

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO



**EVALUACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL DE LAS CUENCAS
HIDROLÓGICAS DEL NORESTE DE MÉXICO Y SU REPRESENTATIVIDAD
EN ÁREAS PROTEGIDAS**

TESIS

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRÍA EN CIENCIAS FORESTALES

PRESENTA:

ING. ANA PATRICIA CISNEROS URIBE

LINARES, NUEVO LEÓN, MÉXICO

SEPTIEMBRE DE 2010

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO



**EVALUACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL DE LAS CUENCAS
HIDROLÓGICAS DEL NORESTE DE MÉXICO Y SU REPRESENTATIVIDAD
EN ÁREAS PROTEGIDAS**

TESIS

Como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRÍA EN CIENCIAS FORESTALES

Presenta:

ING. ANA PATRICIA CISNEROS URIBE

COMITÉ DE TESIS

Dr. César M. Cantú Ayala
DIRECTOR

Dr. A. Eduardo Estrada Castellón
ASESOR

Dr. Fernando N. González Saldívar
ASESOR

LINARES, NUEVO LEÓN, MÉXICO

SEPTIEMBRE DE 2010

DEDICATORIA

A Dios, por darme la vida, salud y fuerza para seguir adelante, y por permitirme lograr mis objetivos.

A mis padres Ricardo Cisneros Quezada (+), porque siempre me acompañas, tu amor y ternura me hacen levantarme cada día, y Margarita García de Cisneros por su amor y protección, su ejemplo de fuerza, entereza y porque a tu lado siempre estoy segura.

A mis padres José Luis Cisneros García y Bernardina Uribe de Cisneros, por darme la vida, por su amor, apoyo e impulso para seguir adelante.

A mis hermanas Paloma de Monserrath, Gabriela Margarita y Jacky por llenar mi vida de dulzura, ternura y alegría, a mi hermana Perla Esmeralda, mi cuñado Ernesto Oyervidez y a mi sobrinitos Ernestito y José Luis.

A la familia Pérez Cisneros en especial a Mariol, por exigirme tanto de la vida.

A mis ahijaditas: Dany Pérez, Jaky Cisneros y Leonorcita Hinojosa Silva.

A Hugo A. García Vega, por creer en mí, apoyar todas mis locuras y por forzarme a seguir adelante.

AGRADECIMIENTOS

Al consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por otorgarme una beca y darme la posibilidad para realizar mis estudios de Maestría en Ciencias Forestales en la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Al personal académico y administrativo de la facultad de Ciencias Forestales, por mi formación dentro de la institución.

A los miembros del comité de Tesis Dr. César Cantú Ayala, por la dirección de la tesis, por su apoyo en todo momento, por sus consejos y dedicación para la realización de la misma, al Dr. Eduardo Estrada Castellón y Dr. Fernando González por su apoyo, sus observaciones y por su disponibilidad al aceptar ser parte del comité de tesis.

Al Dr. Ricardo López Aguilón, por su apoyo en mi formación académica, durante mi estancia en la ciudad de Linares.

A todos mis compañeros de posgrado y generación por su apoyo y amistad.

Al técnico Manuel Olvera por su apoyo, en laboratorio.

A la familia Hinojosa Silva, por todo su apoyo y por cuidar de mí siempre. A mi mejor amiga M.C. Flor María Silva Arredondo, por sus observaciones y consejos en la realización de la tesis, por apoyarme en todo y alentarme siempre.

Al M.C. Saulito Espituñal Mondragón, por su amistad y apoyo en la elaboración de tesis.

ÍNDICE

Tema	Página
Dedicatoria.....	i
Agradecimientos.....	ii
Lista de Figuras.....	vii
Lista de Cuadros.....	ix

EVALUACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL DE LAS CUENCAS HIDROLÓGICAS DEL NORESTE DE MÉXICO Y SU REPRESENTATIVIDAD EN ÁREAS PROTEGIDAS.

1. Resumen.....	1
2. Abstract.....	2
3. Introducción.....	3
4. Antecedentes.....	5
5. Materiales y métodos.....	15
5.1 Área de estudio.....	15
5.2 Evaluación de la cubierta vegetal de las cuencas hidrológicas del Noreste de México y su representatividad en Áreas Naturales protegidas.....	16
5.2.1 Nivel de representación de las cuencas hidrológicas del Noreste de México.....	16
5.2.2 Nivel de representación de los tipos de vegetación natural primaria y uso del suelo (INEGI, 2005), para el Noreste de México, haciendo especial referencia en sus cuencas hidrológica.....	16

5. 3	Análisis de los componentes principales.....	18
5. 4	Determinación de la riqueza de especies de vertebrados y plantas en las cuencas hidrológicas del Noreste de México.....	18
6.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	19
6. 1	Caracterización de la cubierta vegetal de las cuencas hidrológicas del Noreste de México.....	19
6. 2	Nivel de representatividad de los tipos de vegetación natural primaria en el Noreste de México con respecto a sus cuencas hidrológicas.....	22
6. 2. 1	Nivel de representatividad de los tipos de vegetación natural en el Noreste con respecto a sus cuencas hidrológicas.....	27
6. 2. 2	Nivel de representatividad de los tipos de vegetación natural primaria en Coahuila de México con respecto a sus cuencas hidrológicas.....	28
6. 2. 3	Nivel de representatividad de los tipos de vegetación natural en Coahuila con respecto a sus cuencas hidrológicas.....	31
6. 2. 4	Nivel de representatividad de los tipos de vegetación natural primaria en Nuevo León con respecto a sus cuencas hidrológicas.....	33
6. 2. 5	Nivel de representatividad de los tipos de vegetación natural en Nuevo León con respecto a sus cuencas hidrológicas.....	36
6. 2. 6	Nivel de representatividad de los tipos de vegetación natural primaria en Tamaulipas con respecto a sus cuencas hidrológicas.....	38
6. 2. 7	Nivel de representatividad de los tipos de vegetación natural en Tamaulipas con respecto a sus cuencas hidrológicas.....	41

6. 3 Evaluación de la representatividad de la cobertura de la vegetación natural primaria en ANP y Hexágonos Prioritarios para la conservación de las cuencas hidrológicas del Noreste de México.....	43
6. 3. 1 Evaluación de la representatividad de la cobertura de la vegetación natural primaria en ANP y Hexágonos Prioritarios para la conservación de las cuencas hidrológicas de Coahuila.....	45
6. 3. 2 Evaluación de la representatividad de la cobertura de la vegetación natural primaria en ANP y Hexágonos Prioritarios para la conservación de las cuencas hidrológicas de Nuevo León.....	48
6. 3. 3 Evaluación de la representatividad de la cobertura de la vegetación natural primaria en ANP y Hexágonos Prioritarios para la conservación de las cuencas hidrológicas de Nuevo León.....	50
6.4 Análisis de los componentes principales para el Noreste	53
6.4.1 Análisis de los componentes principales para Coahuila.....	56
6.4.2 Análisis de los componentes principales para Nuevo León.....	60
6.4.3 Análisis de los componentes principales para Tamaulipas.....	63
6. 5 Determinación de la riqueza de especies de vertebrados y plantas en las cuencas hidrológicas del Noreste de México.....	67
6. Conclusiones.....	71
7. LITERATURA CITADA.....	72

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1. RHP del Noreste de México.....	14
2.....	L
ocalización geográfica del noreste de México y sus cuencas hidrológicas.	15
3. Serie I de Vegetación y uso de suelo del Noreste de México.....	21
4. Serie II de Vegetación y uso de suelo del Noreste de México.....	22
5. ANP y Hexagonos de extrema prioridad dentro de las cuencas hidrológicas del noreste de México.....	23
6. Representatividad de cuencas hidrológicas del Noreste de México en las áreas protegidas.....	26
7. Vacíos y omisiones de conservación de las cuencas hidrológicas del Noreste de México.....	27
8. Número de tipos de vegetación por cuenca hidrológica del Noreste.....	28
9. Representatividad de las cuencas hidrológicas de Coahuila dentro de las Áreas Naturales Protegidas y los Hexágonos prioritarios para la conservación.....	30
10. Vacíos y omisiones de conservación de las cuencas hidrológicas de Coahuila..	31
11. Numero de tipos de vegetación dentro de cuencas hidrológicas de Coahuila....	32
12. . Representatividad de las cuencas hidrológicas de Nuevo León dentro de las Áreas Naturales Protegidas y los Hexágonos prioritarios para la conservación..	35
13. Vacíos y omisiones de conservación de las cuencas hidrológicas de Nuevo León.....	36
14. Numero de tipos de vegetación dentro de cuencas hidrológicas de Nuevo León.....	37
15. Representatividad de las cuencas hidrológicas de Tamaulipas dentro de las Áreas Naturales Protegidas y los Hexágonos prioritarios para la conservación.	40
16. Vacíos y omisiones de conservación de las cuencas hidrológicas de Tamaulipas.....	41
17. Numero de tipos de vegetación dentro de cuencas hidrológicas de Tamaulipas.....	42
18. Proporción de vegetación natural primaria del Noreste de México (Serie III, INEGI 2005) dentro de áreas naturales protegidas.....	45

19.	Proporción de vegetación natural primaria de Coahuila (Serie III, INEGI 2005) dentro de áreas naturales protegidas.....	47
20.	Proporción de vegetación natural primaria de Coahuila (Serie III, INEGI 2005) dentro de áreas naturales protegidas.....	50
21.	proporción de vegetación natural primaria (serie III, INEGI, 2005), de las cuencas hidrológicas, de Tamaulipas dentro de ANP y hexágonos prioritarios...52	
22.	Diagrama Biplot basado en el análisis de componentes principales de la superficie de cada tipo de vegetación y uso del suelo del Noreste (ha).....	53
23.	Diagrama Biplot basado en el análisis de componentes principales de la superficie de cada cuenca hidrológica del Noreste respecto a su nivel de representación en las áreas protegidas (AP) y los hexágonos prioritarios y AP (AP+ hexágonos prioritarios).....	55
24.	Diagrama Biplot basado en el análisis de componentes principales de la superficie de cada tipo de vegetación y uso del suelo de Coahuila (Coahuila ha) respecto a su nivel de representación en las áreas protegidas (AP) y los hexágonos prioritarios mas AP (AP+ hexágonos prioritarios).....	57
25.	Diagrama Biplot basado en el análisis de componentes principales de la superficie de cada cuenca hidrológica del estado de Coahuila respecto a su nivel de representación en las áreas protegidas (AP) y los hexágonos prioritarios y AP (AP+ hexágonos prioritarios).....	59
26.	Diagrama Biplot basado en el análisis de componentes principales de la superficie de cada tipo de vegetación y uso del suelo de Nuevo León (Nuevo León ha) respecto a su nivel de representación en las áreas protegidas (AP) y los hexágonos prioritarios mas AP (AP+ hexágonos prioritarios).....	61
27.	Diagrama Biplot basado en el análisis de componentes principales de la superficie de cada cuenca hidrológica del estado de Nuevo León respecto a su nivel de representación en las áreas protegidas (AP) y los hexágonos prioritarios y AP (AP+ hexágonos prioritarios).....	62
28.	Diagrama Biplot basado en el análisis de componentes principales de la superficie de cada tipo de vegetación y uso del suelo de Tamaulipas (Tamaulipas ha) respecto a su nivel de representación en las áreas protegidas (AP) y los hexágonos prioritarios mas AP (AP+ hexágonos prioritarios).....	64
29.	Diagrama Biplot basado en el análisis de componentes principales de la superficie de cada cuenca hidrológica del estado de Tamaulipas respecto a su	

nivel de representación en las áreas protegidas (AP) y los hexágonos prioritarios				
y	AP	(AP+	hexágonos	
prioritarios).....				66

LISTA DE CUADROS

Cuadro	Página
1	Regiones Hidrológicas Administrativas del noreste de México y sus cuencas hidrológicas.....5
2	Datos hidrométricos de las cuencas del noreste por Región Hidrológica Administrativa.....6
3	Grado de presión antropológica sobre las Regiones Hidrológicas Administrativas.....7
4	Escorrentía superficial promedio por región hidrológica.....7
5	Datos de precipitación normal promedio del periodo de 1971 a 2000.....9
6	Comparación de superficie que abarcan los diferentes tipos de vegetación y uso de suelo del Noreste de México a través del tiempo.....19
7	Relación de la superficie en hectáreas (ha) de las cuencas hidrológicas (CNA, 1998) del Noreste y sus áreas protegidas (AP), así como su proporción en las AP y sitios prioritarios para la conservación.....24
8	Relación de la superficie en hectáreas (ha) de las cuencas hidrológicas (CH) de Coahuila y sus áreas protegidas (AP), así como su proporción en las AP y hexágonos prioritarios para la conservación.....29
9	Relación de la superficie en hectáreas (ha) de las cuencas hidrológicas (CH) de Nuevo León y sus áreas protegidas (AP), así como su proporción en las AP y hexágonos prioritarios para la conservación.....33
10	Relación de la superficie en hectáreas (ha) de las cuencas hidrológicas (CH) de Tamaulipas y sus áreas protegidas (AP), así como su proporción en las AP y hexágonos prioritarios para la conservación.....38
11	Relación de la superficie en hectáreas (ha) de los tipos de vegetación natural (primaria) y uso del suelo (INEGI, 2005) de Noreste y su proporción en áreas naturales protegidas (AP), así como su proporción en las AP y sitios prioritarios para la conservación.....43
12	Relación de la superficie en hectáreas (ha) de los tipos de vegetación natural (primaria) y uso del suelo (INEGI, 2005) de Coahuila y su proporción en áreas naturales protegidas (AP), así como su proporción en

las AP y sitios prioritarios para la conservación.....	46
13 Relación de la superficie en hectáreas (ha) de los tipos de vegetación natural (PRIM: primaria) (INEGI, 2005) de Nuevo León y su proporción en las AP y hexágonos prioritarios para la conservación.....	48
14 Relación de la superficie en hectáreas (ha) de los tipos de vegetación natural primaria y uso del suelo (INEGI, 2005) de Tamaulipas y su proporción en México y sus áreas protegidas (AP), así como su proporción en las AP y sitios prioritarios para la conservación.....	51
15 Registros de especies según el listado de Riqueza de especies de la CONABIO para el Noreste por cuenca hidrológica.....	68

1. RESUMEN

Con la finalidad de determinar el nivel de representatividad de las 29 cuencas hidrológicas y 32 tipos de vegetación del Noreste de México, en la red de áreas naturales protegidas para su conservación, se realizó el presente estudio, siguiendo la metodología de análisis de omisiones de conservación (GAP) de los EE.UU (Scott et al, 1993). Se determinó la existencia de vacíos y omisiones de Conservación para los diferentes tipos de vegetación con especial referencia en sus cuencas hidrológicas considerando criterios de representatividad; así mismo se realizó el análisis de componentes principales con el programa MVSP, para determinar el grado de relación que guardan los diferentes tipos de vegetación y cuencas hidrológicas, respecto a su cobertura en el noreste, en ANP y en los Hexágonos Prioritarios para la Conservación, propuestos por la CONABIO 2007.

Palabras clave: Noreste de México, Cuencas, Áreas Protegidas, Análisis GAP.

2. ABSTRACT

In order to determine the level of representativeness of the 29 hydrologic river basins and 32 types of vegetation of the Northeast of Mexico, in the network of protected natural areas for its conservation, the present study was realised, having followed the methodology of analysis of omissions of conservation (GAP) of the EE.UU (Scott ET to, 1993). One determined if they exist empty and omissions of Conservation for the different types from vegetation with special reference in its hydrologic river basins considering representativeness criteria; also the analysis of main components with program MVSP was realised, to determine the relation degree that keep the different types from vegetation and hydrologic river basins, with respect to their cover in the northeast, ANP and the High-priority Hexagonal for the Conservation, proposed by CONABIO 2007.

Key words: The northeast of Mexico, River basins, Protected areas, GAP Analysis.

3. INTRODUCCIÓN

México, por sus características fisiográficas está constituido por múltiples paisajes y ecosistemas, que a lo largo de la evolución han desarrollado una excepcional biodiversidad florística y faunística. Por esta razón, está ubicado entre las 10 naciones bioculturalmente más ricas del planeta y uno de los principales centros de diversificación a escala mundial (Boada, 2006; Sauri, 2002).

Actualmente en México se pierden cerca de 600 mil ha por deforestación y cambio de uso de suelo, lo que origina que cerca de 20 millones de hectáreas hayan perdido entre el 40 y 60% de su capacidad para retener el agua; esto ocasiona la pérdida de biodiversidad, el deterioro de los recursos forestales e hídricos y reduce los servicios ambientales, siendo estas las principales causas de desastres e inestabilidad social (SEMARNAT, 2002). Sin duda de entre toda esta problemática, la conservación del agua constituye la preocupación más importante en nuestras sociedades. Los servicios ambientales hidrológicos se encuentran ya reconocidos internacionalmente y si bien se han implementado varios programas de pago por servicios ambientales, aún hay mucho por hacer al respecto.

Una de las herramientas administrativas para contrarrestar, el deterioro y contribuir a la conservación de los recursos naturales son las áreas naturales protegidas. Actualmente en nuestro país existen 382 áreas protegidas, cubriendo el 12 % del territorio nacional. En el noreste de México, se registran 43 abarcando una superficie de 3,139,766 ha (CONANP, 2007).

Los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas albergan una gran diversidad de ecosistemas naturales, los cuales se encuentran localizados en 3 Regiones Hidrológicas Administrativas y 29 cuencas (CONAGUA, 2010). La importancia de la conservación de las cuencas y sus ecosistemas radica en la necesidad de mantener su biodiversidad y los servicios ambientales que proporcionan a la sociedad (De la Maza y De la Maza, 2005), y aunque se han

registrado avances muy significativos, aún faltan muchas áreas críticas relacionadas con las cuencas que deben ser protegidas, y muchas acciones por emprender para lograr que la biodiversidad y los servicios ambientales que prestan estos ecosistemas queden protegidos.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal evaluar la cubierta vegetal de las cuencas hidrológicas del noreste de México y su representatividad en las áreas naturales protegidas. Los resultados que aquí se presentan proveen los elementos para determinar el estado de conservación que guardan las cuencas hidrológicas del noreste de México con respecto a su cobertura en ANP y los tipos de vegetación y uso de suelo.

4. ANTECEDENTES

El Noreste de México se encuentra dentro de tres regiones hidrológicas administrativas: VI Río Bravo, VII Cuencas Centrales del Norte y XI Golfo Norte (Cuadro 1). Éstas, a su vez se dividen en 6 regiones hidrológicas: Bravo-Conchos, San Fernando-Soto la marina, Panuco, El Salado, Nazas- Aguanaval y Mapimí; las que a su vez integran un total de 29 cuencas hidrológicas (figura 1) (INEGI, 2005; CONAGUA, 2010).

Cuadro 1. Regiones Hidrológicas Administrativas del noreste de México y sus cuencas hidrológicas.

Región Hidrológica Administrativa	cuencas	No. de habitantes	Superficie Continental Km ²	Densidad de población hab /Km ²	No. De Municipios
VI Río Bravo	El Llano-Lago del Milagro	10,844,542	379,552	29	141
	Lago de Mayran y Viesca				
	Lago del Guaje-Lipanes				
	Lago del Rey				
	Laguna Madre				
	Matehuala				
	Presa Falcón-Río Salado				
	Río Bravo-Matamoros-Reynosa				
	Río Bravo-Nuevo Laredo				
	Río Bravo-Ojinaga				
	Río Bravo-Piedras Negras				
	Río Bravo-Presa de la Amistad				
	Río Bravo-San Juan				
	Río Bravo-Sosa				
	Río San Fernando				
	San Pablo y otras				
	Sierra de Rodríguez				
	Soto La Marina				
	Valle Hundido				

	El Llano-Lago del Milagro					
	La Tula					
	Lago de Mayran y Viesca					
	Lago del Guaje-Lipanes					
	Lago del Rey					
	Matehuala					
	Río Aguanaval					
VII Cuencas Centrales del Norte	Río Bravo-Ojinaga					
	Río Bravo-San Juan	4,154,483	202,562	21	83	
	Río Nazas-Torreón					
	Río San Fernando					
	Río Tamesí					
	Río Tamuín					
	San Pablo y otras					
	Sierra de Rodríguez					
	Soto La Marina					
	Valle Hundido					
	IX Golfo Norte	La Tula	4,955,427	127,166	39	154
		Lago de San Andrés-Lago Morales				
		Laguna Madre				
Laguna Madre						
Río San Fernando						
Río Tamesí						
Río Tamuín						
San Pablo y otras						
Soto La Marina						

Fuente: (CONAGUA) (2007)

En conjunto las cuencas del noreste presentan un escurrimiento natural superficial promedio de 36, 590 hm³/ año y una recarga media anual de 8,774 hm³/ año (CONAGUA, 2010).

Cuadro 2. Datos hidrométricos de las cuencas del noreste por Región Hidrológica Administrativa.

Región Hidrológica administrativa	Agua renovable hm ³ /año	Agua renovable Per cápita a 2008 m ³ /hab/año	Escurrimiento natural superficial promedio (hm ³ /año)	Recarga media total de acuíferos (hm ³ /año)
VI Río Bravo	11,937	1,101	6,857	5,080
VII Cuencas Centrales del Norte	7,884	1,898	5,506	2,378
IX Golfo Norte	2,5543	5,155	24,227	1,316

De las regiones hidrológicas administrativas en que se divide el noreste del país, la región hidrológica Río Bravo es la que cuenta con mayor grado de presión por extracción para actividades humanas, derivado del volumen de agua concesionado respecto al agua renovable presentando porcentajes de 77.4 % (cuadro 3), le sigue la región hidrológica administrativa de las Cuencas Centrales del norte con un grado de presión de 48.6 % y finalmente la golfo norte con un 18.6 % de Grado de Presión (CONAGUA, 2010).

Cuadro 3. Grado de presión antropológica sobre las Regiones Hidrológicas Administrativas.

Región hidrológica Administrativas.	Volumen total de agua concesionado mill. De m ³	Agua renovable media mil. De m ³	Grado de presión (%)	Clasificación de grado de presión.
Río Bravo	9,234	11,937	77.4	Fuerte
Cuencas Centrales del Norte	3,833	7,884	48.6	Fuerte
Golfo Norte	4,747	25,543	18.6	Moderada

El noreste de México está dividido en 6 regiones hidrológicas las cuales en conjunto presentan un escurrimiento natural medio superficial de 35,320 hm³/año, lo cual equivale al 9.3 % del escurrimiento natural superficial total del territorio nacional (Cuadro 4).

Cuadro 4. Escurrimiento superficial promedio por región hidrológica.

Región hidrológica	cuencas	Extensión territorial continental Km ²	Precipitación normal anual 1971-2000 mm	Escurrimiento natural medio superficial interno hm ³ /año	Importaciones (+) y exportaciones (-) a otro país	Escurrimiento natural medio superficial total hm ³ /año	Nº de cuencas hidrológicas
Bravo-Conchos	Río Bravo-Ojinaga	229,740	453	5,588	-432	5,156	37
	Río Bravo-San Juan						
	Presa Falcón-Río Salado						
	Río Bravo-Matamoros-Reynosa						
	Río Bravo-Nuevo Laredo						
	Río Bravo-Ojinaga						
	Río Bravo-Piedras Negras						
	Río Bravo-Presa de la Amistad						
	Río Bravo-San Juan						
	Río Bravo-Sosa						
San Fernando Soto la Marina	Río San Fernando Soto La Marina	54,961	757	4,328	-	4,328	45
	Lago de San Andrés-Lago Morales						
	Laguna Madre						
	Laguna Madre						
	Río San Fernando Soto La Marina						
	Laguna Madre Río San Fernando Soto La Marina						
	Laguna Madre Río San Fernando Soto La Marina						
	Laguna Madre Río San Fernando Soto La Marina						
Panuco	Río Tamesí	96,989	982	20,330	-	20,330	77
	Río Tamuín						
	Río Tamesí						
	Río Tamuín						
	Río Tamuín						
Mapimí	El Llano-Lago del Milagro	62,639	361	957	-	957	6
	Lago del Guaje-Lipanes						
	Lago del Rey						
	Valle Hundido						
	El Llano-Lago del Milagro						
	Lago del Guaje-Lipanes						
	Lago del Rey						
Valle Hundido							

Nazas –Agua naval	Lago de Mayran y Viesca Río Aguanaval Río Nazas-Torreón Río Aguanaval Río Aguanaval	93,032	425	1,912	-	1,912	16
Salado	Lago de Mayran y Viesca La Tula Matehuala San Pablo y otras Sierra de Rodríguez La Tula San Pablo y otras Matehuala San Pablo y otras Sierra de Rodríguez	87,801	431	2,637	-	2,637	8
Total nacional		1,959,248	760	329,218	49,312	378,530	728

Los datos de la base de datos histórica del SIAS proporcionada por el IMTA y la CONAGUA, arrojan datos de precipitación de entre 386 a 760 ml (cuadro 5), siendo Tamaulipas el estado donde llueve más seguido de Nuevo León y finalmente Coahuila .

Cuadro 5. Datos de precipitación normal promedio del periodo de 1971 a 2000.

Estado	ene	feb	mar	Abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Promedio Total
													Anual periodo 1971-2000
Coahuila	15	11	8	17	34	51	55	62	71	34	14	15	386
Nuevo León	24	16	18	35	66	79	57	80	118	55	20	20	589
Tamaulipas	26	15	19	39	77	117	99	106	144	68	23	27	760

4. 1 Descripción de cuencas hidrológicas de los estados del noreste.

El Noreste de México está conformado por 3 estados: Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas los cuales albergan en conjunto 6,231,977 de habitantes. De

los cuales 2,615,413 corresponden a los 38 municipios de Coahuila, 4,420,582 corresponden a los 51 municipios de Nuevo León y 3,173,982 corresponden a los 43 municipios de Tamaulipas.

4. 1. 1 Cuencas hidrológicas del estado de Coahuila.

El Estado alberga las dos Regiones Hidrológicas consideradas las más grandes del Norte del País: la Bravo-Conchos que abarca una superficie de 95,236.33 km² y la de los ríos Nazas y Aguanaval con una superficie de 21,908.22 km², también cuenta con 29,456.26 km² dentro de la región de "Mapimí" y finalmente la región "El Salado" con 4,977.56 km².

La Región Hidrológica Bravo-Conchos, está constituida por tierras planas, con altitud media de 1000 m a 1800 m tiene capacidad para 10,455,000,000 m³ agrupa las cuencas: Río Bravo-San Juan con un área dentro del estado de 12,155.69 km², presenta escurrimientos superficiales de 20 a 50 mm anuales; cuenca Presa Falcón-Río Salado con una superficie de 46,001.62 km², tiene escurrimientos superficiales de tan sólo de unos 10 a 20 mm anuales; Cuenca Río Bravo-Nuevo Laredo, con una superficie dentro del estado de 5,328.99 km², pocos o nulos escurrimientos, alcanza unos 20 a 50 mm anuales; cuenca Río Bravo-Piedras Negras, presenta un área de 9,987.97 km² dentro del estado, cuenta con escurrimientos de 20 a 50 mm anuales; cuenca Río Bravo-Presa de la Amistad, cuenta con una superficie dentro del estado de 10,267.78 km², se encuentra en su totalidad dentro del estado de Coahuila al igual que la cuenca Río Bravo-Presa de la Amistad, en este caso los escurrimientos calculados son de unos 10 a 20 mm; cuenca Río Bravo-Ojinaga presenta un área dentro del Estado de 11,494.28 Km², los escurrimientos en ésta alcanzan apenas 10 y 20 mm anuales.

La Región Hidrológica "Mapimí" presenta en toda la región índices de escurrimiento superficial muy bajos, menores a los 10 mm anuales, agrupa las cuencas: Valle el Hundido la cual se encuentra en su totalidad dentro del estado

de Coahuila con una superficie de 7,775.55 km², fluctúa entre los 1100 y 1800 msnm; cuenca Laguna del Rey, la cual tiene un área dentro del estado de 12,410.92 km²; la cuenca Laguna del Guaje-Lipanes, guarda una superficie de 9,093.86 km² dentro del estado; cuenca Arroyo la India-Laguna Palomas cuenta con una superficie de 175.93 km².

La Región Hidrológica Nazas-Aguanaval se encuentra al noroeste de Coahuila, abarca los estados de Durango y Zacatecas, se le conoce con el nombre de Región Lagunera, tiene una capacidad de 7,000,000 m³. En esta región se ubica el área más importante de consumo de aguas subterráneas en el estado: la Región Lagunera. Debido a la explotación de la cuenca los niveles del agua subterránea han descendido, en algunos sitios, hasta cerca de 100 m, lo que ha contribuido también al deterioro de la calidad del agua, agrupa las cuencas: Río Nazas-Torreón cuya superficie dentro del estado, es de 2,705.76 Km². La mayor parte de esta cuenca está ubicada en el estado de Durango. Se calcula un escurrimiento de unos 20 a 50 mm anuales. La Cuenca Río Aguanaval cuenta con una superficie dentro del estado de 4,123.72 km², el escurrimiento en esta cuenca es menor que en la del Nazas, del orden de 10 a 20 mm anuales; la cuenca Lagunas de Mayrán y Viesca presenta un área dentro del estado de 15,078.74 km²., los escurrimientos superficiales pueden considerarse nulos debido a la escasa precipitación y la topografía predominantemente llana.

La Región Hidrológica El Salado es la que menor área ocupa dentro del estado de Coahuila, sin embargo es una de las vertientes interiores más importantes del país, comprende las cuencas: Sierra Madre Oriental con un área dentro del estado de 1,293.77 km² con escurrimientos de 10 a 20 mm anuales; la cuenca Matehuala con un área dentro del estado de 311.69 km², su aprovechamiento hacia el estado de Coahuila es nulo así como sus escurrimientos superficiales; la cuenca Sierra de Rodríguez cuenta con una superficie dentro del estado de 3,372.10 km², esta cuenca es la que mayor área ocupa dentro de la

región, los escurrimientos superficiales calculados para esta cuenca son apenas del orden de menos de 10 mm el año, igual que en la anterior.

4.1.2 Cuencas hidrológicas del estado de Nuevo León.

El estado de Nuevo León está conformado por tres regiones hidrológicas: La región "Río Bravo", la región "San Fernando-Soto La Marina", y la región "el Salado".

La región hidrológica "Río Bravo" tiene una capacidad de 50,800,000 m³, la cual agrupa 5 cuencas hidrológicas: la Río Bravo-Matamoros-Reynosa la cual abarca 2 ciudades fronterizas de gran interés, la Río Bravo-San Juan cuya superficie se encuentra en su mayoría dentro del estado, la río Bravo-Sosa que es el primer afluente mexicano de interés que entra por la margen derecha al río Bravo, Presa Falcón-Río Salado que atraviesa los tres estados del noreste, la Río Bravo-Nuevo Laredo, comprende la parte que corresponde a la frontera con los Estados Unidos. En esta región se localiza la zona de Monterrey y en ella se efectúa la explotación de agua subterránea más importante.

La región hidrológica "San Fernando-Soto la Marina" aproximadamente el 20% de toda la superficie de esta cuenca corresponde al estado de Nuevo León, el resto pertenece al estado de Tamaulipas. Almacena 11,800,000 m³, dentro de esta se agrupan las cuencas: Río Soto La Marina, de la cual cuenta como su principal corriente al río Soto La Marina; la de Río San Fernando el cual es uno de los más importantes dentro del territorio mexicano. Esta región comprende la parte sureste del estado, donde se encuentran las poblaciones de Linares y Galeana.

La región hidrológica "El salado" se localiza al sur del estado la cual es una de las vertientes interiores más importantes del país y se localiza en la Altiplanicie Septentrional, comprende, dentro del estado de Nuevo León, parte de tres

cuencas: la Sierra Madre Oriental que se caracteriza por ser una cuenca de escurrimientos superficiales escasos, donde las corrientes naturales de tipo permanente son mínimas, lo que hace de esta área una zona desértica o semidesértica. La Sierra Madre que produce corrientes de corta duración o torrenciales debido, a bajos coeficientes de escurrimiento y reducidas láminas de lluvia. La Presa San José-Los Pilares y otras, toca tangencialmente el estado de Nuevo León su aprovechamiento máximo se lleva a cabo en otros estados.

4. 1. 3 Cuencas hidrológicas del estado de Tamaulipas.

La Región hidrológica "Bravo-conchos" cuenta con un considerable caudal de las aguas del río Bravo, el cual sirve de límite entre la República Mexicana y los Estados Unidos de América. En el estado se incluyen áreas parciales de cinco cuencas de esta región: Río Bravo-Matamoros-Reynosa, Río Bravo-San Juan, Río Bravo-Sosa, Presa Falcón-Río Salado, Río Bravo-Nuevo Laredo, presenta una capacidad de 5,038,000,000 de m³.

La Región hidrológica "San Fernando-Soto la marina" corresponde a todos los escurrimientos que desembocan en el golfo de México. En Tamaulipas se localizan áreas parciales de cuatro cuencas: Laguna de San Andrés-Laguna Morales, Río Soto la Marina, Laguna Madre, Río San Fernando, tiene una capacidad de 5,283,000,000 de m³.

La Región hidrológica "Bajo río Pánuco" está considerada como una de las cinco más importantes del país, por el volumen de sus escurrimientos y por la superficie que ocupa; agrupa las cuencas de Río Tamesí y río Tamuín.

La Región hidrológica "El salado" es la región que menor área ocupa dentro del estado, cuenta con la cuenca, Sierra Madre.

4. 2 Regiones Hidrológicas Prioritarias.

Los estados del Noreste se encuentran dentro de 15 regiones hidrológicas prioritarias (Figura 1).

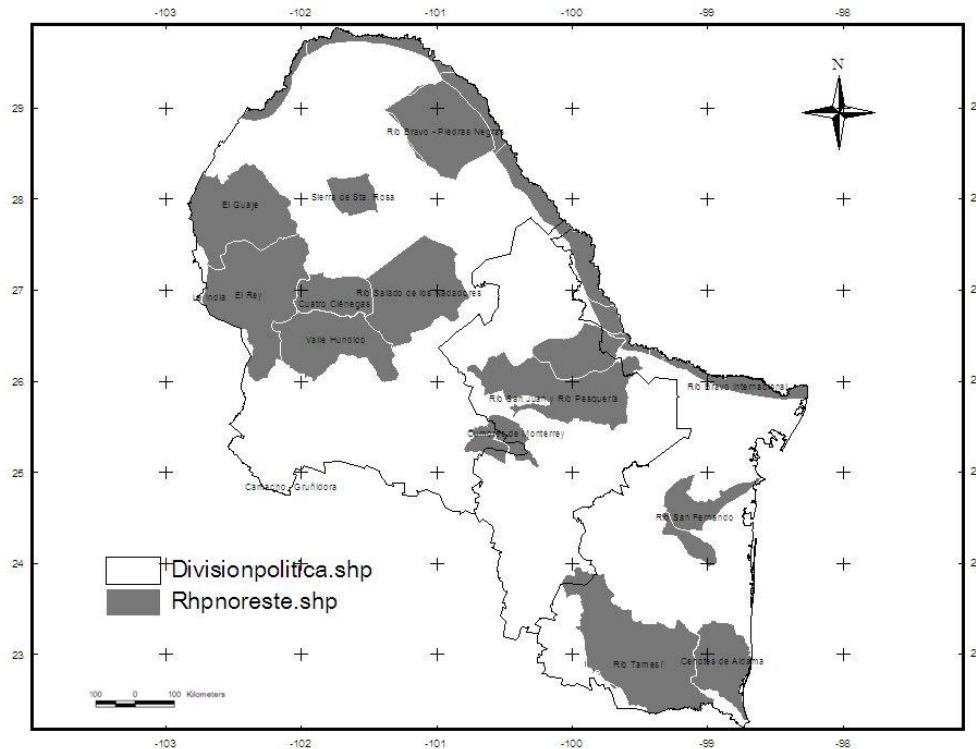


Figura 1. RHP del Noreste de México.

Como se aprecia en la figura 1. Las RHP cubren 14 cuencas hidrológicas de Coahuila, 9 cuencas hidrológicas de Nuevo León y 11 de Tamaulipas, abarcando un área de 123, 380 ha. De las cuales el 22.2% de superficie corresponde Tamaulipas, el 20.2 % a Nuevo León y el 57.7% a Coahuila.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5. 1 Área de estudio.

El noreste de México, está integrado por los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, cubre un área de 291, 955 km², que representan el 15 % de la superficie total del país, esta zona alberga 29 cuencas, que comparten con los estados de Chihuahua, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí y Veracruz (Figura 1), dentro de las que destaca la cuenca Río Bravo por su extensión territorial (CNA, 1998).

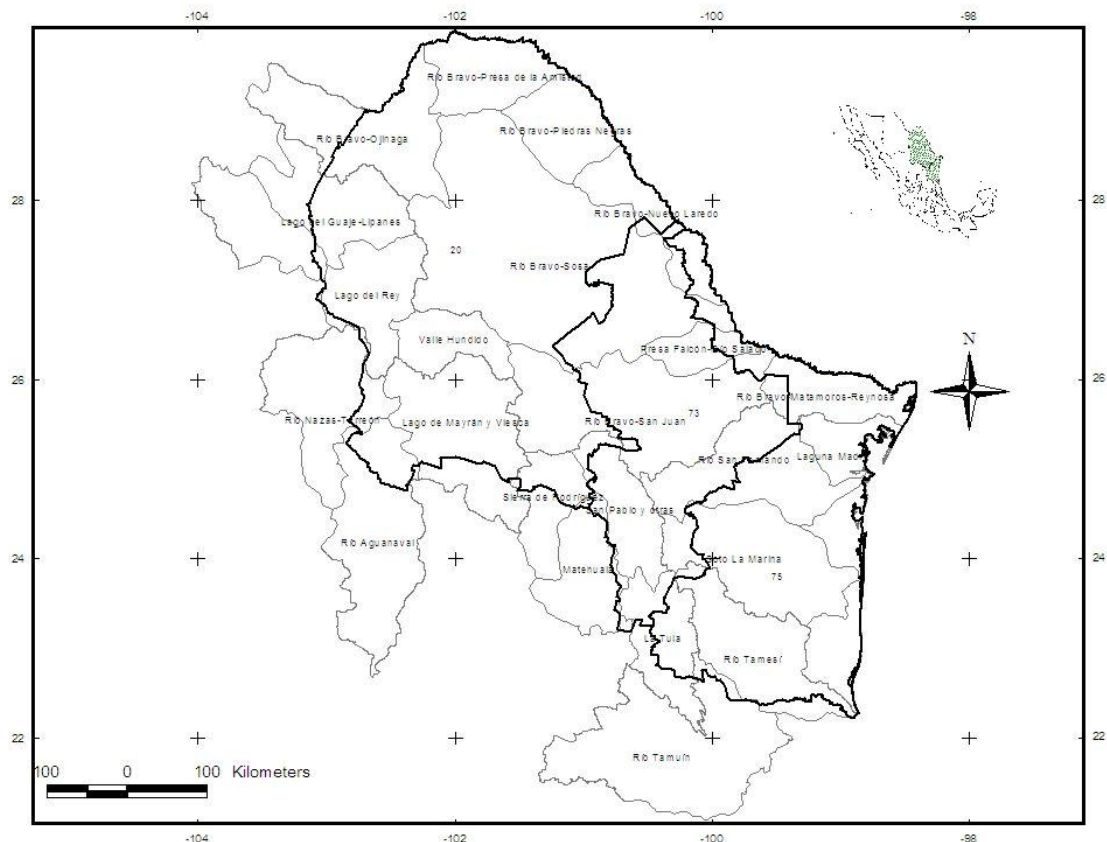


Figura 1. Localización geográfica del noreste de México y sus cuencas hidrológicas.

5. 2 Evaluación de la cubierta vegetal de las cuencas hidrológicas del Noreste de México y su representatividad en Áreas Naturales Protegidas.

Este estudio se realizó siguiendo la metodología desarrollada por el programa de análisis de vacíos y omisiones de conservación (Gap) de los EE.UU (Scott *et al.*, 1993). Que consistió en la determinación de la proporción de superficie de las cuencas que representan la diversidad biológica, considerando como variable los tipos de vegetación primaria.

5. 2. 1 Nivel de representación de las cuencas hidrológicas del Noreste de México.

Utilizando la metodología de referencia, y con la utilización de las capas de cuencas hidrológicas, proporcionada por INEGI, áreas naturales protegidas (ANP) federales, estatales y municipales, compilados por la CONABIO y la CONANP (detalles en Bezaury y Torres, 2007) proporcionados por INEGI, tipos de vegetación y uso de suelo serie III (INEGI, 2005), Regiones Hidrológicas Prioritarias, y Sitios Prioritarios para la conservación (hexágonos Prioritarios) para este estudio se tomaron en cuenta únicamente los sitios de extrema prioridad, los cuales para su análisis fueron transformados a formato raster GRID, Arc View GIS modificadas a la proyección “área cilíndrica igual” en unidades de metros, para determinar superficie.

5. 2. 2 Nivel de representación de los tipos de vegetación natural primaria y uso del suelo (INEGI, 2005), para el Noreste de México, haciendo especial referencia en sus cuencas hidrológica.

Se traslapó la información que contiene la cartografía digital temática proporcionada por INEGI, con la utilización de programas de computo Arc View v. 3.2, Excel y Sigma Plot se analizo la información considerando las variables de superficie que ocupan las cuencas hidrológicas del Noreste contra la superficie por cada tipo de vegetación natural y uso del suelo Serie III, para el año 2005 (INEGI, 2005). A la fecha se han generado tres series de esta información, la primera, generada en la década de los 80, a partir de interpretación de fotografías aéreas y verificación de campo; la serie II, elaborada en 1994 a partir de la interpretación de espacio mapas generados a partir de imágenes de satélite Landsat y verificación de campo, y la serie III, obtenida en 2005 a partir de la interpretación de imágenes de satélite Landsat TM (INEGI, 2005).

Se analizaron las superficies que abarcan los tipos de vegetación natural primaria del Noreste de México con respecto a las Áreas Protegidas, Hexágonos Prioritarios para la Conservación, los cuales fueron identificados por la dirección técnica de análisis y prioridades de la CONABIO, evaluando el nivel de protección con unidades de análisis de 256 km² y datos de especies, comunidades y los principales factores que las amenazan, se clasificaron como sitios de media alta y extrema prioridad, para este estudio se consideraron solo los de extrema prioridad. Estas capas se traslaparon haciendo especial referencia en sus cuencas hidrológicas.

El criterio que se considera para determinar la representatividad es el 12% de protección, la media nacional reportada por Chape et al 2005. Se consideran vacíos y omisiones de conservación aquellos tipos de vegetación cuya representatividad de protección es inferior al 12 %.

Los mapas digitales de áreas naturales protegidas (ANP) federales, estatales y municipales, compilados por la CONABIO y la CONANP (detalles en Bezaury y Torres, 2007) proporcionados por INEGI, tipos de vegetación y uso de suelo serie III (INEGI, 2005), Regiones Hidrológicas Prioritarias, y Sitios Prioritarios para la conservación (hexágonos Prioritarios) fueron transformados a formato raster GRID, Arc View GIS modificadas a la proyección “área cilíndrica igual” en unidades de metros, para determinar superficie.

5.3 Análisis de los componentes principales.

Se utilizó el programa Multivariate Statistical Package MVSP 3.1, para realizar el análisis de los componentes principales considerando la cobertura porcentual de los tipos de vegetación y ANP con la finalidad de determinar la relación entre los tipos de vegetación del Noreste, respecto a su representatividad en ANP y Hexágonos prioritarios, así como la relación que guardan sus cuencas respecto a su representatividad en AP y Hexágonos Prioritarios.

Este análisis mostrara la distancia que existe entre los grupos de variables. La longitud de las líneas de las variables representan la dirección de la máxima variación y su longitud es proporcional a la tasa de cambio; por consiguiente, los puntos (variables) en los bordes del diagrama (más alejados del origen) representan los vacíos, se concentraron dentro del grupo B las omisiones de conservación, indicando el grado de correlación entre las variables, mientras que en el grupo A se concentraron los más representativos dentro de las ANP.

5. 4 Determinación de la riqueza de especies de vertebrados y plantas en las cuencas hidrológicas del Noreste de México.

Para determinar la diversidad de especies de angiospermas, gimnospermas, peces, aves, anfibios, reptiles y mamíferos por cuenca hidrológicas del Noreste de México. Se utilizó la cartografía digital compilada por CONABIO, de riqueza de especies, la cual aporta la cantidad de registros de especies que se han detectado para el Noreste de México y sus cuencas hidrológicas.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Caracterización de la cubierta vegetal de las cuencas hidrológicas del Noreste de México.

El matorral desértico micrófilo, el matorral espinoso tamaulipeco y el matorral subtropical y el palmar son los tipos de vegetación que han sufrido mayor transformación a través del tiempo, asimismo el mezquital y huizachal, las selvas baja caducifolia y subcaducifolia, selva baja espinosa, selva mediana caducifolia y selva alta y mediana subperenifolia se han reducido a la mitad de su superficie a través del tiempo tal como lo muestra el cuadro 6. Caso contrario de la agricultura de temporal y de riego, los pastizales inducidos y cultivados y los asentamientos humanos que van creciendo de forma acelerada.

Cuadro 6. Comparación de superficie que abarcan los diferentes tipos de vegetación y uso de suelo del Noreste de México a través del tiempo.

Tipos de vegetación y uso de suelo	serie I (1980)	serie II (1994)	serie III (2005)
Matorral desértico microfilo	14,190,230.40	SD	7,581,815.21
Matorral espinoso tamaulipeco	7,752,910.86	6,791,604.82	3,707,030.42
Mezquital (incluye huizachal)	1,634,088.01	965,725.68	988,002.61
Selva baja caducifolia y subcaducifolia	1,201,703.22	1,047,844.02	666,270.78
Matorral submontano	2,656,468.65	2,513,912.67	2,308,483.88
Matorral desértico rosetofilo	9,318,337.02	23,385,783.17	9,037,123.45
Cuerpo de agua	387,496.43	247,480.66	137,348.93
Pastizal natural (incluye pastizal-huizachal)	651,290.50	477,205.15	512,051.88
Selva baja espinosa	218,216.58	68,291.79	88,793.53
Agricultura de humedad	101,714.04	1,916.41	2,476.88
Chaparral	932,014.53	862,703.75	840,679.73
Vegetación de desiertos arenosos	170,045.44	107,817.32	105,377.85
Bosque de pino-encino (incluye encino-pino)	844,315.69	994,096.55	832,174.53
Selva mediana caducifolia y subcaducifolia	16,968.57	9,268.05	9,738.12

Palmar	11,156.73	5,126.53	4,885.64
Popal-tular	17,696.67	SD	12,394.94
Vegetación de galería (incluye bosque de galería selva de galería y vegetación de galería)	30,552.22	SD	25,524.67
Bosque de táscate	36,978.90	21,900.88	34,577.71
Selva alta y mediana subperennifolia	2,545.46	2,077.32	1,412.97
Matorral crasicaule	8,077.67	5,633.80	7,341.21
Matorral subtropical	481.22	0	0
Bosque bajo-abierto	884.2	SD	812.68
Selva baja subperennifolia	0	883.36	0
Pradera de alta montana	0	0	192.24
Bosque mesófilo de montana	20,234.70	19,190.63	20,796.20
Matorral de coníferas	0	650.72	648.61
Manglar	3,039.70	3,525.73	3,711.47
Plantación forestal	0	0	1,787.55
Riego suspendido	70,650.45	41,998.94	76,026.42
Bosque de encino	757,462.29	763,347.65	766,002.24
Vegetación de dunas costeras	9,887.32	0	23,826.55
Bosque de oyamel (incluye ayarín y cedro)	25,012.55	33,281.43	43,071.32
Área sin vegetación aparente	54,384.68	64,703.29	82,424.19
Bosque de pino	421,077.49	457,803.40	480,756.37
Vegetación halófila y gipsofila	1,521,039.61	1,634,952.29	1,583,745.58
Asentamiento humano	32,556.85	126,015.28	181,247.16
Pastizal cultivado	3,064,360.80	2,995,279.87	3,351,302.70
Agricultura de temporal	1,661,458.98	2,449,470.74	2,128,301.56
Pastizal inducido	327,464.84	884,691.86	885,974.61
Agricultura de riego (incluye riego eventual)	1,243,465.42	1,428,788.88	1,900,088.73
Total	49,396,268.69	48,412,972.62	38,434,221.11

La figura 2 y 3 muestran la reducción de la vegetación natural, para ceder paso a otros usos de suelo como la agricultura y los asentamientos humanos.

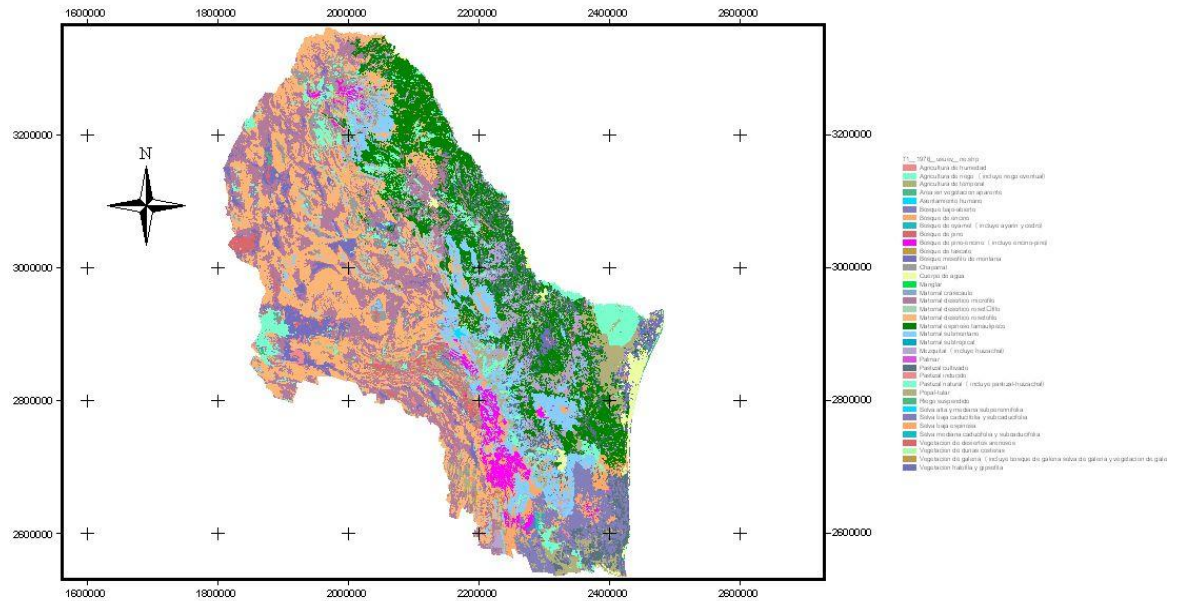


Figura 2. Serie I de Vegetación y uso de suelo del Noreste de México.

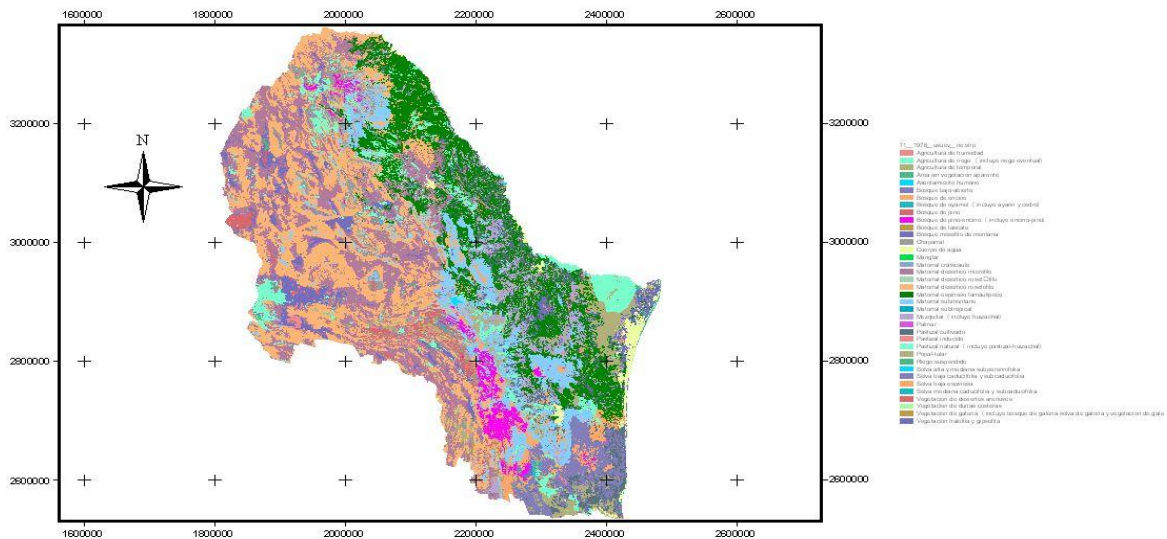


Figura 3. Serie II de Vegetación y uso de suelo del Noreste de México.

6. 2 Nivel de representatividad de los tipos de vegetación natural primaria en el Noreste de México con respecto a sus cuencas hidrológicas.

El noreste de México cuenta con 43 AP, de las cuales 11 son de carácter federal, 30 estatales y 2 municipales, abarcando una superficie de 3, 658,405 has, es decir el 1.87% de la superficie total del país, tal como se observa en la figura 4.

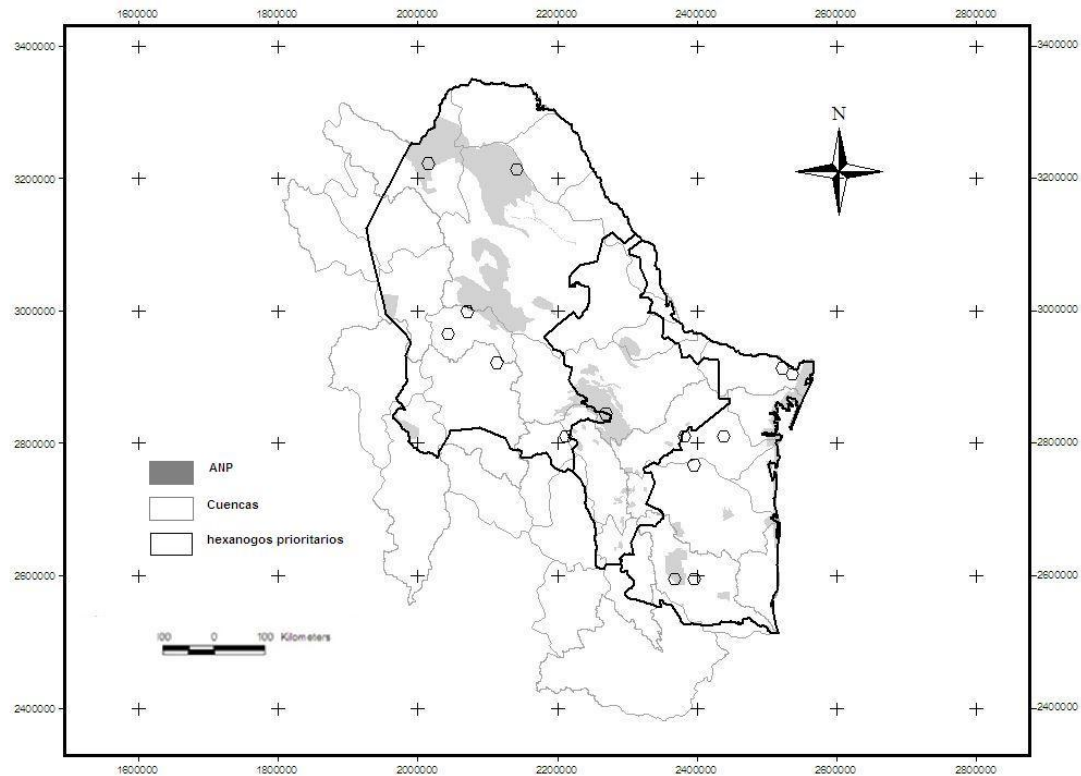


Figura 4. ANP y Hexágonos de extrema prioridad dentro de las cuencas hidrológicas del noreste de México.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 7 y figura 2, existen 29 cuencas hidrológicas que se localizan o tocan tangencialmente el noreste de México, de las cuales la Río Bravo-Sosa, Río Bravo- San Juan, Presa Falcón-Río Salado, Lago de Mairán y Viesca, Valle Hundido, Río San Fernando, Laguna Madre, Soto la Marina, San Pablo y otras, Río Tamesí, Lago San Andrés y Lago Morales, Río Bravo-Matamoros-Reynosa, Río Bravo-Presa la Amistad, Río Bravo Nuevo Laredo, Río Bravo Piedras Negras, se localizan exclusivamente dentro del noreste de México, mientras que A. la india – I. Palomas, Camacho y Gruñidora, el llano-Lago del milagro, Lago del Guaje y Lipanes, Matehuala, Sierra Madre

Oriental, Sierra de Rodríguez, La tula, Río Nazas Torreón, Río Tamuín, San Luis Potosí, Lago del Rey, Valle Hundido y Río Aguanaval tocan tangencialmente esta región.

Las cuencas con mayor superficie dentro del Noreste de México son la Río Bravo-Sosa con 6, 009,940 ha es decir el 20.7% del Noreste, Río Bravo-San Juan con 3, 197,917 ha lo que equivale al 11%, Soto la Marina con 2, 081,748 ha el 7.2%, Río San Fernando 1, 821,117 ha el 6.3%, Río Tamesí con 1,536,064 ha el 5.3%, Lago de Mayran y Viesca 1, 504, 504 ha el 5.2%, Lago de Rey 1,211,088ha lo que representa el 4.2%, Río Bravo-Ojinaga con 1,124, 443 ha es decir el 3.9% y río Bravo –Presa de la amistad (1,042,725 ha).

Cuadro 7. Relación de la superficie en hectáreas (ha) de las cuencas hidrológicas (CNA, 1998) del Noreste y sus áreas protegidas (AP), así como su proporción en las AP y sitios prioritarios para la conservación.

Id	cuenca hidrológica	noreste (ha)	noreste (%)	ANP (ha)	ANP (%)	Hexa. Priorit. (Ha)	Hexa. Priorit. (%)	AP + Hexa. Priorit. (Ha)	AP + Hexa. Priorit. (%)
1	A. La india - I. Palomas	9,744	0.03	0	0	0	0	0	0
2	Camacho - Gruñidora	66	0.0002	0	0	0	0	0	0
3	El llano-Lago del milagro	28,178	0.1	0	0	0	0	0	0
5	Lago de Mayran y Viesca	1,504,504	5.2	0	0	25,388	1.7	25,388	1.7
7	Lago del guaje-Lipanes	952,118	3.3	0	0	0	0	0	0
10	Río bravo-Nuevo Laredo	961,886	3.3	0	0	0	0	0	0
17	Matehuala	138,778	0.5	0	0	0	0	0	0
27	Sierra madre oriental	113,970	0.4	0	0	0	0	0	0
14	Sierra de Rodríguez	327,477	1.1	488	0.1	16,922	5.2	17,011	5.2
20	R. Bravo - Piedras negras	964,808	3.3	3,375	0.3	201	0	3,546	0.4
11	La tula	674,135	2.3	3,182	0.5	0	0	3,182	0.5
15	Río Nazas-Torreón	272,033	0.9	2,872	1.1	0	0	2,872	1.1

29	Río Tamuín	102,377	0.4	1,918	1.9	0	0	1,918	1.9
9	Río san Fernando	1,821,117	6.3	39,442	2.2	51,929	2.9	91,293	5.0
13	San Luis Potosí	24,923	0.09	639	2.6	0	0	639	2.6
18	Lago de san Andrés-Lago morales	601,656	2.1	22,579	4	0	0	22,579	3.8
8	Río bravo-presa de la amistad	1,042,725	3.6	39,360	3.8	0	0	39,360	3.8
13	Soto la marina	2,081,748	7.2	79,860	3.8	24,871	1.2	104,732	5.0
19	San pablo y otras	824,619	2.8	44,675	5.4	8,678	1.1	53,080	6.4
12	Lago del rey	1,211,088	4.2	67,144	5.5	0	0	67,144	5.5
4	Valle hundido	773,613	2.7	67,053	8.7	48,415	6.3	110,141	14.2
14	Río bravo-Matamoros-Reynosa	906,504	3.1	82,041	9.1	52,031	5.7	134,072	14.8
28	Río Tamesí	1,536,064	5.3	159,126	10.4	102,400	6.7	244,214	15.9
26	Presa Falcón-Río salado	476,078	1.6	51,872	10.9	0	0	51,872	10.9
22	Río Aguanaval	392,319	1.4	47,637	12.1	0	0	47,637	12.1
21	Río bravo-San Juan	3,197,917	11.0	449,674	14.1	25,600	0.8	449,674	14.1
16	Laguna madre	908,511	3.1	165,296	18.2	0	0	165,296	18.2
15	Río bravo-sosa	6,009,940	20.7	1,541,846	25.7	28,395	0.5	1,541,958	25.7
6	Río bravo-Ojinaga	1,124,443	3.9	480,797	42.8	25,600	2.3	480,797	42.8
total		28,983,339	100	3,350,878	11.6	410,430	1.4	3,658,405	12.6

AP del noreste (%), hexágonos prioritarios(%) y AP+hexágonos prioritarios (%), representan la proporción de la extensión de cada cuenca hidrológica en su totalidad estén o no dentro de los límites de los tres estados

De las 29 cuencas hidrológicas, 21 se encuentran dentro de ANP de las cuales 21 se encuentran dentro de ANP, 8 se consideran vacíos de conservación, 5 están bien representadas al encontrarse por encima del 12% la media nacional y son: Río Bravo-Ojinaga con 42.8%, Río Bravo-sosa con 25.7%, Laguna Madre con 18.2 %, Río Bravo-San Juan con 14.1% y Río Aguanaval con 12.1%. Las 16 cuencas restantes se determinan como omisiones de conservación por encontrarse por debajo de la media nacional (Figura 5, Cuadro 7).

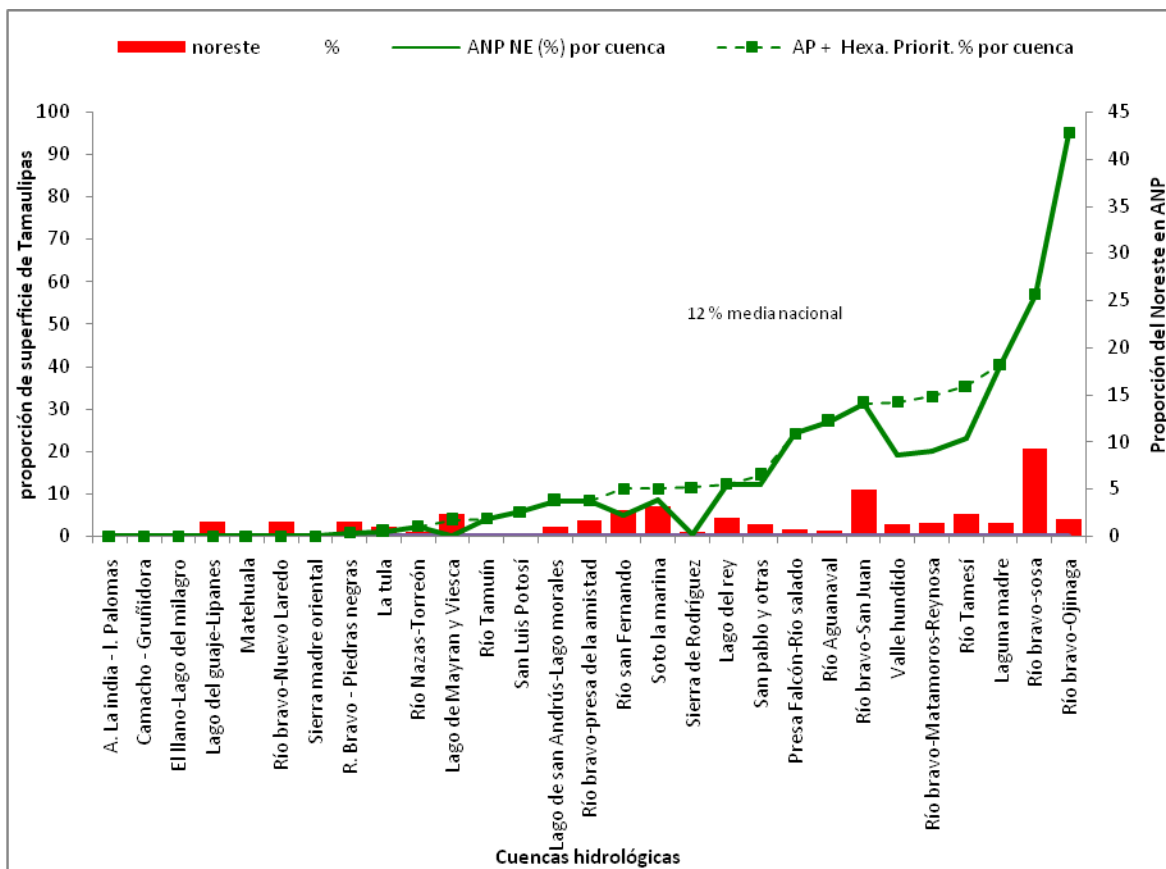


Figura 5 Representatividad de cuencas hidrológicas del Noreste de México en las áreas protegidas.

Tal y como se observa en la figura 5 el porcentaje de cobertura de protección de las cuencas hidrológicas del noreste es del 12.6 % sumando las ANP+ los hexágonos prioritarios, encima de la media nacional de protección cubriendo una superficie total de 3, 658,405 ha.

En la siguiente figura se pueden apreciar coloreados en rojo las cuencas que son vacíos de conservación en amarillo las cuencas que representan las omisiones de conservación y en verde las cuencas cuya proporción en ANP se encuentra igual o por encima de la media nacional de 12%.

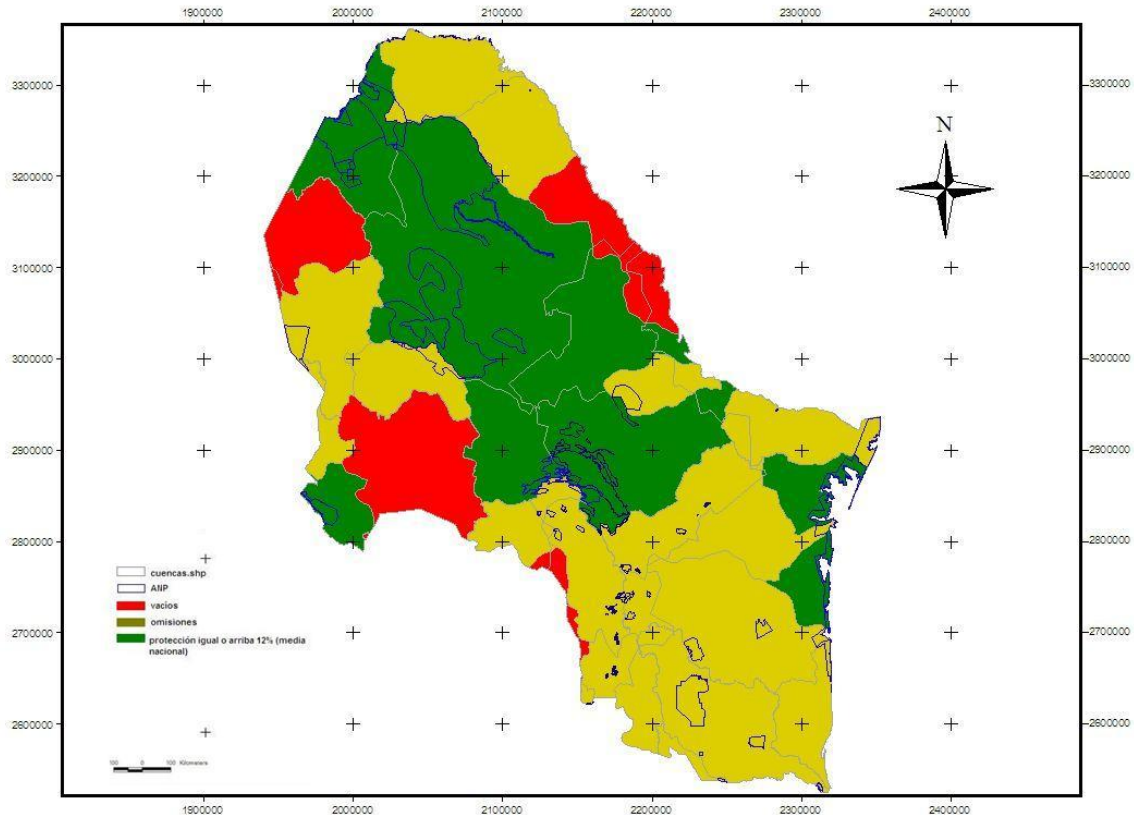


Figura 6. Vacíos y omisiones de conservación de las cuencas hidrológicas del Noreste de México.

5. 3. 1 Nivel de representatividad de los tipos de vegetación natural en el Noreste con respecto a sus cuencas hidrológicas.

El Noreste cuenta con 48 tipos de vegetación de los cuales solo 32 tipos corresponden a vegetación natural primaria. Según la figura 7 las cuencas que cuentan con mayor numero de tipos de vegetación natural son la Río Bravo- sosa con 28 tipos y 90% de cobertura, la Presa Falcón-Río Salado con 27 tipos y 100% de cobertura, Río Tamesí con 25 tipos y 555 de cobertura, Río San Fernando con 23 tipos y 64% de cobertura, Llano del milagro con 22 tipos y 78% de cobertura.

Mientras que las cuencas que cuentan con menos tipos de vegetación son las cuencas San Luis Potosí la cual presenta 2 tipos de vegetación y un porcentaje de cobertura de 96, Camacho Gruñidora con 3 tipos de vegetación y 77% de cobertura, A. La India- I. Palomas 4 tipos y 100% de vegetación.

Asimismo los tipos de vegetación que presentan mayor porcentaje de cobertura de vegetación natural son la A. La India- I. Palomas 100%, Lago de Mayran y Viesca 99%, Presa Falcón- Río salado 100%, Sierra de Rodríguez 100%, Río Bravo-Presa de la amistad 99% y la Rio Agua Naval con 98%. Contrario a las cuencas Río Nazas Torreón 36%, Laguna Madre con 39%, Río Bravo Matamoros con 24%, Lago San Andrés 29% que presentan menor cobertura.

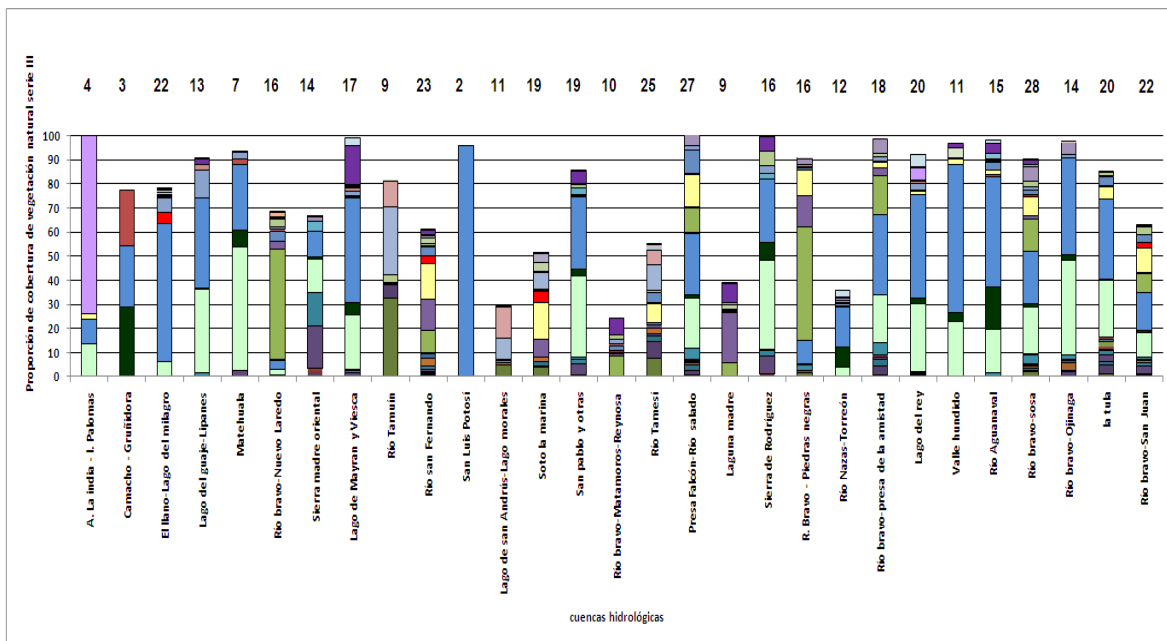


Figura 7. Número de tipos de vegetación por cuenca hidrológica del Noreste.

6.3 Nivel de representatividad de los tipos de vegetación natural primaria en Coahuila de México con respecto a sus cuencas hidrológicas.

De acuerdo con el cuadro 13 de las 29 cuencas existentes en el NE de México 18 se localizan en el estado de Coahuila; de estas 18 cuencas 13 se encuentran únicamente en este estado y son: Lago del Rey, Río bravo – Presa la amistad, A. la India – I. Palomas, Camacho – Gruñidora, El llano – Lago del Milagro, Lago del guaje – Lipanes, Sierra Madre Oriental, Lago de Mayran y Viesca, Río bravo – Piedras negras, Río Nazas – Torreón, Valle Hundido, Río Aguanaval y Río bravo – Ojinaga; además, de encontrarse casi la totalidad de las cuencas de Sierra de Rodríguez y Río Bravo - Sosa. Es importante mencionar que el Lago de Mayran y Viesca es una de las cuencas más grandes del NE de México.

Cuadro 8. Relación de la superficie en hectáreas (ha) de las cuencas hidrológicas (CH) de Coahuila y sus áreas protegidas (AP), así como su proporción en las AP y hexágonos prioritarios para la conservación.

Id	cuenca hidrológica	Coahuila (ha)	Coahuila (%)	ANP Coah (ha)	ANP Coah (%)	Hexa. Priorit. (ha)	Hexa. Priorit. (%)	AP + Hexa. Priorit. (ha)	AP + Hexa. Priorit. (%)
1	A. La india - I. Palomas	9,744	0.03	0	0	0	0	0	0
2	Camacho - Gruñidora	66	0.0002	0	0	0	0	0	0
3	El llano-Lago del milagro	28,178	0.1	0	0	0	0	0	0
4	Lago del guaje-Lipanes	952,118	3.3	0	0	0	0	0	0
17	Matehuala	25,649	0.09	0	0	0	0	0	0
10	Río bravo-Nuevo Laredo	563,075	1.9	0	0	0	0	0	0
27	Sierra madre oriental	113,970	0.39	0	0	0	0	0	0
11	La tula	0	0	0	0	0	0	0	0
29	Río Tamuín	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Río san Fernando	0	0	0	0	0	0	0	0
23	San Luis Potosí	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Lago de san Andrés-Lago morales	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Soto la marina	0	0	0	0	0	0	0	0

19	San pablo y otras	0	0	0	0	0	0	0	0
24	Río bravo-Matamoros-Reynosa	0	0	0	0	0	0	0	0
23	Río Tamesí	0	0	0	0	0	0	0	0
26	Presa Falcón-Río salado	0	0	0	0	0	0	0	0
16	Laguna madre	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Lago de Mayran y Viesca	1,504,504	5.2	0	0	25,388	1.7	25,388	1.7
14	Sierra de Rodríguez	324,020	2.2	488	0.2	16,922	5.2	17,011	5.2
20	R. Bravo - Piedras negras	964,808	6.4	3,375	0.3	201	0.02	3,546	0.4
15	Río Nazas-Torreón	272,033	1.8	2,872	1.1	0	0	2,872	1.1
8	Río bravo-presa de la amistad	1,042,725	6.9	39,360	3.8	0	0	39,360	3.8
12	Lago del rey	1,211,088	8.1	67,144	5.5	0	0	67,144	5.5
21	Río bravo-San Juan	1,165,835	7.8	83,828	7.2	13,191	1.1	83,828	7.2
5	Valle hundido	773,613	5.1	67,053	8.7	48,415	6.3	110,141	14.2
22	Río Aguanaval	392,319	2.6	47,637	12.1	0	0	47,637	12.1
25	Río bravo-sosa	4,574,339	30.4	1,541,846	33.7	28,395	0.6	1,541,958	33.7
6	Río bravo-Ojinaga	1,124,443	7.5	480,797	42.8	25,600	2.3	480,797	42.8
total		15,042,527	100	2,334,401	15.5	158,113	1.1	2,419,681	16.1

Nota: AP Coahuila (%), hexágonos prioritarios(%) y AP+hexágonos prioritarios (%), representan la proporción de la extensión de cada cuenca hidrológica.

En cuanto a la representación de las cuencas en las ANP las que se encuentran por encima de la media nacional son el Río Aguanaval, Río Bravo – Sosa y Río bravo – Ojinaga, mientras que 7 de las cuencas se consideran como omisiones de conservación y 8 como vacíos de conservación (cuadro 8, figura 8).

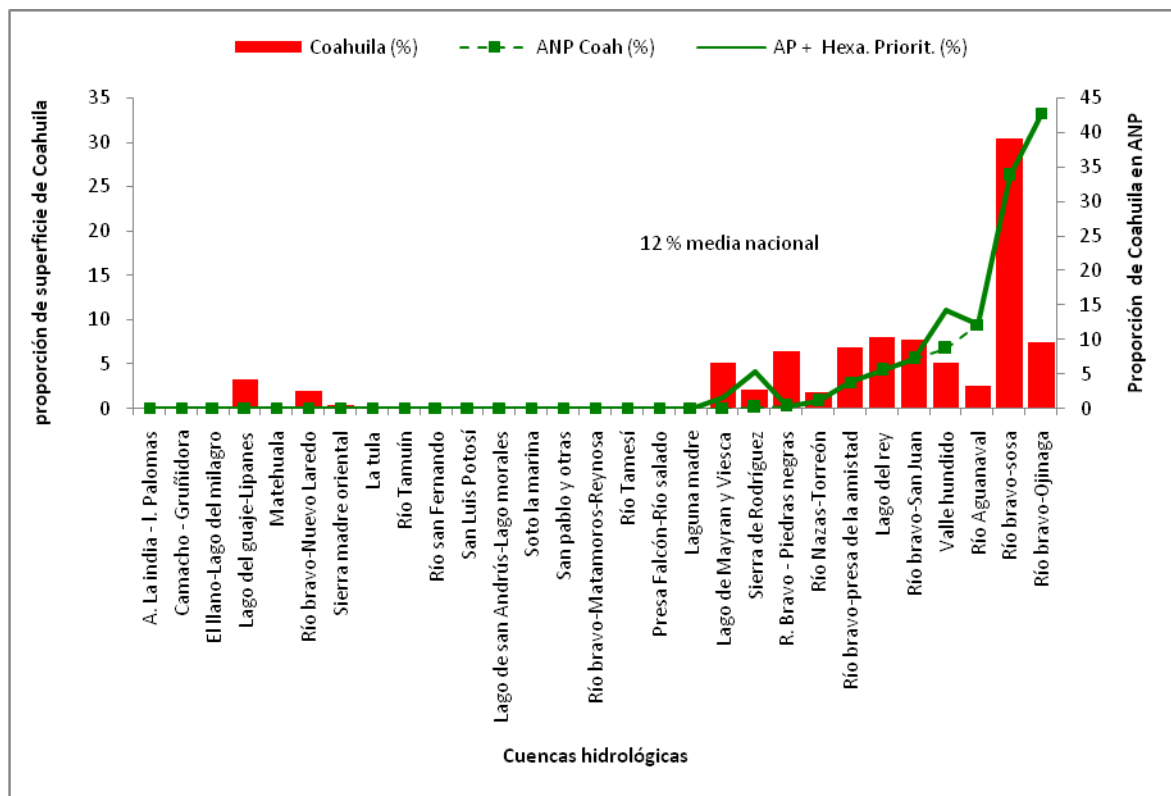


Figura 8. Representatividad de las cuencas hidrológicas de Coahuila dentro de las Áreas Naturales Protegidas y los Hexágonos prioritarios para la conservación.

En la siguiente figura se pueden apreciar coloreados en rojo las cuencas que son vacíos de conservación en amarillo las cuencas que representan las omisiones de conservación y en verde las cuencas cuya proporción en ANP se encuentra igual o por encima de la media nacional de 12%.

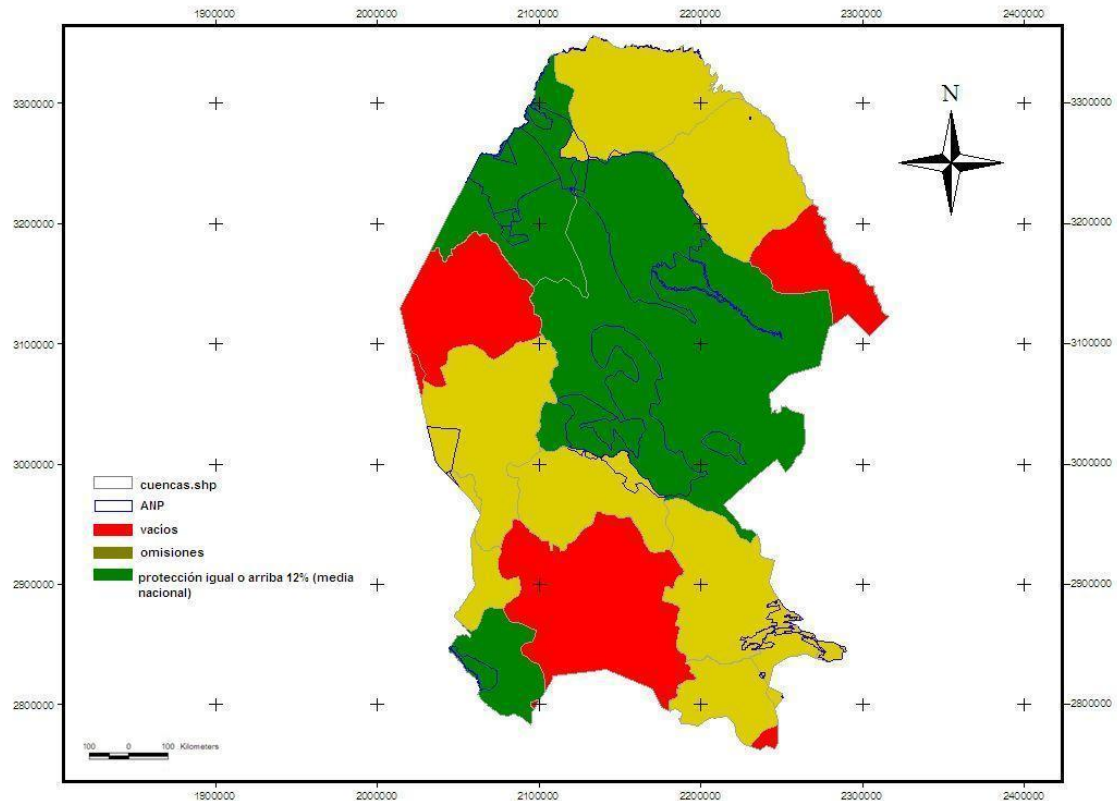


Figura 9 Vacíos y omisiones de conservación de las cuencas hidrológicas de Coahuila.

5. 3. 2 Nivel de representatividad de los tipos de vegetación natural en Coahuila con respecto a sus cuencas hidrológicas

La cubierta digital de uso del suelo y vegetación (INEGI, 2005) de Coahuila, presenta 43 categorías de usos del suelo y tipos de vegetación, de los cuales solo 23 tipos corresponden a vegetación natural primaria y el resto corresponde a usos antrópicos o vegetación inducida.

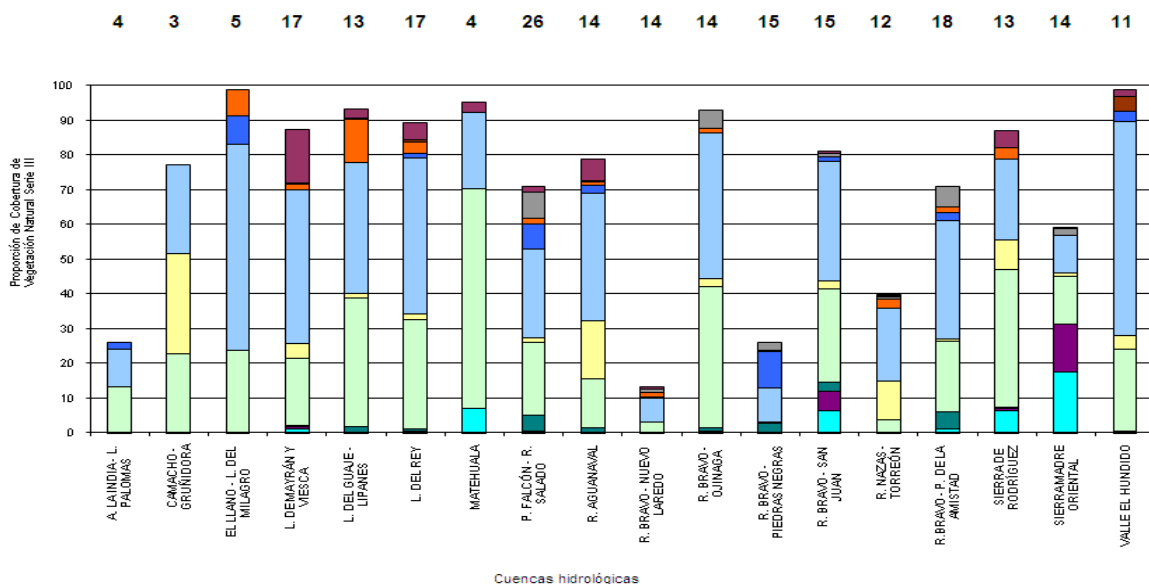


Figura 10. Numero de tipos de vegetación dentro de cuencas hidrológicas de Coahuila.

De acuerdo con la figura 10, las cuencas que presentan mayor numero de tipos de vegetación son la P. Falcón-Río Salado 27 tipos, Laguna de Mayrán con 17 tipos y Lago del Rey que cuenta con 17 tipos de vegetación contrario a las cuencas Camacho-Gruñidora con 3 tipos, Matehuala con 4 tipos y A. La India- I. Palomas 4 tipos las cuales presentan el menor número de tipos de vegetación. Asimismo las cuencas que presentan la mayor cobertura vegetal es la cuenca Valle hundido la cual está cubierta al 98 % con 11 tipos de vegetación y la cuenca Llano y el milagro la cual presenta una cobertura del 99% y 5 tipos de vegetación, por otra parte se encuentran las cuencas Camacho y gruñidora presentan una cobertura del .0002%, la A. La India- I. Palomas el .03%, El llano-Lago del milagro el .1%, Matehuala que alcanza el .09 y Sierra Madre Oriental .39% las cuales presentan la menor cobertura de vegetación.

6. 3 Nivel de representatividad de los tipos de vegetación natural primaria en Nuevo León con respecto a sus cuencas hidrológicas.

Según los resultados obtenidos en el cuadro 14. De las 29 cuencas del noreste 14 se localizan el NL, de las cuales destacan la Río Bravo-San Juan y La Río Bravo-Sosa las cuales ocupan el 50.64% de la superficie total del estado de Nuevo León, mientras que las cuencas Laguna Madre (.05%), San Luis Potosí (.39%), Sierra de Rodríguez (.05%) Río Tamesí (.97%) son las más pequeñas del estado.

Cuadro 9. Relación de la superficie en hectáreas (ha) de las cuencas hidrológicas (CH) de Nuevo León y sus áreas protegidas (AP), así como su proporción en las AP y hexágonos prioritarios para la conservación.

Id	cuenca hidrológica	NL (ha)	NL (%)	ANP (ha)	ANP (%)	Hexa. Priorit. (ha)	Hexa. Priorit. (%)	AP + Hexa. Priorit. (ha)	AP + Hexa. Priorit. (%)
1	A. La india - I. Palomas	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Camacho - Gruñidora	0	0	0	0	0	0	0	0
3	El llano-Lago del milagro	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Lago del guaje-Lipanes	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Río bravo-Nuevo Laredo	174,798	2.72	0	0	0	0	0	0
20	R. Bravo - Piedras negras	0	0	0	0	0	0	0	0
22	Río Aguanaval	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Río bravo-presa de la amistad	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Río bravo-sosa	1,328,767	20.71	0	0	0	0	0	0
15	Río Nazas-Torreón	0	0	0	0	0	0	0	0
17	Matehuala	113,129	1.76	0	0	0	0	0	0
14	Sierra de Rodríguez	3,457	0.05	0	0	0	0	0	0
18	Lago de san Andrés-Lago morales	0	0	0	0	0	0	0	0
27	Sierra madre oriental	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Valle hundido	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Lago de Mayran y Viesca	0	0	0	0	0	0	0	0
16	Laguna madre	2,003	0.03	0	0	0	0	0	0
24	Río bravo-Matamoros-Reynosa	107,404	1.67	0	0	0	0	0	0

29	Río Tamuín	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Río bravo-Ojinaga	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Lago del rey	0	0	0	0	0	0	0	0
28	Río Tamesí	62,278	0.97	21	0	0	0	21	0.03
11	La tula	298,785	4.66	3,182	1.1	0	0	3,182	1.07
9	Río san Fernando	944,735	14.72	19,760	2.1	7,743	0.8	27,425	2.9
23	San Luis Potosí	24,923	0.39	639	2.6	0	0	639	2.6
19	San pablo y otras	824,619	12.85	25,763	3.1	2,631	0.3	28,394	3.4
13	Soto la marina	243,793	3.80	11,746	4.8	0	0	11,746	4.8
26	Presa Falcón-Río salado	367,720	5.73	51,872	14.1	0	0	51,872	14.1
21	Río bravo-San Juan	1,921,198	29.94	365,847	19.04	12,409	0.6	365,847	19.04
total		6,417,608	100	478,831	7.5	22,782	0.35	489,127	7.62

Nota: AP Nuevo León (%), hexágonos prioritarios(%) y AP+hexágonos prioritarios (%), representan la proporción de la extensión de cada cuenca hidrológica.

En cuanto a la representación de las cuencas en las ANP las que se encuentran por encima de la media nacional tal como lo muestra el cuadro 14, son Presa Falcón-Río Salado y la Río Bravo San Juan, 5 son omisiones de conservación y 7 cuencas son vacíos. En cuanto a hexágonos solo la cuenca San Pablo y otros, Río Bravo y Río San Fernando se encuentran representados en los hexágonos prioritarios de extrema prioridad abarcando una superficie de 22, 782 ha es decir el .35 % de la superficie se encuentran el porcentaje total de protección en Nuevo León es de 7.5 % por debajo de la media Nacional de protección. (cuadro 9, figura 13).

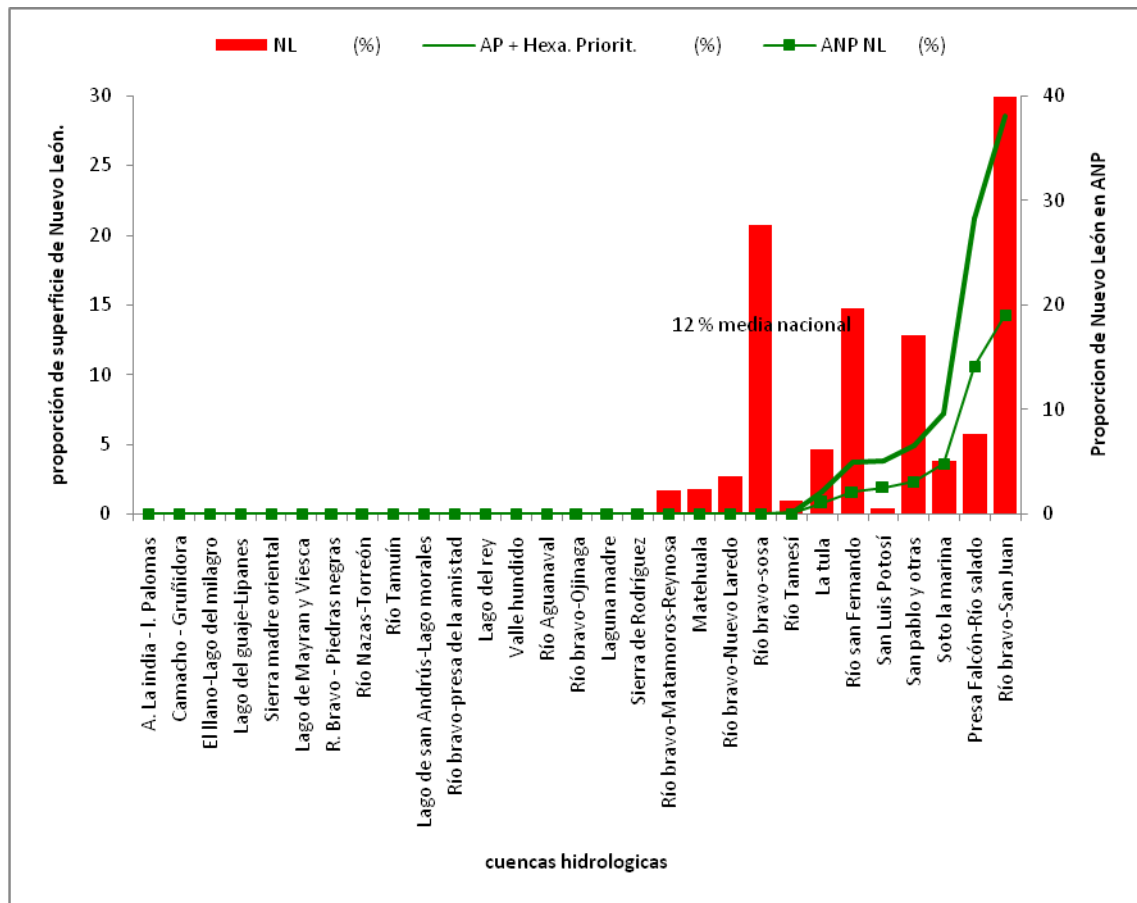


Figura 11. Representatividad de las cuencas hidrológicas de Nuevo León dentro de las Áreas Naturales Protegidas y los Hexágonos prioritarios para la conservación.

La figura anterior muestra la aportación de los hexágonos prioritarios para la conservación a la protección del estado que va de 7.5 % (superficie dentro de ANP del estado) a 7.62% (superficie dentro de ANP + superficie dentro de Hexágonos prioritarios para la conservación).

En la siguiente figura se pueden apreciar coloreados en rojo las cuencas que son vacíos de conservación en amarillo las cuencas que representan las

omisiones de conservación y en verde las cuencas cuya proporción en ANP se encuentra igual o por encima de la media nacional de 12%.

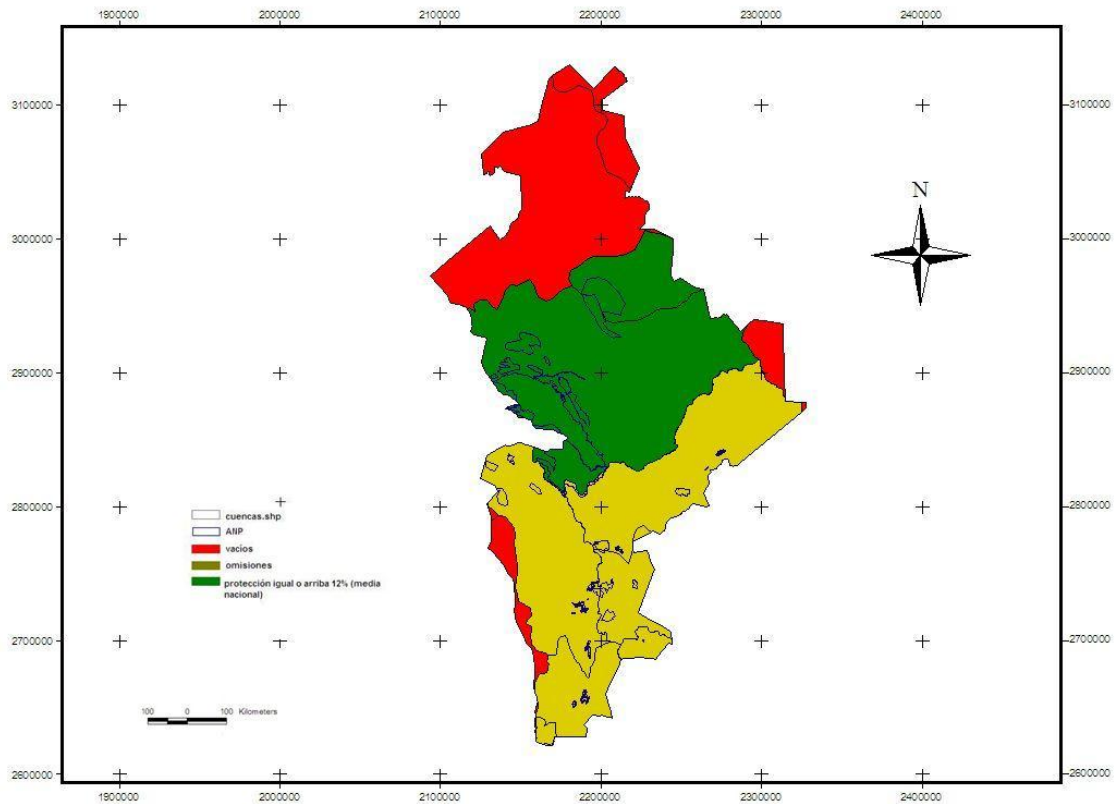


Figura 12. Vacíos y omisiones de conservación de las cuencas hidrológicas de Nuevo León.

5. 3. 2 Nivel de representatividad de los tipos de vegetación natural en Nuevo León con respecto a sus cuencas hidrológicas

La cubierta digital de uso del suelo y vegetación (INEGI, 2005) de Nuevo León, presenta 38 categorías de usos del suelo y tipos de vegetación, 18 de los

cuales son tipos de vegetación natural y el resto corresponde a usos antrópicos o vegetación inducida.

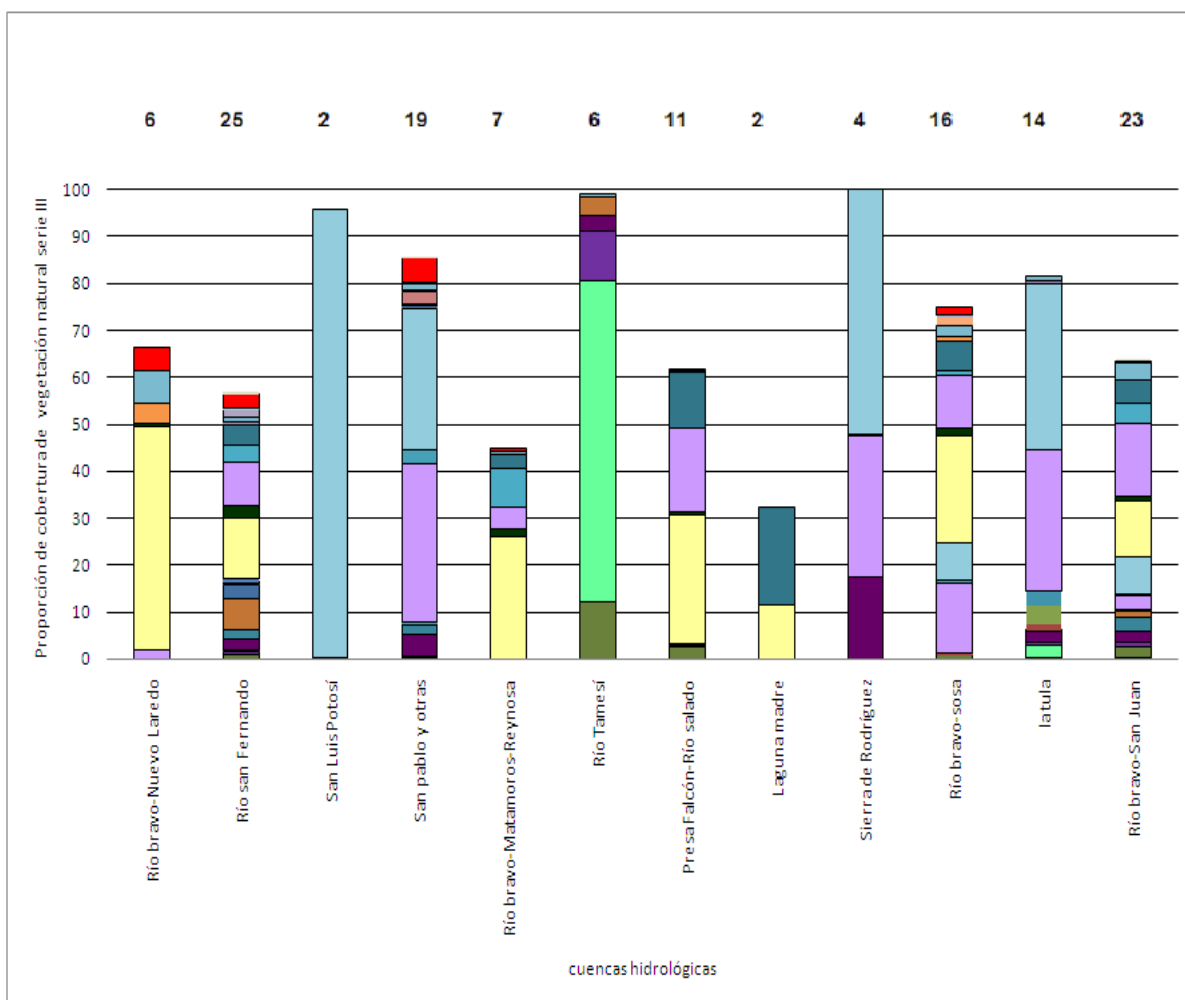


Figura 13. Numero de tipos de vegetación dentro de cuencas hidrológicas de Nuevo León.

De acuerdo con la figura 13, las cuencas que presentan mayor numero de tipos de vegetación son la Río San Fernando 25 tipos, Río Bravo-San Juan 23 tipos, San Pablo y otros 19 tipos mientras que las presentan menor número de tipos de vegetación son la San Luis Potosí 2 tipos y la Laguna Madre 2 tipos.

La mayor cobertura la presentan la cuenca Sierra de Rodríguez 100% con 4 tipos de vegetación, Río Tamesí 99% con 6 tipos de vegetación, caso contrario son las cuencas Río Bravo-Matamoros-Reynosa con 45% de cobertura y 7 tipos de vegetación, Laguna madre con 32% de cobertura y 2 tipos de vegetación las cuales presentan la menor cobertura de vegetación en el estado.

6. 4 Nivel de representatividad de los tipos de vegetación natural primaria en Tamaulipas con respecto a sus cuencas hidrológicas.

Según los resultados obtenidos en el cuadro 15. De las 29 cuencas del noreste 12 se localizan el Tamaulipas, de las cuales las cuencas Soto la Marina (24.4% de superficie de Tamaulipas), Río Tamesí (19.6%) y Laguna Madre (12%), son las más extensas abarcando 4, 128,250 ha es decir el 56.1% del estado mientras que la Río Tamuín (1.36%), Río Bravo-Sosa (1.42%), Presa Falcón y Salado(1.44%), son las más pequeñas.

Cuadro 10. Relación de la superficie en hectáreas (ha) de las cuencas hidrológicas (CH) de Tamaulipas y sus áreas protegidas (AP), así como su proporción en las AP y hexágonos prioritarios para la conservación.

Id	cuenca hidrológica	NL (ha)	NL (%)	ANP (ha)	ANP (%)	Hexa. Priorit. (ha)	Hexa. Priorit. (%)	AP + Hexa. Priorit. (ha)	AP + Hexa. Priorit. (%)
1	A. La india - I. Palomas	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Camacho - Gruñidora	0	0	0	0	0	0	0	0
3	El llano-Lago del milagro	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Lago del guaje-Lipanes	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Río bravo-Nuevo Laredo	174,798	2.72	0	0	0	0	0	0
20	R. Bravo - Piedras negras	0	0	0	0	0	0	0	0
22	Río Aguanaval	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Río bravo-presa de la amistad	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Río bravo-sosa	1,328,767	20.71	0	0	0	0	0	0

15	Río Nazas-Torreón	0	0	0	0	0	0	0	0
17	Matehuala	113,129	1.76	0	0	0	0	0	0
14	Sierra de Rodríguez	3,457	0.05	0	0	0	0	0	0
18	Lago de san Andrés-Lago morales	0	0	0	0	0	0	0	0
27	Sierra madre oriental	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Valle hundido	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Lago de Mayran y Viesca	0	0	0	0	0	0	0	0
16	Laguna madre	2,003	0.03	0	0	0	0	0	0
24	Río bravo-Matamoros-Reynosa	107,404	1.67	0	0	0	0	0	0
29	Río Tamuín	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Río bravo-Ojinaga	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Lago del rey	0	0	0	0	0	0	0	0
28	Río Tamesí	62,278	0.97	21	0	0	0	21	0.03
11	La tula	298,785	4.66	3,182	1.1	0	0	3,182	1.07
9	Río san Fernando	944,735	14.72	19,760	2.1	7,743	0.8	27,425	2.9
23	San Luis Potosí	24,923	0.39	639	2.6	0	0	639	2.6
19	San pablo y otras	824,619	12.85	25,763	3.1	2,631	0.3	28,394	3.4
13	Soto la marina	243,793	3.80	11,746	4.8	0	0	11,746	4.8
26	Presa Falcón-Río salado	367,720	5.73	51,872	14.1	0	0	51,872	14.1
21	Río bravo-San Juan	1,921,198	29.94	365,847	19.04	12,409	0.6	365,847	19.04
total		6,417,608	100	478,831	7.5	22,782	0.35	489,127	7.62

Nota: AP Tamaulipas (%), hexágonos prioritarios(%) y AP+hexágonos prioritarios (%), representan la proporción de la extensión de cada cuenca hidrológica.

Como se describe en el cuadro 10 y la figura 12 solo la cuenca de laguna madre está representada por encima de la media nacional de protección (18.2%), 6 son omisiones de conservación y 5 son vacíos de conservación, la proporción de superficie dentro de áreas naturales protegidas para Tamaulipas es de 6.9% muy por debajo de la media nacional de protección de 12%, mientras que solo 4 cuencas (Soto la Marina, Río Tamesí, Río San Fernando, Río Bravo-Matamoros-Reynosa) están representadas en hexágonos prioritarios para la conservación clasificadas dentro de extrema prioridad, los cuales con su aportación la superficie representada asciende a 8.96%, cubriendo en total una superficie de 673,710ha.

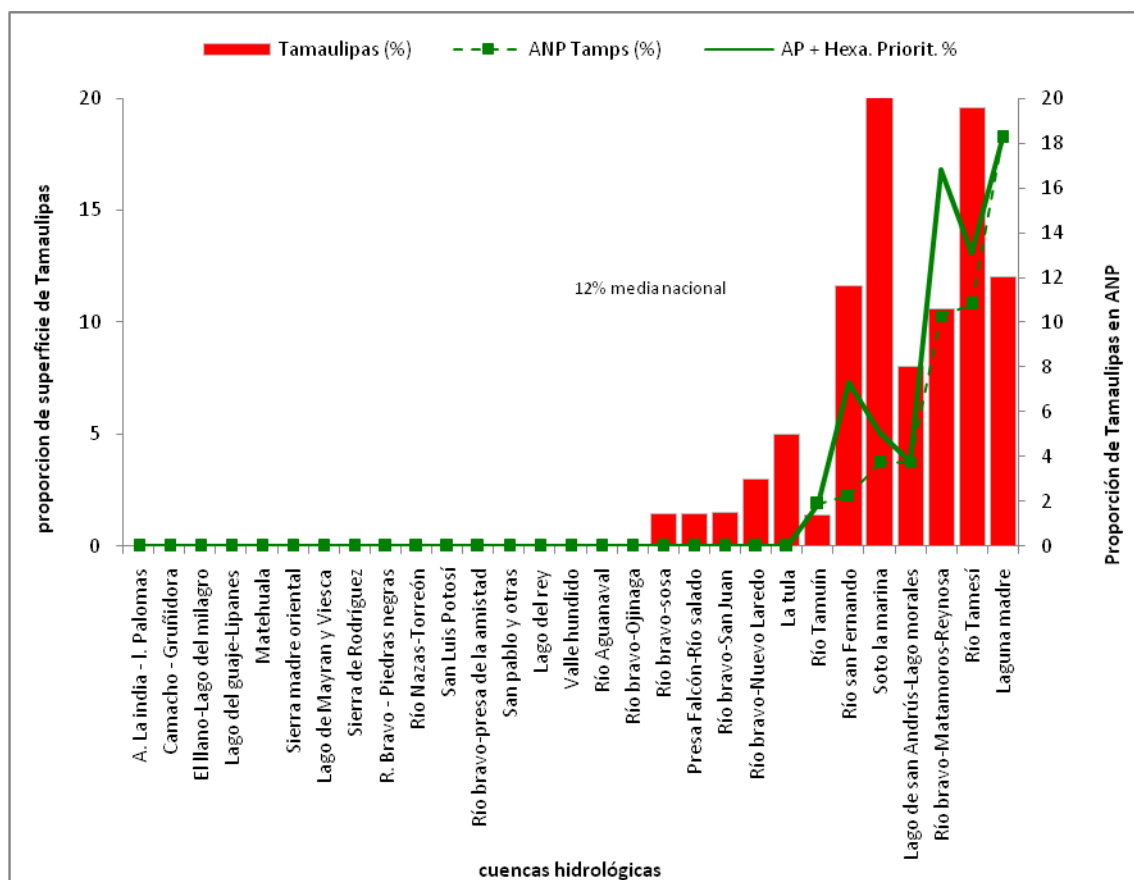


Figura 14. Representatividad de las cuencas hidrológicas de Tamaulipas dentro de las Áreas Naturales Protegidas y los Hexágonos prioritarios para la conservación.

La figura anterior muestra la aportación de los hexágonos prioritarios a la conservación que va del 6.9% de Protección en ANP a 8.96 % cabe mencionar que solo 2.3 % de la superficie de Tamaulipas se encuentra dentro de los hexágonos prioritarios para la conservación clasificadas como prioridad extrema, muestra también a la Laguna madre como la única cuenca representada en ANP por encima de la media nacional de protección con 18.2% de su superficie dentro de ANP.

En la siguiente figura se pueden apreciar coloreados en rojo las cuencas que son vacíos de conservación en amarillo las cuencas que representan las omisiones de conservación y en verde las cuencas cuya proporción en ANP se encuentra igual o por encima de la media nacional de 12%.

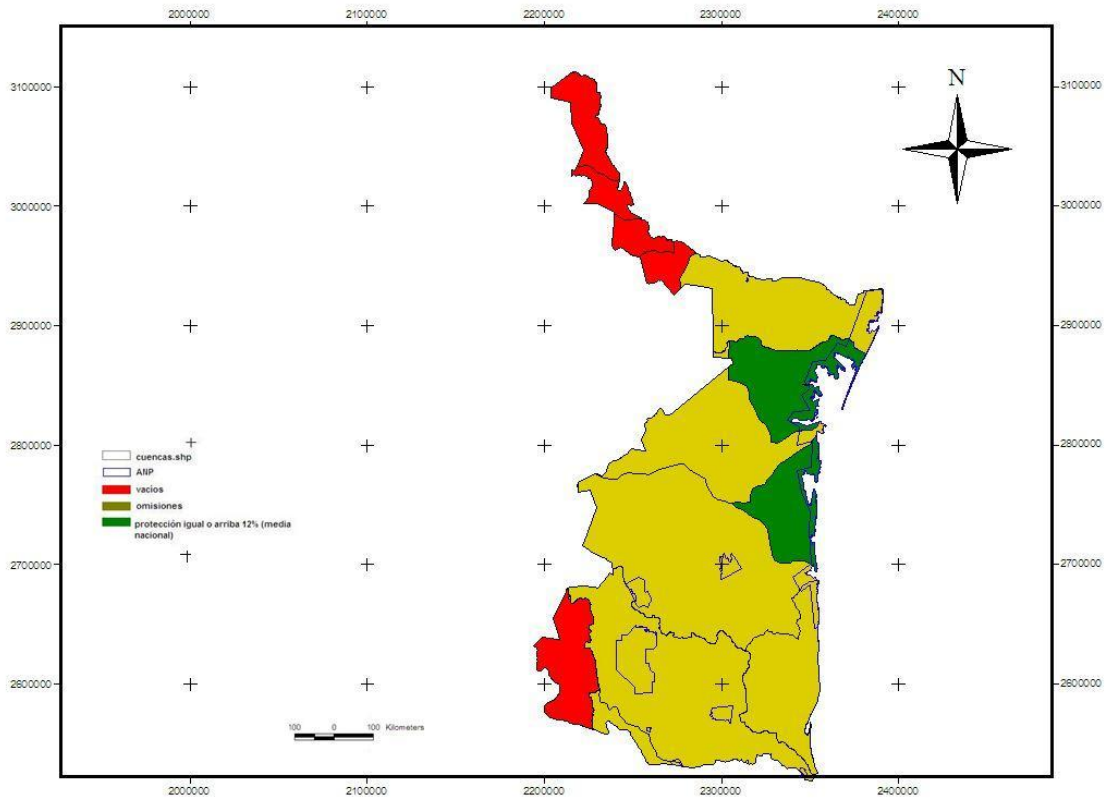


Figura 15. Vacíos y omisiones de conservación de las cuencas hidrológicas de Tamaulipas.

6. 4. 2 Nivel de representatividad de los tipos de vegetación natural en Tamaulipas con respecto a sus cuencas hidrológicas

Existen 41 tipos de vegetación y usos de suelo para el estado de Tamaulipas de los cuales 23 corresponden a vegetación natural primaria.

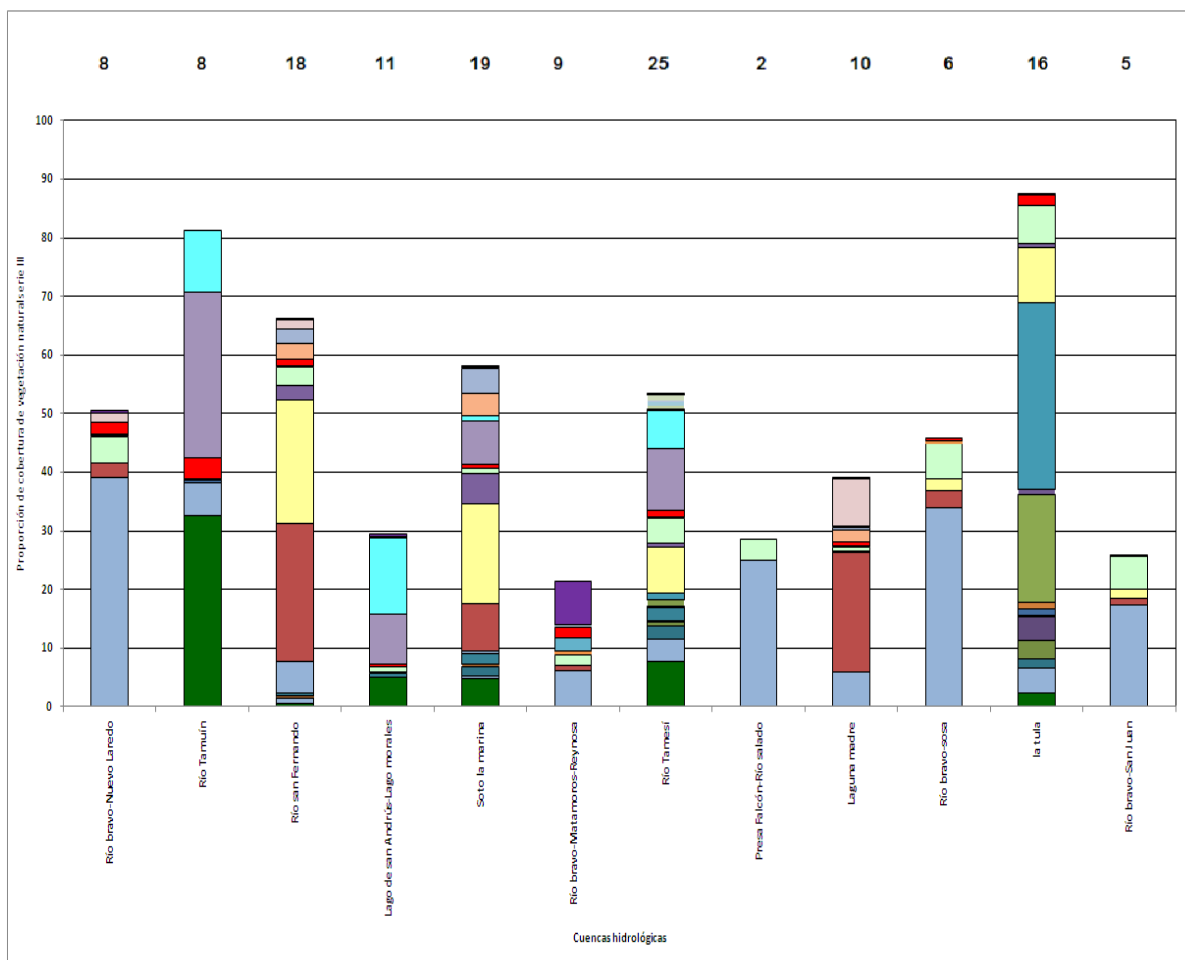


Figura 16. Numero de tipos de vegetación dentro de cuencas hidrológicas de Tamaulipas

De acuerdo con la figura 14, Las cuencas que presentan el mayor número de tipos de vegetación son la Río Tamesí con 25 tipos de vegetación y 53% de cobertura y la cuenca Soto la Marina que presenta 19 tipos de vegetación con 58 % de cobertura. Mientras que las cuencas que presentan el menor número de

tipos de vegetación son la Presa Falcón- Río Salado con 2 tipos de vegetación y 28 % de cobertura y la Río Bravo-San Juan con 5 tipos de vegetación y 26 % de cobertura.

En cuanto a la cobertura vegetal, las cuencas de mayor cobertura vegetal en el estado son la Tula con un porcentaje de cobertura de 87 con 16 tipos de vegetación, Río Tamuín con cobertura vegetal de 81% presentando 8 tipos de vegetación. Mientras que la menor cobertura la presenta Río Bravo-San Juan 26% y 5 tipos de vegetación y la Río Bravo-Matamoros-Reinosa con 21% de cobertura y 9 tipos de vegetación.

5. 4. 2 Evaluación de la representatividad de la cobertura de la vegetación natural primaria en ANP y Hexágonos Prioritarios para la conservación de las cuencas hidrológicas del Noreste de México.

El Noreste de México, cuenta con 48 tipos de vegetación y uso de suelo (INEGI, 2005), de los cuales 32 corresponden a vegetación natural primaria, de estos los más abundantes corresponden a matorral desértico rosetófilo con 5, 751, 732 ha es decir el 51.17%, matorral desértico microfilo con 4, 137,388 ha lo que equivale al 22.42%, matorral espinoso tamaulipeco con 2, 546, 085 ha es decir el 13.8%. Mientras que el bosque de galería con 191ha lo que corresponde al .001% del total de la vegetación primaria del noreste, pradera de alta montaña con 194 ha es decir el .001%, matorral de coníferas con 649 ha es decir el .005% del total de la vegetación primaria.

Cuadro 11. Relación de la superficie en hectáreas (ha) de los tipos de vegetación natural (primaria) y uso del suelo (INEGI, 2005) de Noreste y su proporción en áreas naturales protegidas (AP), así como su proporción en las AP y sitios prioritarios para la conservación.

Id	tipo de vegetación	noreste (ha)	noreste (%)	ANP NE (ha)	ANP NE (%)	Hexa. Priorit. (Ha)	Hexa. Priorit. (%)	AP + Hexa. Priorit. (Ha)	AP + Hexa. Priorit. (%)
22	PRADERA DE ALTA MONTANA PRIMARIO	194	0.001	0	0	0	0	0	0
18	PALMAR NATURAL PRIMARIO	870	0.005	0	0	0	0	0	0
11	MATORRAL CRASICAULE PRIMARIO	6,782	0.04	0	0	0	0	0	0
12	MATORRAL DE CONIFERAS PRIMARIO	649	0.004	0	0	649	100	649	100
14	MATORRAL DESERTICO ROSETOFILO PRIMARIO	5,751,732	31.17	48,759	0.85	69,793	1.21	95,187	1.65
10	MANGLAR PRIMARIO	1,579	0.01	14	0.86	0	0	14	0.86
17	MEZQUITAL PRIMARIO	530,190	2.87	16,552	3.12	434	0.08	16,987	3.20
24	SELVA BAJA ESPINOSA CADUCIFOLIA PRIMARIO	135,076	0.73	9,157	6.78	7,709	5.71	16,866	12.49
31	VEGETACION GIPSOFILO PRIMARIO	45,264	0.25	3,096	6.84	0	0	3,096	6.84
13	MATORRAL DESERTICO MICROFILO PRIMARIO	4,137,388	22.42	298,764	7.22	27,752	0.67	314,544	7.60
23	SELVA BAJA CADUCIFOLIA PRIMARIO	376,182	2.04	34,198	9.09	3,325	0.88	36,919	9.81
30	VEGETACION DE GALERIA PRIMARIO	6,051	0.03	666	11.01	0	0	666	11.01
20	PASTIZAL HALOFILO PRIMARIO	337,925	1.83	48,347	14.31	1,373	0.41	49,719	14.71
8	BOSQUE DE TASCATE PRIMARIO	29,713	0.16	4,530	15.25	1,960	6.59	4,911	16.53
4	BOSQUE DE GALERIA PRIMARIO	191	0.001	31	16.45	0	0	31	16.45
32	VEGETACION HALOFILO PRIMARIO	732,259	3.97	141,884	19.38	23,539	3.21	165,423	22.59
19	PASTIZAL GIPSOFILO PRIMARIO	32,612	0.18	7,000	21.46	4,513	13.84	11,513	35.30
27	SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA PRIMARIO	2,302	0.01	512	22.25	0	0	512	22.25
21	PASTIZAL NATURAL PRIMARIO	529,705	2.87	130,672	24.67	2,428	0.46	133,100	25.13
16	MATORRAL SUBMONTANO PRIMARIO	1,816,010	9.84	448,139	24.68	22,843	1.26	459,808	25.32
6	BOSQUE DE PINO PRIMARIO	318,790	1.73	86,254	27.06	8,335	2.61	91,786	28.79
7	BOSQUE DE PINO-ENCINO PRIMARIO	259,964	1.41	72,648	27.95	7,211	2.77	72,926	28.05
2	BOSQUE DE ENCINO PRIMARIO	544,200	2.9	179,235	32.94	8,548	1.57	183,037	33.63
3	BOSQUE DE ENCINO-PINO PRIMARIO	193,507	1.05	65,872	34.04	12,227	6.32	72,493	37.46

15	MATORRAL ESPINOSO TAMAULIPECO PRIMARIO	2,546,089	13.80	867,093	34.06	9,146	0.36	876,167	34.41
5	BOSQUE DE OYAMEL PRIMARIO	2,101	0.01	765	36.42	0	0	765	36.42
28	VEGETACION DE DESIERTOS ARENOSOS PRIMARIO	68,697	0.37	26,424	38.46	0	0	26,424	38.46
1	BOSQUE DE AYARIN PRIMARIO	13,957	0.08	7,783	55.76	833	5.97	7,783	55.76
26	SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA PRIMARIO	7,119	0.04	5,323	74.77	0	0	5,323	74.77
9	BOSQUE MESOFILO DE MONTANA PRIMARIO	20,925	0.11	16,158	77.22	8,400	40.15	16,890	80.72
25	SELVA BAJA SUBCADUCIFOLIA PRIMARIO	9,007	0.05	7,664	85.09	0	0	7,664	85.09
29	VEGETACION DE DUNAS COSTERAS PRIMARIO	4,270	0.02	4,217	98.77	0	0	4,217	98.77
total		18,461,300	100	2,531,758	13.71	221,018	1.20	2,675,421	14.49

Nota: AP Noreste (%), hexágonos prioritarios (%) y AP+hexágonos prioritarios (%), representan la proporción de la extensión de cada tipo de vegetación del noreste, respectivamente. Nota: sólo para Noreste (%) se refiere a la proporción de cada categoría respecto a la superficie total del Estado

Tal como se muestra en el cuadro anterior, de los 32 tipos de vegetación natural primaria 4 son vacíos de conservación, 8 son omisiones y 20 tipos de vegetación están representados con porcentajes de protección por encima de la media nacional del 12%.

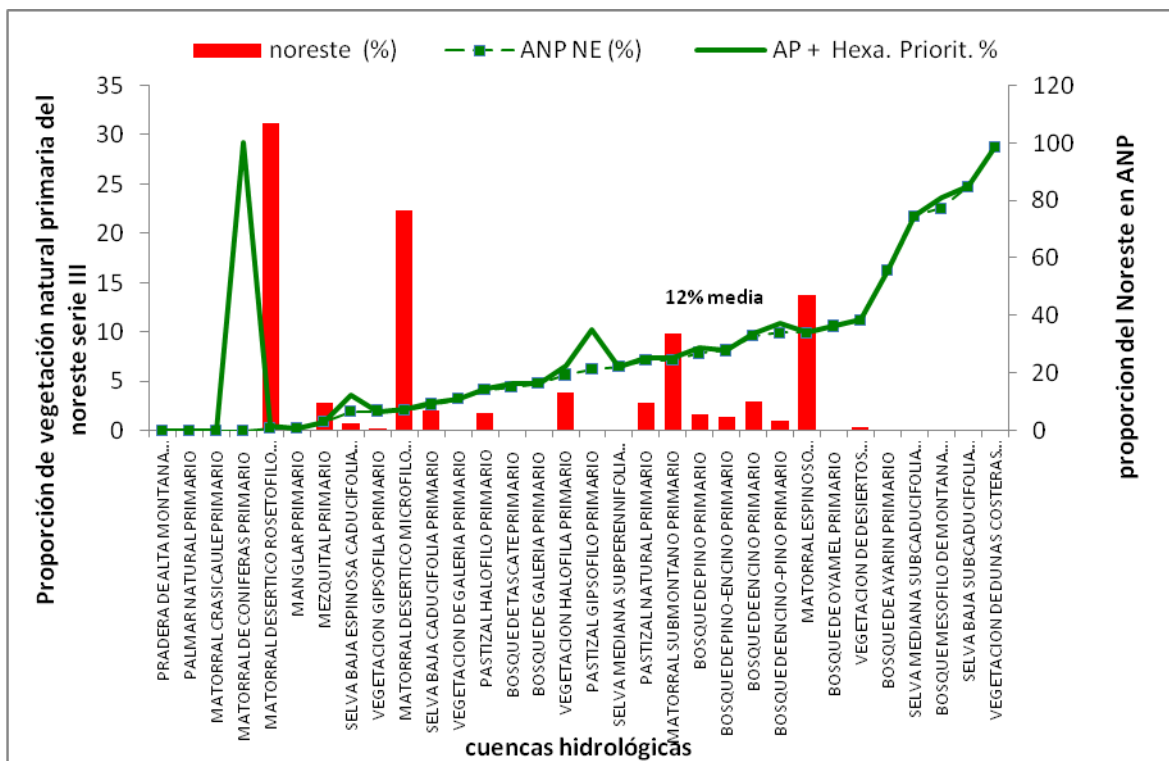


Figura 17. Proporción de vegetación natural primaria del Noreste de México (Serie III, INEGI 2005) dentro de áreas naturales protegidas.

De la proporción de superficie del Noreste dentro de ANP de 13.71% encima de la media nacional de protección pasa a 14.49% con la aportación de los hexágonos prioritarios para la conservación, los cuales ocupan un porcentaje de 1.20% de la superficie del Noreste. Con la aportación de los hexágonos prioritarios se tienen 3 vacíos de conservación, 7 omisiones y 22 tipos de vegetación representados encima de la media nacional de protección del 12%. (Cuadro 11, figura 17).

5. 4. 2 Evaluación de la representatividad de la cobertura de la vegetación natural primaria en ANP y Hexágonos Prioritarios para la conservación de las cuencas hidrológicas de Coahuila.

En Coahuila se tienen 23 tipos de vegetación natural primaria abarcando una superficie de 12, 147,550 ha. De los cuales los más abundantes son el Matorral desértico rosetófilo el cual ocupa el 40.63% de superficie total de Coahuila (4, 935,956 ha), Matorral desértico micrófilo abarcando 27.78% de la superficie de Coahuila (3,374, 631ha), Matorral Espinoso Tamaulipeco en 11.17% de la superficie de Coahuila es decir (1, 357, 474 ha).mientras que dentro de los tipos de vegetación menos abundantes se encuentran el Bosque de galería con138 has lo que representa el .001% de la superficie territorial de Coahuila, La pradera de alta montaña 194 ha y el matorral de coníferas con 649 ha (Cuadro 12).

Cuadro 12. Relación de la superficie en hectáreas (ha) de los tipos de vegetación natural (primaria) y uso del suelo (INEGI, 2005) de Coahuila y su proporción en áreas naturales protegidas (AP), así como su proporción en las AP y sitios prioritarios para la conservación.

Id	tipo de vegetación	Coahuila (ha)	Coahuila %	ANP Coah (ha)	ANP Coah (%)	Hexa. Priorit. (Ha)	Hexa. Priorit. (%)	AP + Hexa. Priorit. (Ha)	AP + Hexa. Priorit. (%)
22	PRADERA DE ALTA MONTANA PRIMARIO	194	0.002	0	0	0	0	0	0
11	MATORRAL CRASICAULE PRIMARIO	2,377	0.02	0	0	0	0	0	0
14	MATORRAL DESERTICO ROSETOFILO PRIMARIO	4,935,956	40.63	0	0	68,574	1.39	45,797	0.93
12	MATORRAL DE CONIFERAS PRIMARIO	649	0.01	0	0	649	100	649	100
19	PASTIZAL GIPSOFILO PRIMARIO	9,033	0.07	5	0.06	4,513	49.96	4,518	50.02
32	VEGETACION HALOFILA PRIMARIO	462,475	3.81	30,679	6.63	13,803	2.98	44,482	9.62
31	VEGETACION GIPSOFILA PRIMARIO	45,264	0.37	3,096	6.84	0	0	3,096	6.84
17	MEZQUITAL PRIMARIO	73,881	0.61	6,124	8.29	0	0	6,124	8.29

13	MATORRAL DESERTICO MICROFILO PRIMARIO	3,374,631	27.78	292,891	8.68	27,322	0.81	308,241	9.13
20	PASTIZAL HALOFILO PRIMARIO	306,655	2.52	34,279	11.18	49	0.02	34,329	11.19
4	BOSQUE DE GALERIA PRIMARIO	138	0.001	31	22.86	0	0	31	22.86
6	BOSQUE DE PINO PRIMARIO	173,933	1.43	43,719	25.14	7,257	4.17	48,465	27.86
21	PASTIZAL NATURAL PRIMARIO	502,990	4.14	130,621	25.97	1,699	0.34	131,784	26.20
8	BOSQUE DE TASCATE PRIMARIO	15,758	0.13	4,530	28.75	1,960	12.43	4,911	31.17
30	VEGETACION DE GALERIA PRIMARIO	2,022	0.02	666	32.95	0	0	666	32.95
5	BOSQUE DE OYAMEL PRIMARIO	2,101	0.02	765	36.42	0	0	765	36.42
28	VEGETACION DE DESIERTOS ARENOSOS PRIMARIO	68,697	0.57	26,424	38.46	0	0	26,424	38.46
1	BOSQUE DE AYARIN PRIMARIO	10,963	0.09	4,789	43.68	210	1.91	4,789	43.68
16	MATORRAL SUBMONTANO PRIMARIO	537,192	4.42	243,935	45.41	12,068	2.25	244,835	45.58
3	BOSQUE DE ENCINO-PINO PRIMARIO	68,915	0.57	38,320	55.60	797	1.16	38,320	55.60
2	BOSQUE DE ENCINO PRIMARIO	159,407	1.31	97,476	61.15	2,748	1.72	97,476	61.15
7	BOSQUE DE PINO-ENCINO PRIMARIO	36,843	0.30	22,636	61.44	0	0	22,636	61.44
15	MATORRAL ESPINOSO TAMAULIPECO PRIMARIO	1,357,474	11.17	846,311	62.34	0	0	846,311	62.34
	Total	12,147,550	100	1,827,298	15.04	141,648	1.17	1,914,651	15.76

Nota: AP Coahuila (%), hexágonos prioritarios (%) y AP+hexágonos prioritarios (%), representan la proporción de la extensión de cada tipo de vegetación de Coahuila, respectivamente. Nota: sólo para Coahuila(%) se refiere a la proporción de cada categoría respecto a la superficie total del Estado.

Tal como se observa en el cuadro 12 y la figura 18 , de los 23 tipos de vegetación natural de Coahuila, 4 son vacíos de conservación (matorral crasicale, matorral desértico rosetófilo, matorral de coníferas y pradera de alta montaña), 6 son omisiones de conservación y 13 están protegidos por encima del 12 por ciento de la media nacional de protección. De los que destacan el Matorral Espinoso Tamaulipeco (62.34%), Bosque de Pino-Encino (61.44%), Bosque Encino (61.15%).

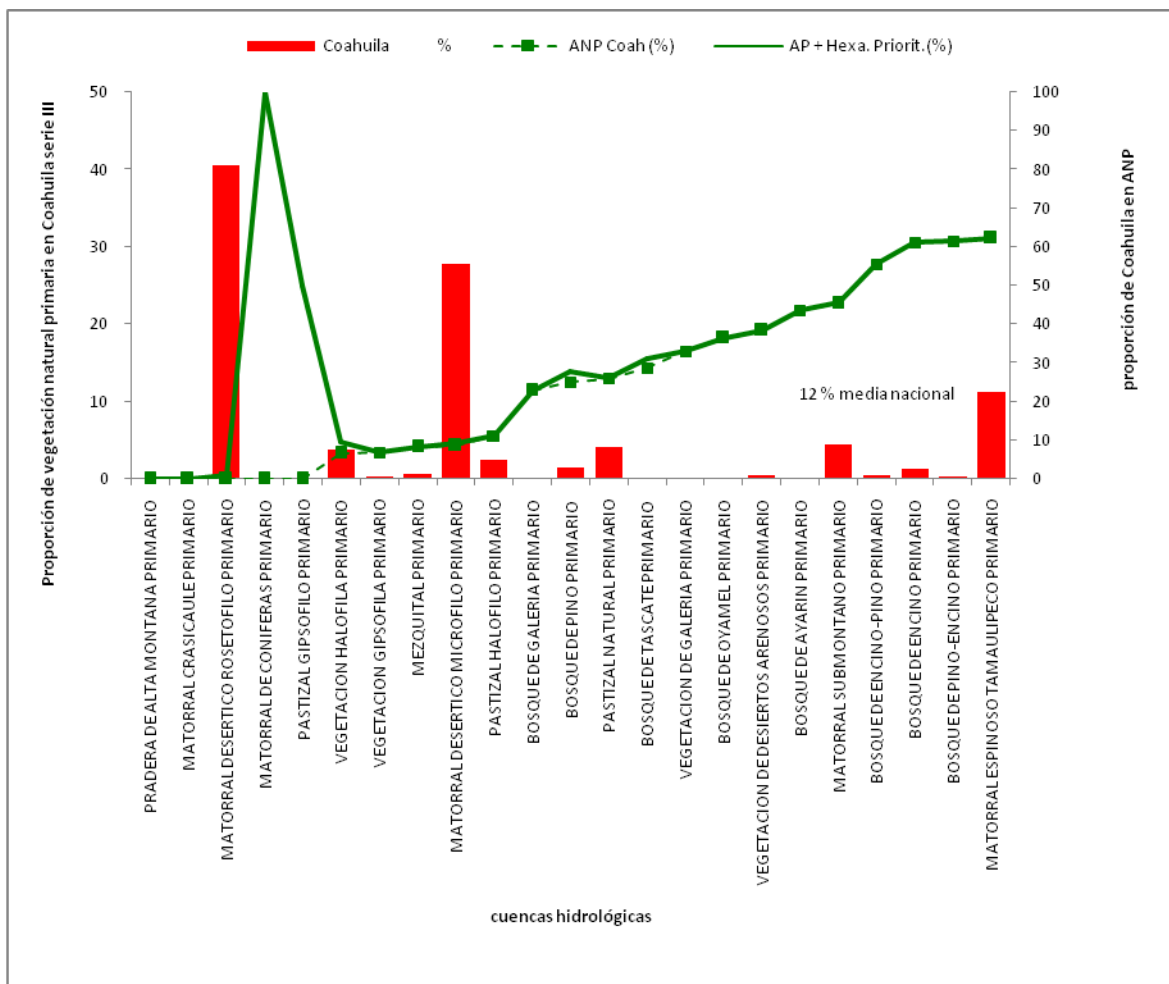


Figura 18. Proporción de vegetación natural primaria de Coahuila (Serie III, INEGI 2005) dentro de áreas naturales protegidas.

Como se observa en la figura anterior los tipos de vegetación que se encuentran mas representados en los hexágonos prioritarios son El matorral desértico microfilo y La vegetación halofila, mientras que El pastizal halófilo, matorral de coníferas, El bosque de encino-pino y El bosque de ayarín son los que ocupan menos superficie dentro de hexágonos. La superficie que cubren las AP es de 1,827,298 es decir El 15.04% mientras que los hexágonos cubren 141, 648 es decir El 1.17%, con La aportación de los hexágonos prioritarios El porcentaje de protección asciende a 1, 914, 651 es decir El 15.76%.

5. 4. 2 Evaluación de la representatividad de la cobertura de la vegetación natural primaria en ANP y Hexágonos Prioritarios para la conservación de las cuencas hidrológicas de Nuevo León.

La cubierta digital de uso del suelo y vegetación (INEGI, 2005) de Nuevo León, presenta 38 categorías de usos del suelo y tipos de vegetación, 18 de los cuales son tipos de vegetación natural primaria y el resto corresponde a usos antrópicos o vegetación inducida. Los tipos de vegetación natural primaria más abundantes en el estado son el matorral espinoso tamaulipeco el cual abarca una proporción de superficie de 22.8%, matorral desértico micrófilo con 18.36%, matorral desértico rosetófilo 18.02%. Mientras que los de menor cobertura corresponden a bosque de galería .001%, matorral crasicaule .002%, bosque de ayarín .08% y bosque de táscate .17% (Cuadro 13).

Cuadro 13. Relación de la superficie en hectáreas (ha) de los tipos de vegetación natural (PRIM: primaria) (INEGI, 2005) de Nuevo León y su proporción en las AP y hexágonos prioritarios para la conservación.

Tipo de vegetación	Nuevo León (ha)	Nuevo León (%)	ANP NL (ha)	ANP NL (%)	Hexa. Priorit. (Ha)	Hexa. Priorit. (%)	AP + Hexa. Priorit. (Ha)	AP + Hexa. Priorit (%)
BOSQUE DE GALERIA PRIMARIO	54	0.001	08	0	0	0	0	0
MATORRAL CRASICAULE PRIMARIO	77	0.002	0	0	0	0	0	0
PASTIZAL HALOFILO PRIMARIO	9,901	0.26	0	0	0	0	0	0
BOSQUE DE TASCATE PRIMARIO	6,539	0.17	0	0	0	0	0	0
MEZQUITAL PRIMARIO	274,280	7.26	300	0.11	0	0	300	0.11
MATORRAL ESPINOSO TAMAULIPECO PRIMARIO	864,632	22.897	790	0.09	859	0.10	1,576	0.18
MATORRAL DESÉRTICO MICROFILO PRIMARIO	693,334	18.36	5,873	0.85	430	0.06	6,304	0.91
PASTIZAL NATURAL PRIMARIO	26,715	0.71	52	0.19	729	3	780	2.92
VEGETACION HALOFILA PRIMARIO	113,569	3.01	4,628	4.07	0	0	4,628	4.07
MATORRAL DESÉRTICO ROSETOFILO PRIMARIO	680,348	18.02	48,545	7.14	1,219	0.18	49,176	7.23
BOSQUE DE PINO-ENCINO PRIMARIO	152,391	4.04	29,173	19.14	2,484	1.63	29,173	19.14

MATORRAL SUBMONTANO PRIMARIO	627,536	16.62	167,144	26.63	439	0.07	167,576	26.70
SELVA BAJA ESPINOSA CADUCIFOLIA PRIMARIO	14,206	0.38	1,780	12.53	2,253	16	4,033	28.39
PASTIZAL GIPSOFILO PRIMARIO	23,579	0.62	6,995	29.67	0	0	6,995	29.67
BOSQUE DE ENCINO-PINO PRIMARIO	55,658	1.47	19,102	34	2,242	4.03	19,102	34.32
BOSQUE DE ENCINO PRIMARIO	111,092	2.94	39,883	36	1	0.001	39,883	36
BOSQUE DE PINO PRIMARIO	119,216	3.16	42,390	35.56	1,078	0.90	43,176	36.22
BOSQUE DE AYARIN PRIMARIO	2,994	0.08	2,994	100	623	21	2,994	100
total	3,776,122	100	369,646	9.79	12,356	0.33	375,694	9.95

Nota: AP Nuevo León (%), hexágonos prioritarios (%) y AP+hexágonos prioritarios (%), representan la proporción de la extensión de cada tipo de vegetación de Nuevo León, respectivamente. Nota: sólo para Nuevo León (%) se refiere a la proporción de cada categoría respecto a la superficie total del Estado

Según los resultados mostrados en el cuadro 13 y La figura 19 de los 18 tipos de vegetación natural primaria 4 son vacíos, 6 omisiones y 8 se encuentran bien representadas es decir encima de la media nacional de protección de 12%.

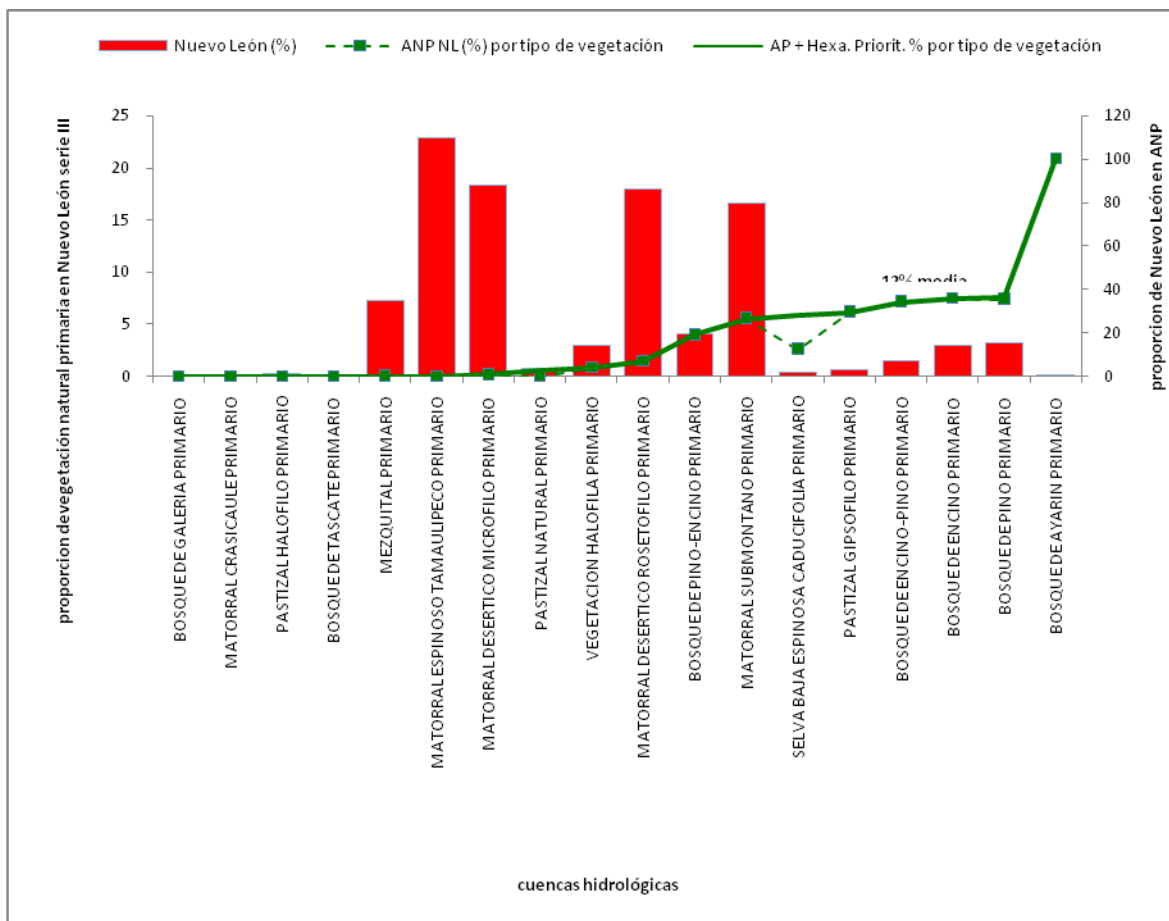


Figura 19. Proporción de vegetación natural primaria de Coahuila (Serie III, INEGI 2005) dentro de áreas naturales protegidas.

El Porcentaje total de protección a la vegetación natural primaria de Nuevo León es de 9.79% y con la aportación de los hexágonos prioritarios los cuales abarcan .33% de la superficie total del estado, Lael porcentaje de protección asciende a 9.95%.

5. 4. 2 Evaluación de la representatividad de la cobertura de la vegetación natural primaria en ANP y Hexágonos Prioritarios para la conservación de las cuencas hidrológicas de Nuevo León.

Existen 41 tipos de vegetación y usos de suelo para el estado de Tamaulipas de los cuales 23 corresponden a vegetación natural primaria en 2, 537,628 ha de las cuales el matorral submontano, la selva baja caducifolia y el matorral espinoso tamaulipeco son los más abundantes estos tres grupos abarcan el 53.26% de la superficie total de Tamaulipas, mientras que el manglar, bosque de pino y matorral desertico rosetofilo son los menos abundantes(Cuadro14).

Cuadro 14. Relación de la superficie en hectáreas (ha) de los tipos de vegetación natural primaria y uso del suelo (INEGI, 2005) de Tamaulipas y su proporción en México y sus áreas protegidas (AP), así como su proporción en las AP y sitios prioritarios para la conservación.

Id	tipo de vegetación	Tamaulipas (ha)	Tamaulipas (%)	ANP Tamps (ha)	ANP Tamps (%)	Hexa. Priorit. (Ha)	Hexa. Priorit. (%)	AP + Hexa. Priorit. (Ha)	AP + Hexa. Priorit. (%)
8	BOSQUE DE TASCATE PRIMARIO	7,415	0.29	0	0	0	0	0	0
11	MATORRAL CRASICAULE PRIMARIO	4,328	0.17	0	0	0	0	0	0
13	MATORRAL DESERTICO MICROFILO PRIMARIO	69,423	2.74	0	0	0	0	0	0
18	PALMAR NATURAL PRIMARIO	870	0.03	0	0	0	0	0	0
30	VEGETACION DE GALERIA PRIMARIO	4,029	0.16	0	0	0	0	0	0
14	MATORRAL DESERTICO ROSETOFILO PRIMARIO	135,427	5.34	214	0.16	0	0	214	0.16
6	BOSQUE DE PINO PRIMARIO	25,641	1.01	145	0.56	4,727	18.44	423	1.65
10	MANGLAR PRIMARIO	1,579	0.06	14	0.86	0	0	14	0.86
17	MEZQUITAL PRIMARIO	182,028	7.17	10,129	5.56	434	0.24	10,563	5.80
16	MATORRAL SUBMONTANO PRIMARIO	651,281	25.66	37,061	5.69	10,336	1.59	47,397	7.28
24	SELVA BAJA ESPINOSA CADUCIFOLIA PRIMARIO	120,870	4.76	7,377	6	5,456	4.51	12,833	10.62
15	MATORRAL ESPINOSO TAMAULIPECO PRIMARIO	323,984	12.77	19,993	6.17	8,287	2.56	28,280	8.73

23	SELVA BAJA CADUCIFOLIA PRIMARIO	376,182	14.82	34,198	9.09	3,325	0.88	36,919	9.81
33	BOSQUE DE ENCINO-PINO PRIMARIO	68,934	2.72	8,450	12.26	9,189	13.33	15,072	21.86
2	BOSQUE DE ENCINO PRIMARIO	273,701	10.79	41,876	15.30	5,799	2.12	45,678	16.69
27	SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA PRIMARIO	2,302	0.09	512	22.25	0	0	512	22.25
7	BOSQUE DE PINO-ENCINO PRIMARIO	70,729	2.79	20,838	29.46	0	0	20,838	29.46
20	PASTIZAL HALOFILO PRIMARIO	21,369	0.84	14,067	66	1,323	6.19	15,391	72.02
32	VEGETACION HALOFILA PRIMARIO	156,215	6.16	106,577	68	9,736	6.23	116,314	74.46
26	SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA PRIMARIO	7,119	0.28	5,323	74.77	0	0	5,323	74.77
9	BOSQUE MESOFILO DE MONTANA PRIMARIO	20,925	0.82	16,158	77.22	8,400	40.15	16,890	80.72
25	SELVA BAJA SUBCADUCIFOLIA PRIMARIO	9,007	0.35	7,664	85	0	0	7,664	85.09
29	VEGETACION DE DUNAS COSTERAS PRIMARIO	4,270	0.17	4,217	99	0	0	4,217	98.77
	total	2,537,628	100	334,814	13.19	67,014	2.64	384,541	15.15

Nota: AP Tamaulipas (%), hexágonos prioritarios(%) y AP+hexágonos prioritarios (%), representan la proporción de la extensión de cada tipo de vegetación de Tamaulipas, respectivamente. Nota: solo para Tamaulipas (%) se refiere a la proporción de cada categoría respecto a la superficie total del Estado.

El cuadro anterior y La figura 20 muestra que de los 23 tipos de vegetación natural para el estado 5 son vacíos, 8 son omisiones y solo 10 están bien representados es decir por encima de la media nacional de protección (12%).

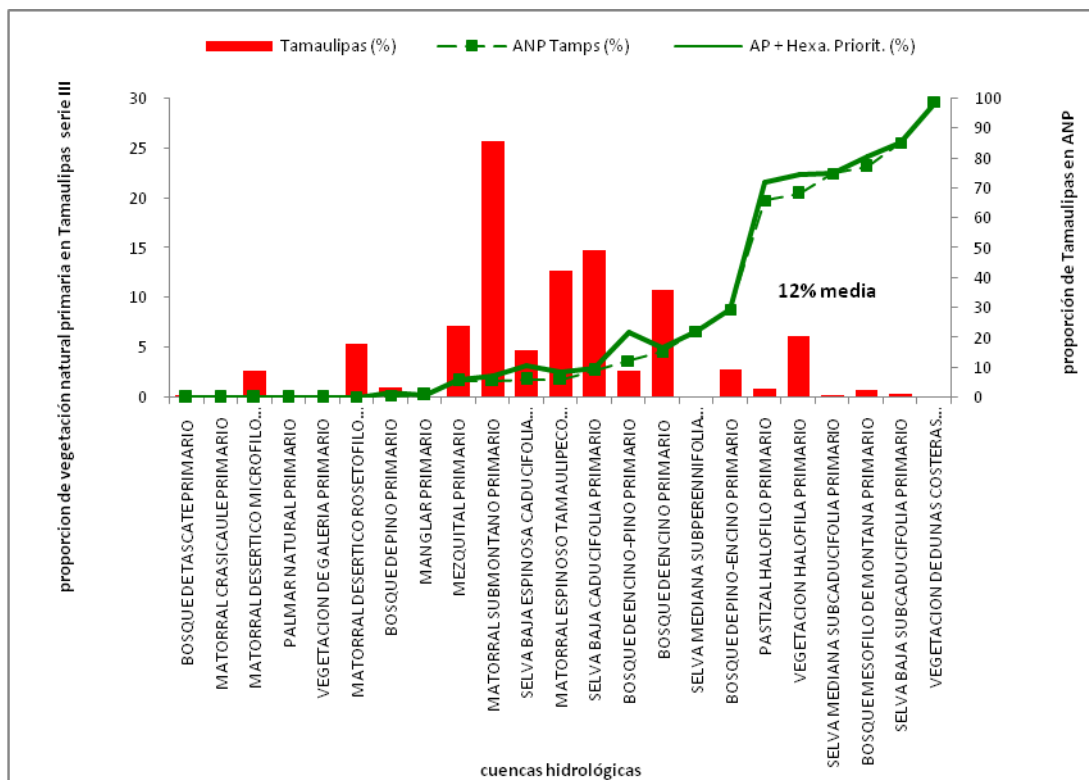
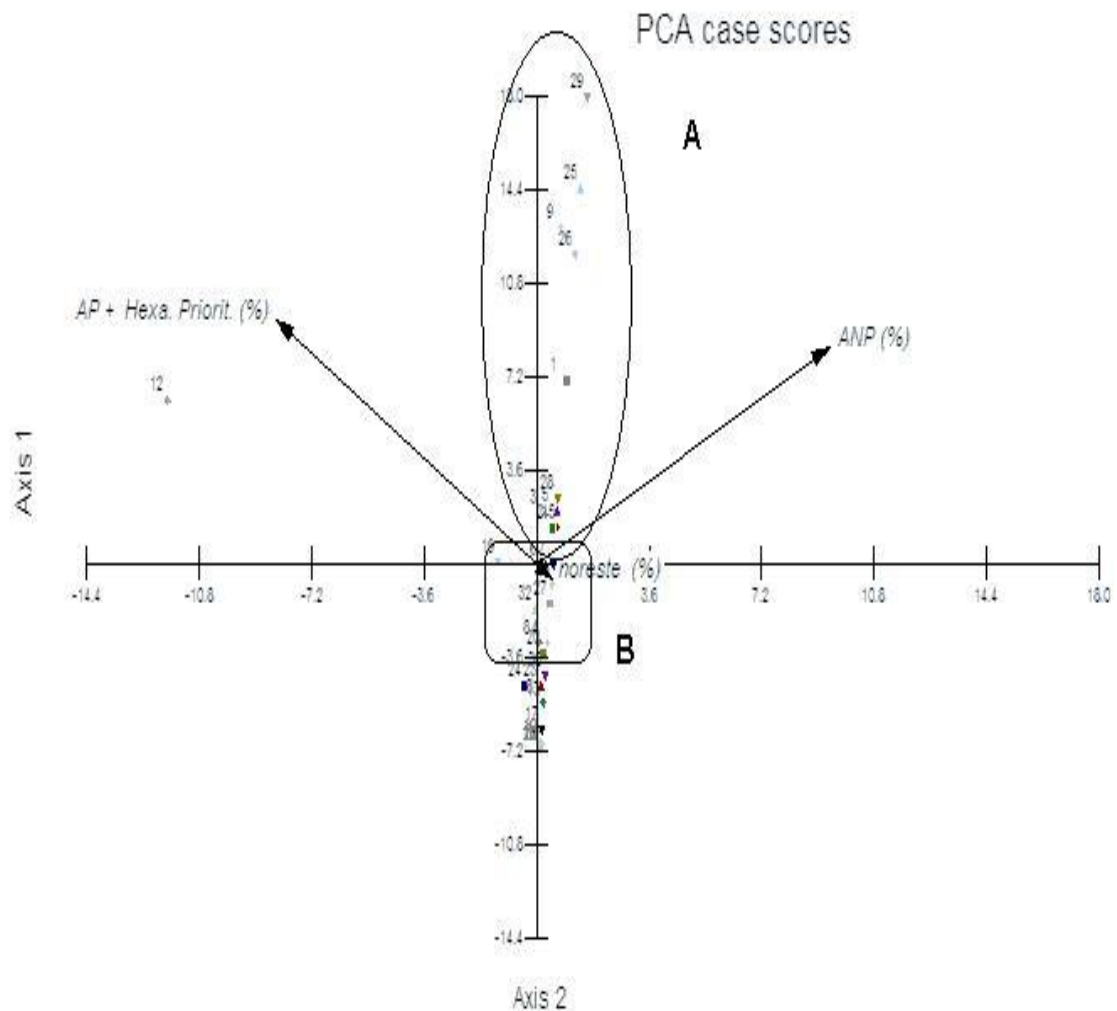


Figura 20. proporción de vegetación natural primaria (serie III, INEGI, 2005), de las cuencas hidrológicas, de Tamaulipas dentro de ANP y hexágonos prioritarios.

Como se observa en la figura anterior, los hexágonos prioritarios ocupan una superficie de 2.64% del total de la superficie del estado. Con la aportación de estos y de las áreas naturales protegidas que es de 13.19% el porcentaje de protección para la vegetación natural primaria de Tamaulipas es de 15.15%.

5. 5 Análisis de los componentes principales para el Noreste.

El análisis multivariado de componentes principales para los tipos de vegetación, permitió relacionar la cobertura de cada tipo de vegetación en el noreste respecto a su superficie en AP y su superficie en hexágonos prioritarios.(figura 21 y 22).



NOTA: Los números representan los tipos de vegetación descritos en el Cuadro 11.

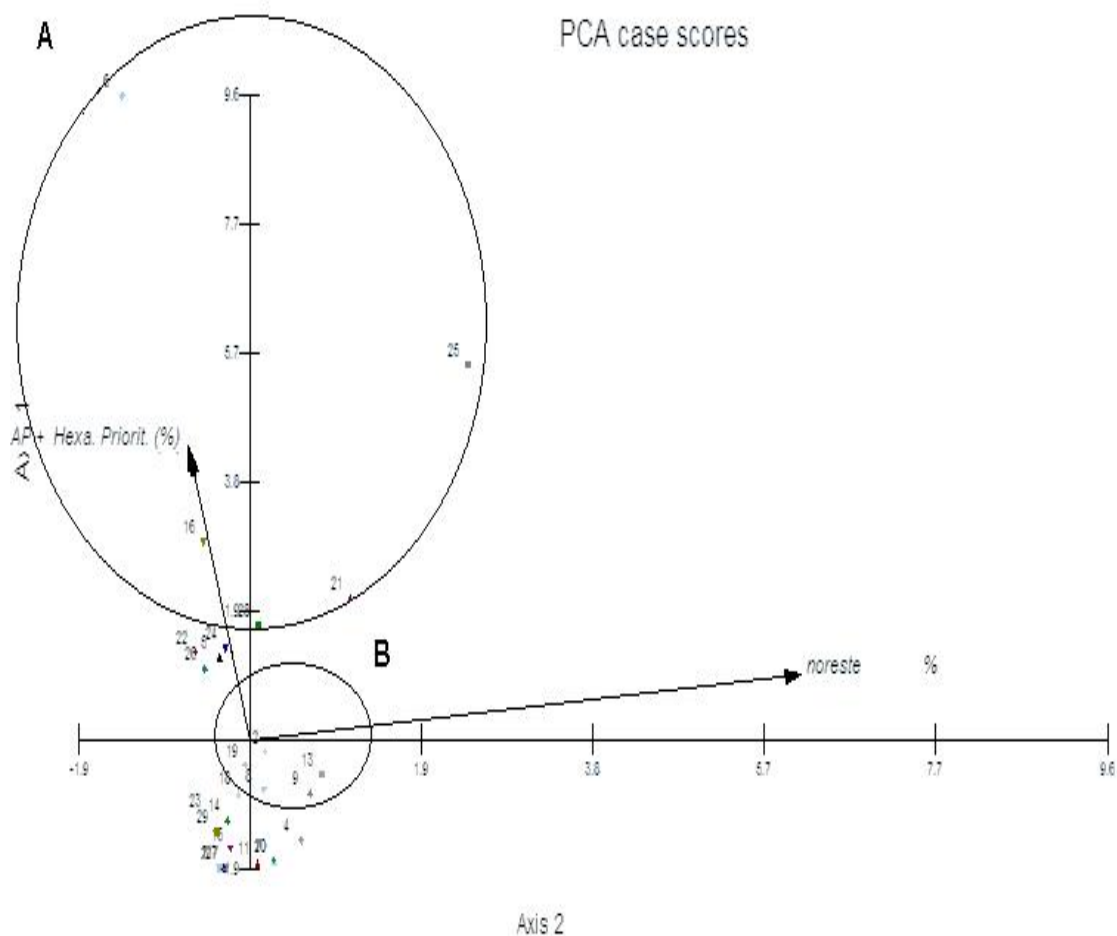
Figura 21. Diagrama Biplot basado en el análisis de componentes principales de la superficie de cada tipo de vegetación y uso del suelo del Noreste (ha) respecto a su nivel de representación en las áreas protegidas (AP) y los hexágonos prioritarios mas AP (AP+ hexágonos prioritarios).

Como se observa en la figura 21 los vacíos se representan fuera de los grupos y hacia los extremos de la grafica y corresponden a la pradera de alta montaña la cual ocupa el .001% de superficie del noreste, el palmar natural con

.005% de superficie del noreste, matorral crasicaule .04%, matorral de coníferas .004% cabe mencionar que son de los grupos de vegetación más pequeños del noreste.

El grupo B corresponden a las omisiones de los que destacan el matorral desértico, el manglar el cual solo aparece en hexágonos prioritarios, el mezquital, la selva baja espinosa caducifolia la cual está protegida solo en un 6.78% dentro de ANP pero si se considera la aportación de los hexágonos prioritarios la representatividad sube a 12.49%, la vegetación gipsofila, el matorral desértico micrófilo el cual ocupa el 22.42% de superficie está protegido solo en un 7.60%, la selva baja caducifolia por su importancia ecológica al ser un ecosistema altamente vulnerable en México como puede observarse en el cuadro 11 donde se muestra el proceso de cambio de 1980 a 2005, la vegetación gipsofila y la vegetación de galería.

De entre los tipos de vegetación con un proporción igual o encima de la media nacional destacan el pastizal halófilo, Bosque de táscate, vegetación halófila, matorral espinoso tamaulipeco el cual ocupa el 13.80% de la superficie y esta protegido en un 34.41%, bosque de oyamel, la vegetación de dunas la cual ocupa solo el .02% de la superficie está protegido en un 98%, la selva baja caducifolia protegida al 85.09% y el bosque mesofilo de montaña el cual ocupa el .11% de la superficie del noreste, de este el 77.22% está presente dentro de ANP y el 40.15% en hexágonos prioritarios lo que hace que en total este cubierta una superficie de 80.72%.



NOTA: Los números representan las cuencas hidrológicas descritas en el Cuadro 7.

Figura 22. Diagrama Biplot basado en el análisis de componentes principales de la superficie de cada cuenca hidrológica del Noreste respecto a su nivel de representación en las áreas protegidas (AP) y los hexágonos prioritarios y AP (AP+ hexágonos prioritarios).

Según la figura 22 el grupo A corresponde a las cuencas representadas con un porcentaje igual o por encima de la media nacional de protección y la figura B

se refiere a las omisiones de conservación mientras que los vacíos se localizan alejados del eje.

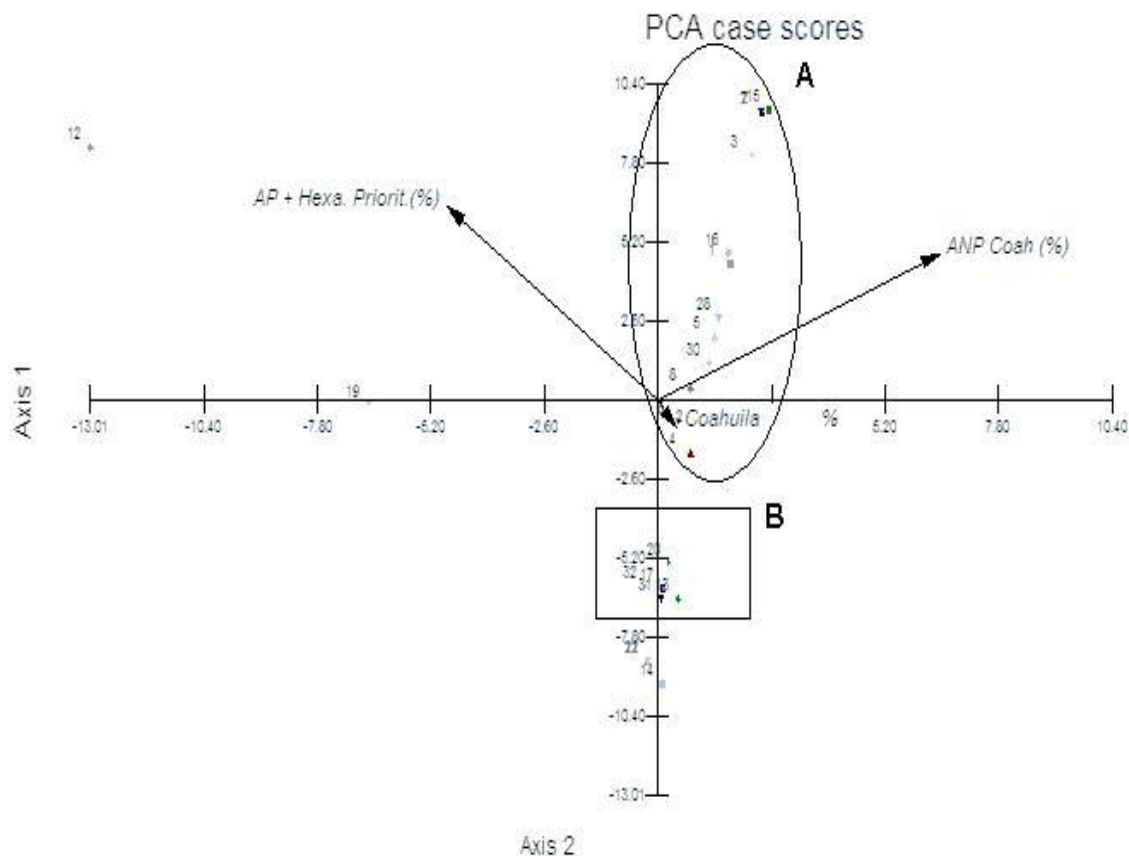
Como se observa en la figura 22 el grupo A corresponde a los ID de las cuencas del noreste (cuadro 7) representados en ANP y hexágonos prioritarios con un porcentaje igual o arriba de la media nacional (12%). Y respecto al grupo B se refiere a las omisiones los vacíos están ubicados en la figura anterior alejados del eje y hacia abajo.

Se pueden apreciar los vacíos en las cuencas A. la India- Las Palomas, Camacho-Gruñidora, Llano- Lago del milagro, Lago de Mayrán y Viesca la cual únicamente está representada en 1.7% dentro de hexágonos prioritarios, Lago del Guaje-Lipanes, Río Bravo-Nuevo Laredo, Matehuala, Sierra Madre Oriental.

De los vacíos destacan las cuencas Sierra de Rodríguez la cual la mayor proporción de representatividad la aportan los hexágonos prioritarios con 5.2% de protección, río bravo-Piedras Negras, La Tula, Río Nazas-Torreón, Río Tamuín, Río San Fernando, San Luis Potosí, Lago San Andrés-Lago Morales, Río Bravo-Presa Amistad, Soto la Marina, San Pablo y otros, Lago del Rey, Valle hundido, Río Bravo-Matamoros-Reynosa, Río Tamesí, Presa Falcón-Río Salado. Con respecto a las cuencas cuya proporción de protección está dentro de la media o encima de la media nacional (12%) se encuentran la Río Aguanaval, Río Bravo-San Juan que ocupa un 11% de superficie del noreste y se encuentra protegida en un 14.1%, Laguna Madre, Río Bravo-Sosa la cual ocupa una superficie de 20.7% de la superficie total del noreste y tiene un grado de protección de 25%, Río Bravo-Ojinaga.

5.5.1 Análisis de los componentes principales para Coahuila

El análisis multivariado de componentes principales para los tipos de vegetación, permitió relacionar la cobertura de cada tipo de vegetación en Coahuila respecto a su superficie en AP y su superficie en hexágonos prioritarios.



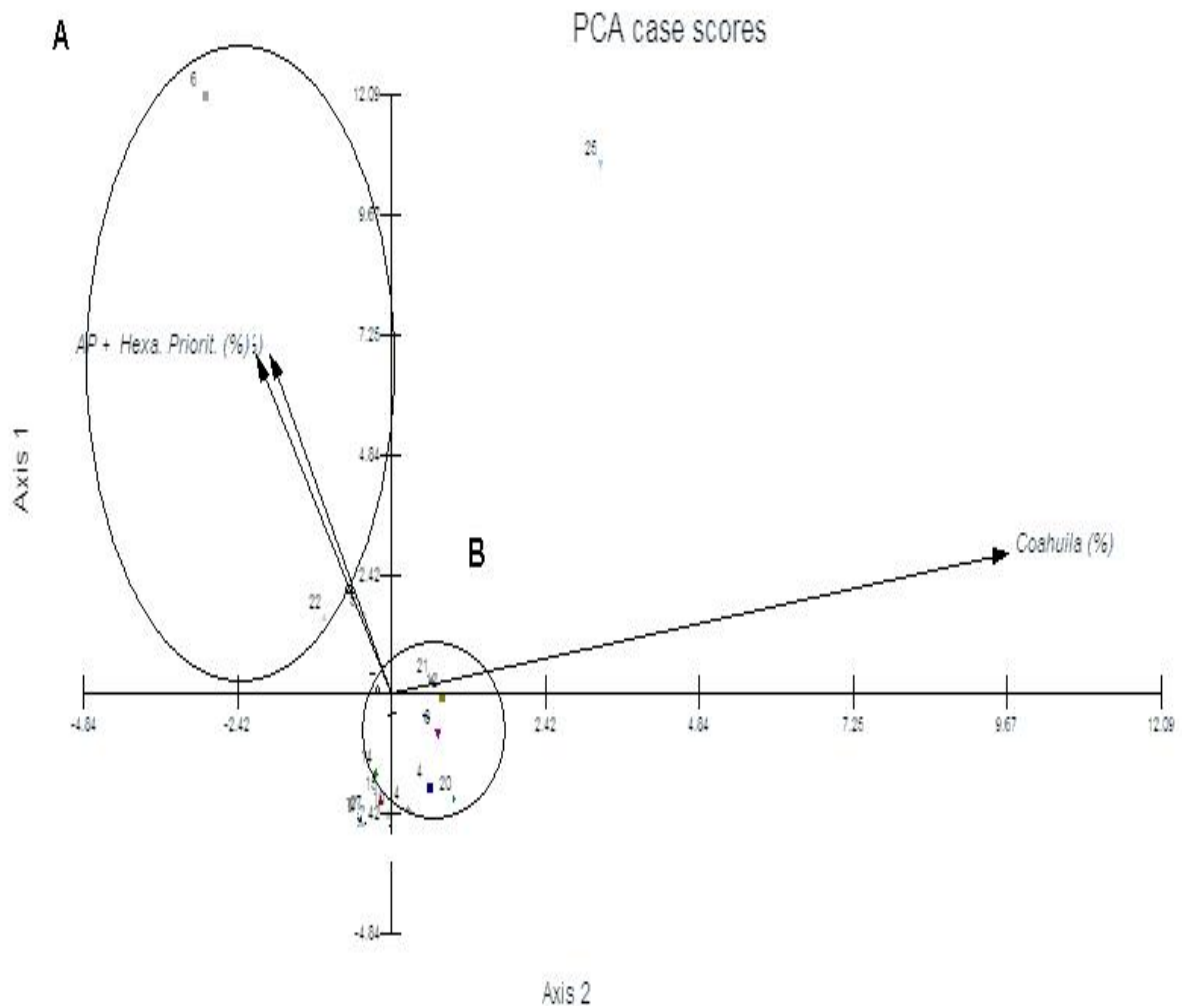
Vector scaling: 8.05

NOTA: los números representan los tipos de vegetación descritos en el Cuadro 12.

Figura 23. Diagrama Biplot basado en el análisis de componentes principales de la superficie de cada tipo de vegetación y uso del suelo de Coahuila (Coahuila ha) respecto a su nivel de representación en las áreas protegidas (AP) y los hexágonos prioritarios mas AP (AP+ hexágonos prioritarios).

Como se observa en la figura 23, dentro del grupo A se encuentran los tipos de vegetación que se encuentran representados dentro de ANP en un 12% o más de su superficie de los cuales los más importantes son el Matorral espinoso Tamaulipeco el cual ocupa el 11.37% de Coahuila de la cual el 62.34% se encuentra dentro de ANP, Matorral submontano el cual ocupa el 4.42% de la superficie de Coahuila y se encuentra representada en un 45.58% dentro de ANP, los pastizales naturales cuya superficie ocupan el 4.14 % de Coahuila, se encuentran en un 22.78% dentro de ANP.

El grupo B corresponde a las omisiones de conservación de los que destacan el matorral desértico microfilo el cual ocupa un 27.78 % de la superficie total del estado se encuentra protegido en un 9.12% de su superficie total, Matorral desértico rosetofilo el cual también es uno de los más abundantes en Coahuila ocupando el 40.63% de su superficie se encuentra protegido solo en .93% dentro de los hexágonos prioritarios, cabe mencionar a los pastizales gipsofilos que aunque ocupan el .07% de la superficie de Coahuila está representada solo en un 5% dentro de ANP pero con la aportación de los hexágonos prioritarios sube a 50.02% su nivel de protección, otro caso es el matorral de coníferas que aunque también es de los más pequeños con únicamente .01% de superficie dentro de Coahuila es un vacío en ANP pero está representado al 100% en los hexágonos prioritarios para la conservación por la CONABIO, el resto de los puntos que se aleja del centro y están fuera de los grupos corresponde a los vacíos de conservación en cuanto a tipos de vegetación se refiere.



Vector scallion: 10.11

NOTA: los números representan los ID de las cuencas hidrológicas de Coahuila descritas en el Cuadro 8.

Figura 24. Diagrama Biplot basado en el análisis de componentes principales de la superficie de cada cuenca hidrológica del estado de Coahuila respecto a su nivel de representación en las áreas protegidas (AP) y los hexágonos prioritarios y AP (AP+ hexágonos prioritarios).

Según la figura 24, las cuencas dentro del grupo A contiene las cuencas que están representadas dentro de ANP con porcentajes de 12 % o más, de las que destacan la cuenca Río Bravo-Ojinaga la cual ocupa una superficie de 7.5 %

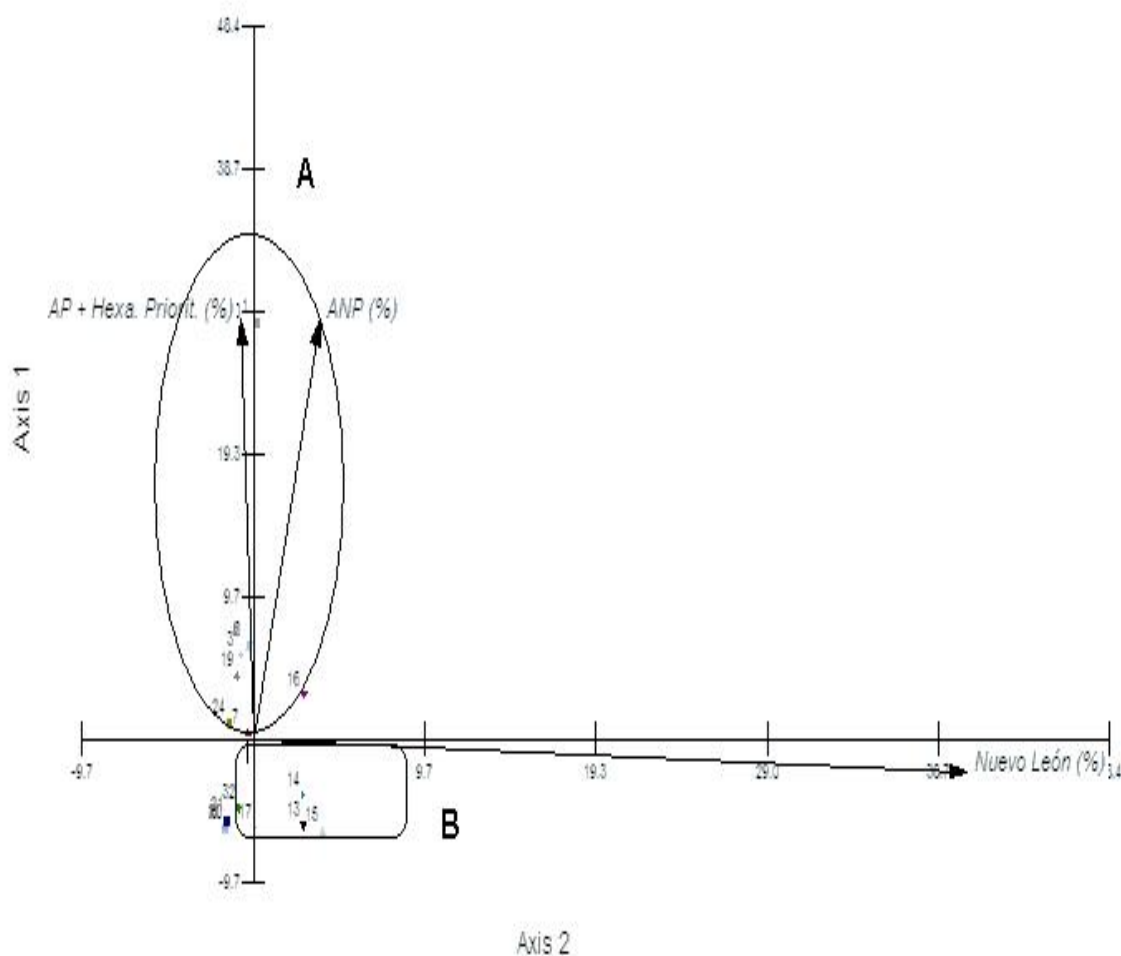
de Coahuila y el 42% de su superficie se encuentra dentro de ANP, la cuenca Río Bravo-Sosa la cual es una de las más grandes del noreste ocupa el 30.4% de la superficie total de Coahuila y cuyo porcentaje de protección en ANP es de 33.7%, la Río Agua Naval que ocupa el 2.6% de la superficie de Coahuila y su proporción de superficie dentro de ANP es de 12.1%.

Dentro del grupo B, se encuentran las omisiones de conservación de los que destacan la cuenca Valle hundido, Río Bravo-San Juan, Lago del Rey, Río Bravo-Presa de la amistad, Río Nazas-Torreón, río Bravo-Piedras negras y Sierra de Rodríguez el resto que se aleja del centro corresponde a los vacíos de conservación de los que destacan la Sierra Madre Oriental, el Río Bravo-Nuevo Laredo, Matehuala, Lago del guaje-Lipanes, El llano-Lago del milagro, Camacho-Gruñidora la cual toca tangencialmente el estado con solo 66 has, A. la India-Las Palomas.

5. 5. 2 Análisis de los componentes principales para Nuevo León

El análisis multivariado de componentes principales para los tipos de vegetación, permitió relacionar la cobertura de cada tipo de vegetación en Nuevo León respecto a su superficie en AP y su superficie en hexágonos prioritarios.

PCA case scores



Vector scaling: 40.48

NOTA: Los números representan los ID por tipos de vegetación descritos en el Cuadro 13

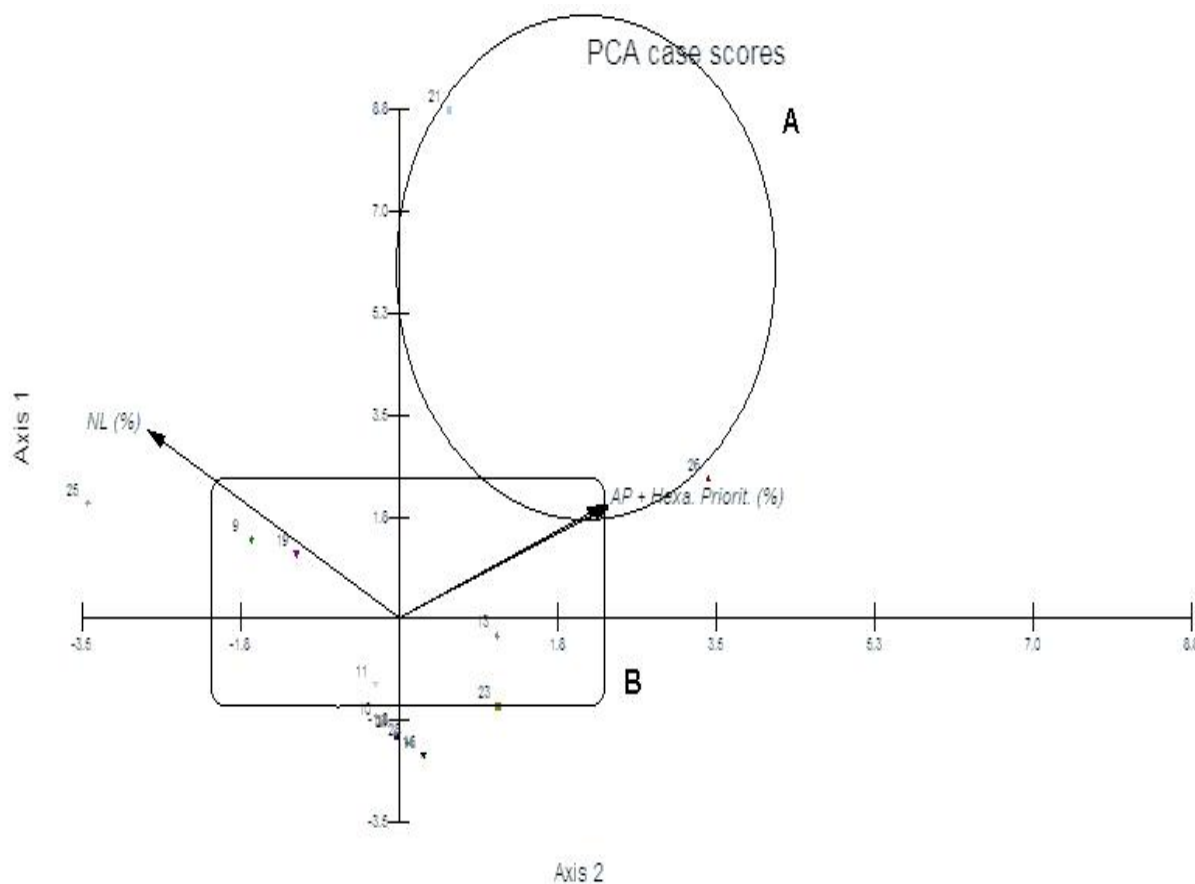
Figura 26. Diagrama Biplot basado en el análisis de componentes principales de la superficie de cada tipo de vegetación y uso del suelo de Nuevo León (Nuevo León ha) respecto a su nivel de representación en las áreas protegidas (AP) y los hexágonos prioritarios mas AP (AP+ hexágonos prioritarios).

Según la figura 26, El grupo A corresponde a los tipos de vegetación cuya proporción de superficie dentro de ANP se encuentra al 12%(media nacional) o

mas de este grupo destacan los tipos de vegetación de Matorral submontano el cual ocupa el 16.62% de superficie de Nuevo León, esta protegida en un 26.70%, la selva baja espinosa caducifolia que aunque solo ocupa el .38% de Nuevo León se encuentra representada al 12.53% de AP y con la aportación de los hexágonos prioritarios (16%), tiene un nivel de protección de 28.39%, el bosque de ayarín el cual también es muy pequeño esta protegido al 100% de su superficie.

El grupo B se refiere a las omisiones de conservación de este grupo destacan el matorral espinoso tamaulipeco el cual ocupa una superficie de 22.8% de nuevo León se encuentra únicamente protegido en .18% entre ANP y hexágonos prioritarios, el matorral desértico microfilo ocupa el 18.36% de Nuevo León y se encuentra protegido en .91%, el matorral desértico rosetofilo abarca una superficie de 18.02% y está protegido en 7.23%.

Los vacios de conservación se observan alejados del centro y corresponden a los grupos de vegetación más pequeños del estado como el bosque de galería, matorral crasicuale, pastizal halófilo, bosque de táscate (cuadro13, figura 26).



Vector scaling: 4.28

NOTA: Los números representan las cuencas hidrológicas descritas en el Cuadro 9.

Figura 27. Diagrama Biplot basado en el análisis de componentes principales de la superficie de cada cuenca hidrológica del estado de Nuevo León respecto a su nivel de representación en las áreas protegidas (AP) y los hexágonos prioritarios y AP (AP+ hexágonos prioritarios).

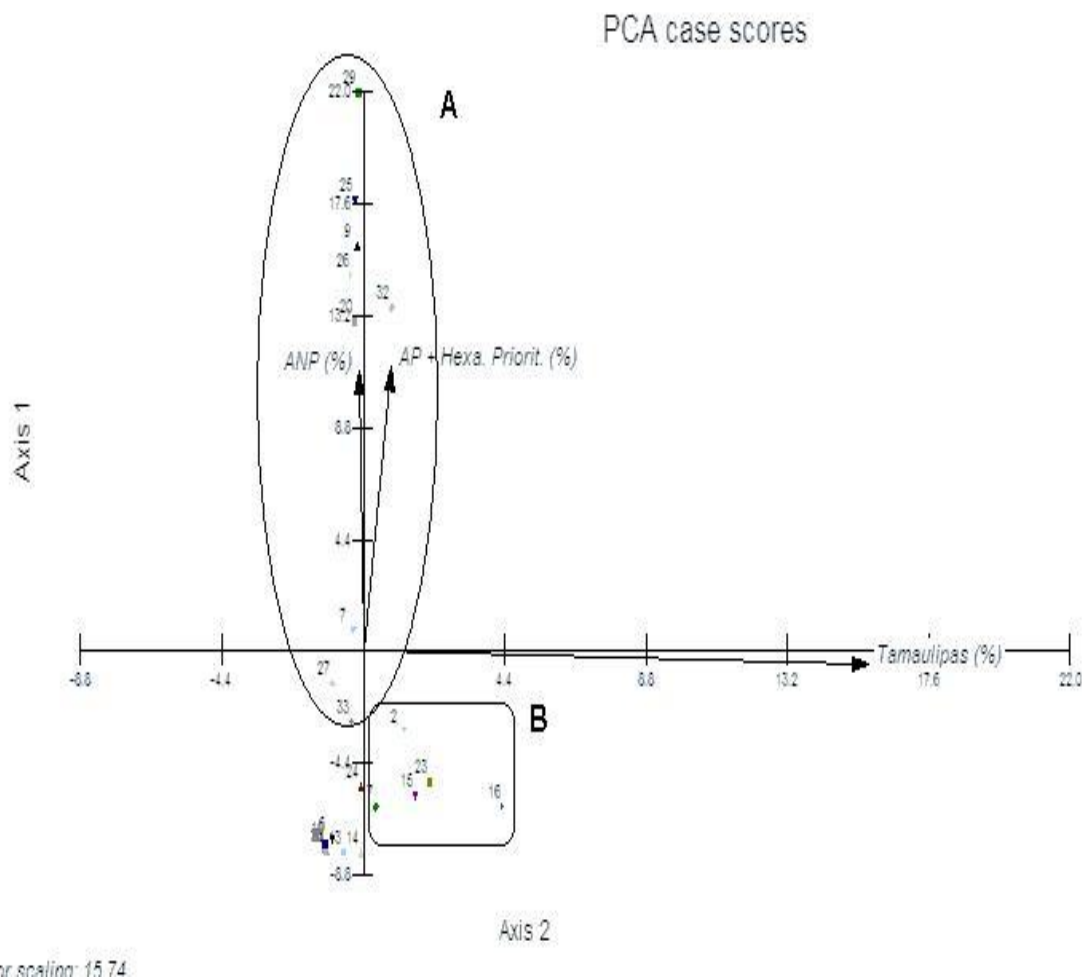
Tal como lo muestra la figura 27 el grupo A corresponde a las cuencas hidrológicas presentes en un 12% o más dentro de ANP, como son la cuenca Río Bravo-San Juan que se encuentra en un 29.94% de la superficie del estado, cuenta con un 19.4% de su superficie dentro de ANP, la Presa Falcón-Río Salado protegida en un 14.1% y que ocupa el 5.73%.

El grupo B corresponde a las cuencas consideradas como omisiones de conservación, de las que destacan Soto la Marina, San Luis Potosí, La Tula y Río Tamesí.

Los vacíos aparecen hacia los extremos de los ejes como son Río Bravo-Matamoros-Reinosa, Laguna Madre, Sierra de Rodríguez, Matehuala, Río Bravo-Sosa, la cual es una de las más extensas y en Nuevo León ocupan el 20.71% del total de su superficie y por último la cuenca Río Bravo-Nuevo Laredo.

5. 2. 3 Análisis de los componentes principales para Tamaulipas.

El análisis multivariado de componentes principales para los tipos de vegetación, permitió relacionar la cobertura de cada tipo de vegetación en Tamaulipas respecto a su superficie en AP y su superficie en hexágonos prioritarios.



NOTA: Los números representan los tipos de vegetación descritos en el Cuadro 14.

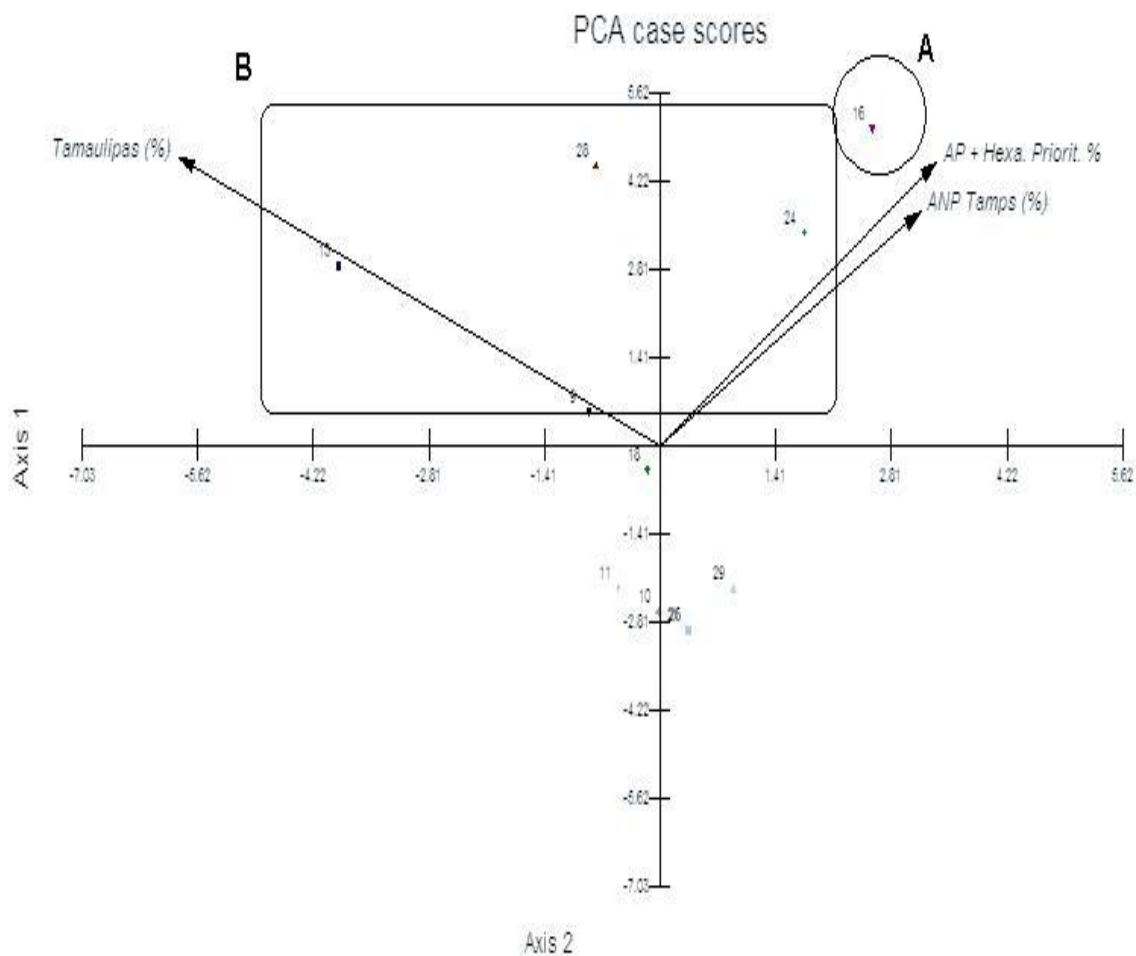
Figura 29. Diagrama Biplot basado en el análisis de componentes principales de la superficie de cada tipo de vegetación y uso del suelo de Tamaulipas (Tamaulipas ha) respecto a su nivel de representación en las áreas protegidas (AP) y los hexágonos prioritarios mas AP (AP+ hexágonos prioritarios).

Como se observa en la figura 29, el grupo A corresponde a los tipos de vegetación representados dentro o encima de la media nacional como son la vegetación de dunas que ocupa únicamente el .17% de la superficie del estado esta protegido en un 98.7%, la Selva baja subcaducifolia que ocupa el .35% de la

superficie del estado y esta protegido en un 85% de su superficie, el Bosque de Encino-Pino ocupa el 2.72% de la superficie de Tamaulipas, esta protegido en un 12.26% de su superficie en ANP y en un 13.33% en hexagonos prioritarios, con la suma de estos cubren una superficie de 21.86% de protección y el bosque mesófilo de montaña el cual ocupa el .82% de la superficie del estado y esta protegido en un 80.72% de entre hexagonos y ANP.

Dentro del grupo B se encuentran los tipos de vegetación considerados como omisiones de conservación es decir los que cuya superficie protegida es inferior al 12% como son el Matorral submontano el cual ocupa el 25.66% de la superficie del estado esta protegido en un 7.28% con la aportación de los hexágonos prioritarios, la selva baja caducifolia ocupa un 14.82% de la cual el 9.8% se encuentra dentro de ANP y Hexagonos prioritarios, el Matorral Espinoso Tamaulipeco ocupa el 12.77% de la superficie del estado, esta protegido unicamente en un 8.73% del total de su superficie.

Los vacíos aparecen hacia los extremos de los ejes y son el Bosque de Táscate, Matorral crasicaule, Matorral desértico micrófilo, Palmar Natural y la vegetación de galería.



Vector.spalinn: 7.46

NOTA: Los números representan las cuencas hidrológicas descritas en el Cuadro 10.
Figura 30 Diagrama Biplot basado en el análisis de componentes principales de la superficie de cada cuenca hidrológica del estado de Tamaulipas respecto a su nivel de representación en las áreas protegidas (AP) y los hexágonos prioritarios y AP (AP+ hexágonos prioritarios).

Como se muestra en la grafica el grupo A se refiere a las cuencas cuya proporción de superficie dentro de ANP es igual o mayor al 12% dentro de este grupo se encuentra la Laguna Madre la cual ocupa el 12 % de la superficie de Tamaulipas la cual está protegida en un 18.2%.

Dentro del grupo B se localizan las omisiones de conservación dentro de este grupo están las cuencas Río Tamesí, Río Bravo-Matamoros-Reynosa, Lago San Andrés-Lago Morales, Soto la Marina la cual ocupa el 24.4% de superficie de Tamaulipas se encuentra protegida en un 5.1%, Río San Fernando y Río Tamuín.

Los vacíos aparecen a los extremos de los ejes y son La tula, Río Bravo-Nuevo Laredo, Río Bravo San Juan, Presa Falcón-Río Salado, Río Bravo-Sosa.

5. 6 Determinación de la riqueza de especies de vertebrados y plantas en las cuencas hidrológicas del Noreste de México.

En la actualidad los ecosistemas de México presentan estragos de muchos disturbios, generados principalmente por la presión histórica de los seres humanos, en particular las que causan las elevadas tasas de cambio de usos de suelo, la modificación de los ecosistemas, la extracción ilícita y mal planeada de los recursos naturales. Lo cual genera una pérdida irreversible de especies o de poblaciones y el deterioro de los ecosistemas (Ehrlich y Ceballos, 1997; Challenger, 1998; Rodrigues et al., 2003).

Durante la realización de la séptima conferencia de las partes de la convención de diversidad biológica en febrero de 2004, en la república de Malasia en Kuala Lumpur, se aprobó el programa de trabajo sobre áreas naturales protegidas. Las cuales son la herramienta principal en materia de conservación, destinadas a la protección y conservación de valores biológicos, con fines de restauración y conservación de los bienes y servicios ambientales, con un marco legal robusto y cada vez con mayor aceptación y demanda social. Ya que estas aseguran la permanencia y funcionamiento de los ecosistemas, sus servicios y la mayoría de sus especies (CONANP, 2003).

Cuadro 15. Registros de especies según el listado de Riqueza de especies de la CONABIO para el Noreste por cuenca hidrológica.

Cuenca	Angiospermas	Aves	Gimnospermas	Reptiles y anfibios	Mamíferos	Peces
Arroyo La India-Lago Palomas	722	311	2	70	86	0
Camacho-Gruñidora	220	0	0	11	33	0
El Llano-Lago del Milagro	252	25	0	33	8	0
La Tula	1116	7	12	114	83	1
Lago de Mayran y Viesca	797	18	12	60	48	7
Lago de San Andres-Lago Morales	364	30	1	81	94	1
Lago del Guaje-Lipanes	692	2	3	51	22	0
Lago del Rey	612	125	3	16	31	0
Laguna Madre	241	4	0	61	25	39
Matehuala	692	12	0	32	63	0
Presa Falcón-Río Salado	115	10	0	64	58	41
Río Aguanaval	635	0	2	78	110	13
Río Bravo-Matamoros-Reynosa	212	9	0	63	38	73
Río Bravo-Nuevo Laredo	144	33	1	45	22	0
Río Bravo-Ojinaga	1,024	439	10	61	33	0
Río Bravo-Piedras Negras	297	0	0	32	37	30
Río Bravo-Presa de la Amistad	545	8	7	16	7	0
Río Bravo-San Juan	3,082	245	40	217	189	53
Río Bravo-Sosa	2,267	896	19	185	123	63
Río Nazas-Torreón	622	15	1	118	160	15
Río San Fernando	2,419	24	31	138	139	4
Río Tamesí	1,536	718	28	211	186	7
Río Tamuín	2,189	34	0	190	127	37
San Luis Potosí	1,218	24	0	107	93	1
San Pablo y otras	1,625	20	27	86	108	19
Sierra de Rodríguez	584	4	4	21	53	0
Sierra madre oriental	50	2	0	15	7	0
Soto La Marina	2,352	114	20	170	150	3
Valle Hundido	377	28	2	41	29	0
total	27,001	3,157	225	2,387	2,162	407

Como se observa en el cuadro 15 los valores de cero dentro de las cuencas representan vacíos de información de los registros de riqueza de especies de Conabio. El cuadro 15 muestra que las cuencas que presentan la mayor diversidad de especies de angiospermas son la cuenca Río Bravo- San Juan y la cuenca Río Bravo-Sosa y las menos representativas en cuanto a riqueza de especies de angiospermas son las cuencas Lago de San Andrés y Laguna madre. Mientras que para gimnospermas las cuencas que presentan la mayor diversidad son las cuencas Río Bravo-San Juan y Río San Fernando y las que presentan menor diversidad son las de Lago San Andrés, Tula, Tamuín y Matehuala. Las cuencas que presentan la diversidad más alta de aves son la Río Bravo-Sosa y la Río Tamesí y las cuencas menos representativas son las de río Agua Naval, La Camacho Gruñidora y la Río Bravo- Piedras Negras. Las cuencas que presentan la mayor diversidad de especies de anfibios y reptiles son la Río-Bravo San Juan y la Río Tamesí y la que presenta menor diversidad es la cuenca Lago del Rey. Las cuencas que presentan la mayor diversidad de especies de mamíferos son las cuencas Río Bravo- San Juan y la Río Tamesí y las menos representativas en cuanto a riqueza de especies de mamíferos son las cuencas Laguna Madre y Río Bravo. Las cuencas más representativas en cuanto a riqueza de especies de peces son las Río Bravo- Matamoros, La Presa Falcón- Río Salado y La Río Bravo-Sosa, las cuencas menos representativas en cuanto a riqueza de peces son la Río Bravo- Ojinaga, Lago del Guaje-Lipanes, Lago del Rey y La Valle Hundido.

Angiospermas

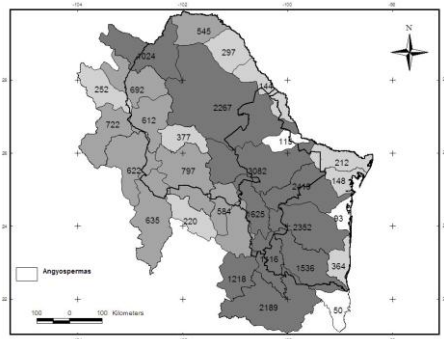


Figura 32. Registros de angiospermas en las cuencas hidrológicas del noreste de México, reportados por CONABIO

Gymnospermas

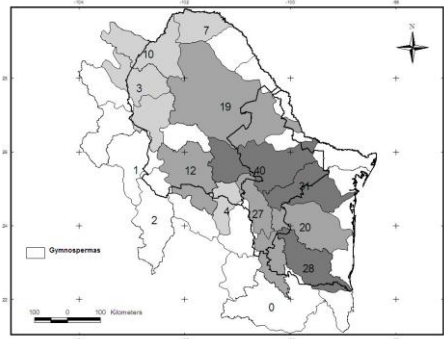


Figura 33. Registros de Gymnospermas en las cuencas hidrológicas del noreste de México, reportados por CONABIO.

Aves

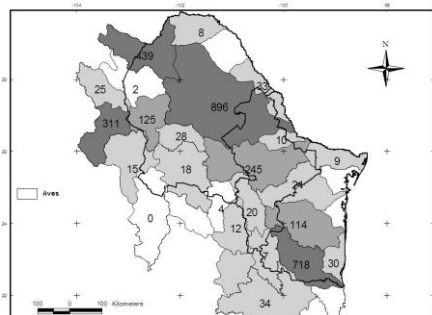


Figura 34. Registros de aves en las cuencas hidrológicas del noreste de México, reportados por CONABIO.

Herpetofauna

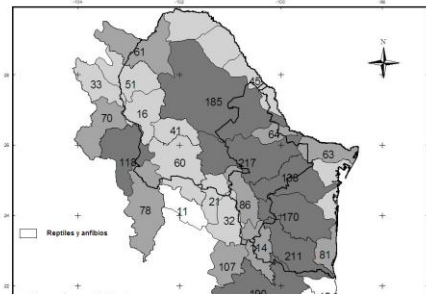


Figura 35. Registros de anfibios y reptiles en las cuencas hidrológicas del noreste de México, reportados por CONABIO.

Mamíferos

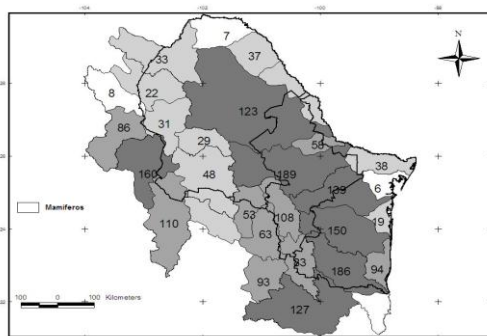


Figura 36. Registros de mamíferos en las cuencas hidrológicas del noreste de México, reportados por CONABIO.

Peces

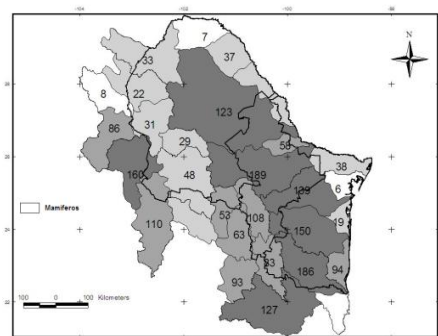


Figura 37. Registros de mamíferos en las cuencas hidrológicas del noreste de México, reportados por CONABIO.

6. CONCLUSIONES

El Noreste de México cubre una extensión de 291,955 km², lo que representa 15% de la superficie de México alberga, 29 cuencas hidrológicas de las cuales solo 5 se encuentran representadas encima de la media nacional de protección en la red de AP, el resto se consideran vacíos (8) u omisiones(16) de conservación ya que están escasamente representadas en las 43 AP. Asimismo 10 de 48 tipos de vegetación están cubiertos por encima de la media nacional.

La superficie de ANP del Noreste es de 3, 350, 878 ha es decir el 11.6%, 410,430 ha dentro de hexágonos prioritarios para la conservación de prioridad extrema (1.4%) lo que en total cubre una superficie de 3, 658,405 ha es decir el 12.6% de superficie lo cual está encima de la media nacional de 12%.

Para el estado de Coahuila, 10 de las 18 cuencas de están representados en la red actual de AP, 8 son vacíos y 7 son omisiones de conservación, por lo que para cubrir estos vacíos y omisiones de conservación es muy importante, cubrir todos los tipos de vegetación que son omisiones de conservación en la red de AP para conservar las cuencas hidrológicas del estado.

Para el estado de Nuevo León, Únicamente 2 de las 14 cuencas de Nuevo León están representados en la red actual de AP por encima de la media nacional, 7 son vacíos y 5 son omisiones de conservación, por lo que para cubrir estos vacíos y omisiones de conservación es muy importante, integrar nuevas áreas protegidas para abarcar por lo menos el 12 % de superficie protegida que marca la media nacional.

Para el estado de Tamaulipas, únicamente 1 de las 12 cuencas de Tamaulipas están representados en la red actual de AP por encima de la media

nacional, 5 son vacíos y 6 son omisiones de conservación, por lo que para cubrir estos vacíos y omisiones de conservación es muy importante, integrar superficie a la actual red de AP.

Las áreas protegidas son una buena herramienta para para mitigar los efectos antropicos y conservar la biodiversidad y las cuencas hidrologicas, con una buena planeacion y proteccion se mejoraria significativamente la condicion de sus diferentes tipos de ecosistemas, lo cual llevaria a conservar las cuencas hidrologicas, para las generaciones presentes y futuras. Otra opcion son los programas gubernamentales de pago por servicios ambientales, lo que dota de fuentes de empleo y conduce al aprovechamiento sustentable y a la conservación de los ecosistemas sin necesidad de explotarlos.

7. LITERATURA CITADA

Bezaury Creel, J.E., J.F. Torres y N. Moreno. 2008. Base de datos geográfica de áreas naturales protegidas estatales del Distrito Federal y municipales de México para el análisis de vacíos y omisiones en conservación. 1 capa ArcInfo + 1 archivo de metadatos. TNC, PRONATURA, CONABIO y CONANP, México.

Cantú, C., R.G. Wright, J.M. Scott y E. Strand. 2003. Conservation assessment of current and proposed reserves of Tamaulipas state, Mexico. *Natural Areas Journal* 23: 220-228.

Cantú, C., R.G. Wright, J.M. Scott y E. Strand. 2004. Assessment of current and proposed nature reserves of Mexico based on their capacity to protect geophysical features and biodiversity. *Biological Conservation* 115: 411-417.

Comisión Nacional del Agua (CNA). 1998. "Cuencas Hidrológicas". Escala 1:250000. México

Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), The Nature Conservancy – Programa México (TNC), Pronatura. 2007. "Sitios prioritarios terrestres para la conservación de la biodiversidad". Escala 1: 1000000. D.F., México.

INEGI.1998. "Modelo Digital del Terreno" Escala 1:250,000. México.

INEGI.1998. "Cuencas hidrológicas" Escala 1:250,000. México.

INEGI.1998. "regiones hidrológicas prioritarias" Escala 1:250,000. México.

INEGI, 1980. Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación, Serie 1 (continuo nacional), escala 1:250 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aguascalientes, México

INEGI, 1990. Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación, Serie 2 (continuo nacional), escala 1:250 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aguascalientes, México

INEGI, 2005. Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación, Serie 3 (continuo nacional), escala 1:250 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aguascalientes, México.

INEGI.2010. "ANP federales, estatales, municipales" Escala 1:250,000. México.

Scott, J.M., F.Davis, B. Csuti, R. Noss, B. Butterfield, C. Groves, H. Anderson, S. Caicco, F. D'Erchia, T.C. Edwards, Jr., J. Uliman, and R. G. Wright. 1993. Gap Analysis: a geographic approach to the protection of biological diversity. Wildlife Monographs 123: 1-41.

Koleff, P., M. Tambutti, I. J. March, R. Esquivel, C. Cantú, A. Lira-Noriega et al. 2009. Identificación de prioridades y análisis de vacíos y omisiones en la conservación de la biodiversidad de México, en *Capital natural de México*, vol. II: *Estado de conservación y tendencias de cambio*. CONABIO, México, pp. 651-718.

[http://: www.inegi.gob](http://www.inegi.gob)

INEGI.1998. "Modelo Digital del Terreno" Escala 1:250,000. México.