Yes
11.000 vs. 12.000	0.671	3.900	0.018	Yes
5.000 vs. 1.000	0.657	3.819	0.022	Yes
5.000 vs. 8.000	0.553	3.216	0.121	No
5.000 vs. 3.000	0.542	3.149	0.142	No
9.000 vs. 6.000	0.542	3.147	0.140	No
5.000 vs. 4.000	0.519	3.014	0.192	No
9.000 vs. 7.000	0.493	2.865	0.269	No
9.000 vs. 2.000	0.481	2.793	0.310	No
11.000 vs. 9.000	0.475	2.759	0.328	No
5.000 vs. 10.000	0.458	2.659	0.396	No
9.000 vs. 1.000	0.456	2.648	0.398	No
5.000 vs. 12.000	0.398	2.313	0.679	No
9.000 vs. 8.000	0.352	2.045	0.873	No
12.000 vs. 6.000	0.345	2.006	0.889	No
9.000 vs. 3.000	0.340	1.978	0.898	No
9.000 vs. 4.000	0.317	1.843	0.950	No
12.000 vs. 7.000	0.297	1.724	0.977	No
10.000 vs. 6.000	0.286	1.660	0.985	No
12.000 vs. 2.000	0.284	1.652	0.984	No
11.000 vs. 5.000	0.273	1.587	0.990	No
12.000 vs. 1.000	0.259	1.506	0.995	No
9.000 vs. 10.000	0.256	1.487	0.995	No
10.000 vs. 7.000	0.237	1.378	0.998	No