



Qá^caaa) ÁpÉ^saí Á^ÁHÍ DÁ) ÁSO/ÖÖYÁHÁÁI DÍe reconocida por el DICE, incorporada a la base de datos bibliográfica ISOC, en RePec, resumida en DIALNET y encuadrada en el Grupo C de la Clasificación Integrada de Revistas Científicas de España.  
Vol. 12. Nº 35  
Diciembre 2019  
<https://www.eumed.net/rev/delos/35/index.html>

## ANÁLISIS HISTÓRICO DE LA DEFORESTACIÓN EN LA COSTA DE JALISCO, MÉXICO

Jesús Eduardo Michel Canchola<sup>1</sup>  
cmichelcanchola@gmail.com

Bartolo Cruz Romero<sup>2</sup>  
Jorge Téllez López<sup>2</sup>  
Fátima Maciel Carrillo González<sup>2</sup>  
Universidad de Guadalajara

México

### CONTENIDO

Resumen .....	2
Abstract .....	2
1. Introducción.....	3
2. Área de estudio .....	3
3. Materiales y métodos .....	4
4. Resultados y discusiones.....	6
4.1 Proceso de deforestación en la costa de Jalisco 1973-1992 .....	6
4.2 Cambio de uso del suelo y vegetación periodo 1997-2001.....	7
4.3 Cambio de coberturas de los usos agropecuarios registrados en el periodo 2001-2005.....	11
4.4 Cambios de uso del suelo periodo 2005-2009 .....	12
4.5 Cambio de coberturas de los usos agropecuarios registrados en el periodo 2009-2013.....	15
4.6 Cambios de uso del suelo periodo 2013-2016 .....	16
4.7 Escenario de cambio de la agricultura y ganadería periodo 1997-2016 .....	19
6. Conclusiones.....	21
7 Referencias bibliográficas .....	22

<sup>1</sup> Estudiante de Licenciatura en Biología. Centro Universitario de la Costa. Universidad de Guadalajara, México.

<sup>2</sup> Tutores Académicos. Centro Universitario de la Costa. Universidad de Guadalajara, México. Laboratorio de Ecología, Paisaje y Sociedad. Cuerpo Académico: UDG-CA-1014. [bartolo.cruz@academicos.udg.mx](mailto:bartolo.cruz@academicos.udg.mx)

## **RESUMEN**

La costa de Jalisco produce gran satisfacción visual, al contemplar su paisaje rodeado de diversas comunidades vegetales; las cuales están establecidas sobre un tipo de relieve privilegiado, cuyas configuraciones forman acantilados, superficies accidentadas, llanuras y lomeríos; ofreciendo una variedad de paisajes atractivos. Sin embargo, en las últimas décadas; debido al proceso de desarrollo socioeconómico; la cobertura vegetal, ha estado sujeta a cambios radicales, que han alterado la dinámica natural de los ecosistemas de esta zona del Occidente de México. Donde el principal problema que provoca la pérdida y degradación de la vegetación, se atribuye a los cambios de uso del suelo por actividades agropecuarias, las cuales para el año 2016 cubrieron 22.23% de la superficie del territorio. Los porcentajes del cambio de coberturas mostraron que la actividad pecuaria predominó sobre la agricultura con 3.8%. Estas actividades económicas, impulsadas a principios del siglo XX por diferentes políticas públicas como la reforma agraria, han desempeñado, un papel importante en la historia del crecimiento socioeconómico de la costa de Jalisco; vinculando a su vez, programas sociales de desarrollo; cabe resaltar que este proceso significó la deforestación de miles de hectáreas de bosques tropicales y templados.

**Palabras clave:** Desarrollo socioeconómico. Costa de Jalisco. Deforestación del Occidente de México. Políticas públicas en Jalisco.

## **ABSTRACT**

The coast of Jalisco produces great visual satisfaction, when contemplating its landscape surrounded by diverse vegetal communities; which are established on a privileged type of relief, whose configurations form cliffs, rugged surfaces, plains and hills; offering a variety of attractive landscapes. However, in the last decades; due to the socioeconomic development process; vegetation cover has been subject to radical changes, which have altered the natural dynamics of the ecosystems of this area of Western Mexico. Where the main problem that causes the loss and degradation of vegetation, is attribute to changes in land use for agricultural activities, which by 2016 covered 22.23% of the territory's surface. The percentages of the change in coverage showed that livestock activity predominated over agriculture with 3.8%. These economic activities, promoted at the beginning of the 20th century by different public policies such as agrarian reform, have played an important role in the history of the socioeconomic growth of the Jalisco coast; linking, in turn, social development programs; it should be note that this process meant the deforestation of thousands of hectares of tropical and temperate forests.

**Key words:** Socioeconomic Development, Jalisco coast. Deforestation of Western Mexico. Public policies in Jalisco.

## 1. INTRODUCCIÓN

En la costa de Jalisco la degradación de las comunidades vegetales, está relacionada a la intensificación de las actividades agropecuarias; asociadas a patrones de consumo cada vez más demandantes al desarrollo de proyectos turísticos y asentamientos humanos (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [CONABIO], 2012). El principal factor que ocasiona estos cambios que han transformado el territorio en los últimos 50 años ha sido la deforestación. Diversas comunidades vegetales distribuidas sobre la línea de costa son removidas de su hábitat natural para usar el terreno con fines agropecuarios y turísticos. La implementación de obras de infraestructura, junto con la expansión agrícola, en la parte central de la costa; y el establecimiento de desarrollos turísticos en el extremo norte y sur, han originado la pérdida de grandes superficies de bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios, manglar y vegetación halófila y gipsófila (Nene et al., 2017). En la última década la región Costa Sur de Jalisco, debido al avance de terrenos agrícolas y áreas de pastizales y, en menor medida, por el crecimiento de las poblaciones, la deforestación anual es 1.5%; lo cual comprende una superficie deforestada de 30 000 ha. Esto ha ocasionado la pérdida de selva baja caducifolia, bosques de encino y, en menor proporción, los bosques de pino en zonas montañosas. Por tal motivo, el propósito de este trabajo, es analizar el proceso histórico de degradación de la vegetación en la costa de Jalisco; generado principalmente por las actividades agropecuarias. Este proceso, conduce a la fragmentación del hábitat de muchas especies de flora y fauna; y en el peor de los casos la pérdida definitiva de éstas. Por lo tanto, es trascendental aportar información para diagnosticar el estado de los ecosistemas naturales en esta región costera, con el fin de consolidar una base de datos que permita tomar decisiones encaminadas a la rehabilitación y conservación de éstos.

## 2. ÁREA DE ESTUDIO

La costa de Jalisco se localiza entre las coordenadas 19°9'0" y 20°57'10" de latitud N y entre 105°41'40" y 104°26'40" de longitud W. Está integrada por los municipios costeros de Puerto Vallarta, Cabo Corrientes, Tomatlán, La Huerta y Cihuatlán (Fig. 1). Está ubicada en las estribaciones de la Sierra Madre del Sur y hacia el Noroeste colinda con la Bahía de Banderas. Representa 10.86% de la superficie del estado con una extensión de 8540 km<sup>2</sup>. Compuesta por 341.93 km<sup>2</sup> de litoral, esta zona costera pertenece a la región 12 conocida como costa Suroccidental del pacífico mexicano. Se caracteriza por ser una costa de tipo rocosa, baja arenosa y mixta, conformada por roca ígnea intrusiva en su mayoría, seguida de sedimentaria e ígnea extrusiva (Silva et al., 2014). Los suelos predominantes son los regosoles y leptosoles. El promedio de la altura media sobre el nivel del mar es 193.6 m. El relieve está dominado por lomeríos con algunas planicies costeras en los alrededores de las desembocaduras de los ríos principales. El clima es tropical seco y subhúmedo con una temperatura media anual de 25°C. La temporada de lluvias comprende de julio a octubre, y la de secas de noviembre a junio. La precipitación promedio anual oscila desde los

748 a 1000 mm (Silva *et al.*, 2014). En esta zona costera se distribuyen diversas formaciones vegetales de hábitats acuáticos y terrestres como la selva baja caducifolia, selva mediana subperennifolia, vegetación riparia, manglar, matorral xerófilo y palmar. De forma heterogénea, existen áreas desmontadas con fines ganaderos y agrícolas. Los principales cultivos corresponden a maíz, mango, plátano, melón, sandía, papaya, chile y palmas de coco (Ortíz y De la Lanza, 2006).

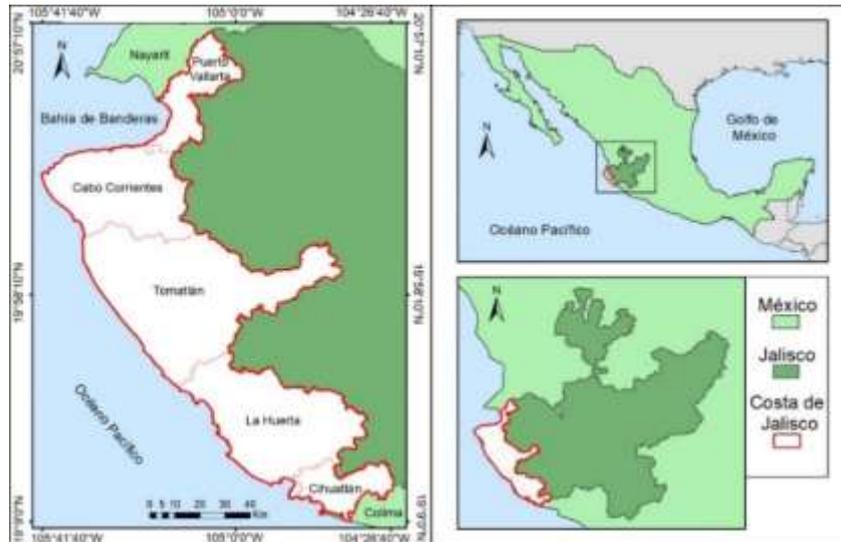


Figura 1. Elaboración propia a partir del Portal de Geoinformación (CONABIO, 2019).

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

Para realizar este análisis se hizo una revisión de la literatura sobre antecedentes vinculados a los programas sociales de desarrollo del país; desde la década de 1970 a 2016. A su vez, se usaron las capas temáticas de vegetación y uso del suelo escala 1: 250 000 de la serie I a la VI, disponibles en el Geoportal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO); lo anterior, con la finalidad de analizar los cambios de superficie (ganancia o pérdida) de los usos del suelo y la degradación de la vegetación en la costa de Jalisco. Se establecieron tres periodos de tiempo a comparar y analizar; 1997-2001 (serie I y II) 2005-2009 (serie III y IV) y 2013-2016 (serie V y VI). Asimismo, se determinaron los cambios de coberturas de los usos agropecuarios en dos periodos de tiempo intermedio (2001-2005, 2009-2013) y uno final que comprendió de 1997-2016 en el cual se muestra el escenario de cambio en los 19 años transcurridos. Para tales efectos, se utilizó el programa de cálculo Excel 2016 y software SIG; posibilitando un procedimiento práctico que consistió en seis etapas:

Eta 1. Se utilizaron las cartas de uso del suelo y vegetación del periodo de estudio, disponibles en el Geoportal de CONABIO. Para la visualización y tratamiento de los datos de las capas vectoriales se usó el programa *ArcGIS* 10.3; en el cual se analizaron las cartas y se identificaron las distintas clases correspondientes a los usos del suelo y vegetación en la costa de Jalisco.

Etapa 2. Se delimitó el mapa base del área de estudio, que comprendió los municipios costeros de Jalisco. Este procedimiento se llevó a cabo para cada una de las seis cartas analizadas.

Etapa 3. Se realizó la proyección de las nuevas capas creadas en el sistema de coordenadas geográficas UTM.

Etapa 4. Se utilizó la tabla de atributos de cada capa, para añadir un nuevo campo y calcular las coberturas de las distintas clases en hectáreas.

Etapa 5. Se agruparon las clases y se calcularon las superficies de todos los periodos analizados.

Etapa 6. Finalmente, con el software Excel; se elaboraron las tablas indicatoras de los cambios de cobertura, que tuvieron los tipos de vegetación registrados en todas las cartas analizadas. Con la finalidad de obtener un valor de ganancia o pérdida de superficie.

Al determinar los cambios se obtuvieron tres tablas, una para los usos del suelo: zona urbana, asentamientos humanos, agricultura y pastizales, otra para todos los tipos de vegetación; y una más indicando la superficie de los usos agropecuarios. En la tabla de usos de suelo, se calculó la tasa de cambio anual en hectáreas (ha) y en porcentaje (%) (Du *et al.*, 2014). La fórmula utilizada fue la siguiente:

$$C = \frac{LU_{t2} - LU_{t1}}{t}$$

Donde

C: es la tasa de cambio anual de un tipo de uso de suelo determinado; LU<sub>t1</sub> y LU<sub>t2</sub>: son las hectáreas del terreno en los tiempos t<sub>1</sub> y t<sub>2</sub>; t es el intervalo entre t<sub>1</sub> y t<sub>2</sub>.

Y para la tasa de cambio anual en porcentaje, se utilizó la siguiente ecuación:

$$Rt = [(A2/A1)^{1/t} - 1] (100)$$

Donde

R: es la tasa de cambio anual expresada en porcentaje; A<sub>1</sub> y A<sub>2</sub> son las áreas de uso del suelo en el tiempo 1 y 2; t es el número de años entre el tiempo 1 y 2.

En la tabla de coberturas vegetales se estimó la Tasa Promedio Anual de Deforestación (TMAD); cuyo indicador calcula la superficie de bosque que se ha perdido anualmente. Los valores se expresan en unidades de hectáreas por año (ha/año); y se obtuvieron aplicando la siguiente formula:

$$TMAD_{jt1-t2} = \frac{(AB_{jt1} - AB_{jt2})}{n}$$

Donde:

TMAD<sub>jt1-t2</sub>, es la tasa promedio anual de deforestación del municipio; j entre los momentos t<sub>1</sub> y t<sub>2</sub>. AB<sub>jt1</sub> es la superficie cubierta por bosque en el municipio; j en el momento t<sub>1</sub>. AB<sub>jt2</sub> es la superficie cubierta por bosque en el municipio; j en el momento t<sub>2</sub>; n es la diferencia de años entre el momento t<sub>1</sub> y el momento t<sub>2</sub>.

## **4. RESULTADOS Y DISCUSIONES**

Los cambios de uso del suelo y la degradación de la vegetación en la Costa de Jalisco, tienen como referencia la explotación de sus bosques de manera intensiva por el desarrollo de una industria de aserrío poco reglamentada y por la creciente demanda de terrenos para el uso agrícola. En esta zona del occidente de México, el proceso de desarrollo económico y social fue influenciado por las actividades agropecuarias desde la época de la colonia en el siglo XVI. Se tiene conocimiento sobre el uso de la tierra que le daban los españoles que, además de disponer de la vegetación natural, recurrían a actividades destinadas en menor escala, al cultivo de sus alimentos y pastizales. Los pocos registros históricos en años posteriores indican que la costa de Jalisco, permaneció olvidada con pocos habitantes y escaso desarrollo económico (Castillo, 1991). La economía siguió basándose en estas actividades productivas que fueron mejorando; y a principios del siglo XX, existían haciendas agrícolas y ganaderas de gran extensión. Como producto de la revolución mexicana se implementó la Ley del 6 de enero de 1915, la dotación y restitución de tierras y aguas de 1927; suscitando que en el gobierno de Lázaro Cárdenas iniciara el reparto de tierras a través de la Reforma Agraria; la cual es considerada como una de las principales vías para el desarrollo de la costa (Castillo et al., 2009). Entre 1915 y 1940, el reparto agrario se realizó principalmente en la parte serrana de la costa y Puerto Vallarta, dotando de 320 000 ha a más de 19 000 ejidatarios. Con esta nueva reforma agraria se amplió la frontera agrícola y se promovió el cultivo de pastizales. Además de que en esos años se facilitaron apoyos financieros y técnicos para derribar la vegetación, limpiar tierras y establecer campos de cultivo o pasturas (Castillo et al., 2009). Las políticas agropecuarias para impulsar el desarrollo económico y social de la costa de Jalisco, conllevaron a la degradación y pérdida de una gran superficie de cobertura vegetal. Particularmente en el Sexenio de Echeverría (1970-1976) con la creación del Programa Nacional de Desmontes; mejor conocido como PRONADE o Fideicomiso 581 y programas de ganaderización, como los principales causantes de la deforestación de la selva tropical caducifolia localizada a lo largo de la línea de costa (Pare, 1995).

### **4.1 Proceso de deforestación en la costa de Jalisco 1973-1992**

Este proceso se analizó con información del Geoportal de La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) a través de las capas temáticas: Coberturas de 1973 y 1992 de la selva tropical estacional y deforestación en la costa de Jalisco; las cuales se realizaron en los municipios de Puerto Vallarta, Cabo Corrientes, Tomatlán, La Huerta y Cihuatlán. Se decidió utilizar esta información, ya que estuvo completamente vinculada a los cambios de cobertura vegetal considerados para este trabajo, aunque la información que se presenta se basa en la clase correspondiente a selva tropical estacional. Además, las capas cubren casi la totalidad del territorio de estudio y son viables e importantes para adicionar mayor evidencia de la degradación de comunidades vegetales, que conduce a la fragmentación del hábitat; y con ello a la pérdida de

la biodiversidad. Una de las comunidades vegetales más afectadas y que integra a la selva tropical estacional, es la selva baja caducifolia; la cual ha experimentado un drástico cambio de uso de la tierra en los últimos 30 años, siendo degradada ya sea directa o indirectamente por actividades humanas como la agricultura, ganadería, incendios intencionales, introducción de especies exóticas y extracción de especies nativas; lo que ha contribuido a cambios irreversibles en su composición, estructura y diversidad de especies (Martínez et al., 2013). De acuerdo con las capas vectoriales “Cobertura de la selva tropical estacional y deforestación en la costa de Jalisco” (CONABIO, 2019); la cobertura de la selva tropical estacional ubicada en la franja costera del estado era de 357 340.47 ha en 1972, presentando una deforestación de 33 031.13 ha, con un porcentaje de 8.4%. Sin embargo, incrementó en un lapso de 20 años a 120 934.67 ha para 1992, lo cual representó una fragmentación de 30.76% expresando un cambio de 87 903.54 ha con 22.36% (Tabla 1).

Tabla 1. Deforestación de la selva tropical estacional en la costa de Jalisco, periodo 1973-1992.

Clase	1973		1992		Cambio	
	ha	%	ha	%	Ha	%
Selva tropical estacional	357 340.47	90.90	269 267.42	68.50	-88 073.05	-22.4
Cuerpo de agua	2731.43	0.69	2881.87	0.73	150.44	0.03
Deforestación	33 031.13	8.40	120 934.67	30.76	87 903.54	22.36
Superficie total	393 103	100.00	393 083.90	100		

Elaboración propia a partir de (CONABIO, 2019; (Instituto de Información Estadística y Geográfica [IIEG], 2019)).

Se analizaron los valores en la tabla de atributos de las capas, los cuales se consideraron como clases y la información de “selva” se constituyó por vegetación original y acahuales (bosques secundarios), la deforestación significó áreas altamente perturbadas y sin cobertura forestal original; mientras que la clase “cuerpo de agua” (lagunas y esteros), obtuvo una variación de cambio de 150.44 ha. Se pudo observar que la deforestación de estas formaciones vegetales tropicales predomina para 1992 en la parte central de Tomatlán y La Huerta; y al sur de Cihuatlán. La pérdida de cobertura vegetal en el periodo de 1973-1992 fue de 88 073.05 ha representado un cambio de -22.4%. Con estos datos, el resultado de la tasa promedio anual de deforestación de la selva tropical estacional correspondió a 4403.65 ha/año.

#### 4.2 Cambio de uso del suelo y vegetación periodo 1997-2001

Para este periodo de análisis, la agricultura de riego obtuvo la mayor ganancia de superficie, la cual aumentó 32 506.53 ha para el año 2001 y representó un cambio de 4.19%, seguido de pastizal cultivado permanente con 13 142.42 ha (1.69%), agricultura temporal 6 396.62 ha (0.82%), zona urbana 2921.68 ha (0.38%). Por otro lado, el pastizal inducido mostró una reducción de su cobertura inicial de 4855.61 ha que representó -0.63% (Tabla 2).

Tabla 2. Cambio de uso del suelo en la costa de Jalisco periodo 1997-2001.

Usos del suelo	1997		2001		Cambio	
	ha	%	ha	%	Ha	%
Agricultura de riego	19 227.80	2.48	51 734.33	6.73	32 506.53	4.19
Pastizal cultivado permanente	32 924.32	4.24	46 066.74	5.99	13 142.42	1.69
Agricultura de temporal	33 038.64	4.26	39 435.26	5.13	6396.62	0.82
Pastizal inducido	16 726.06	2.16	11 870.45	1.54	-4 855.61	-0.63
Zona urbana	117.47	0.01	3039.15	0.40	2921.68	0.39
Superficie Total	775 750.21	100	768 953.87	100		

Elaboración propia a partir de (CONABIO, 2019; IIEG, 2019).

De acuerdo con los datos vectoriales de las capas utilizadas; la zona urbana en la costa de Jalisco en el año 1997 abarcaba 117.47 ha del territorio y se localizó al centro del municipio de Puerto Vallarta. Para el año 2001 la superficie de este uso de suelo creció de manera significativa a 3039.15 ha aumentando a 730.42 ha cada año; lo cual representó una tasa de cambio anual de más de 100% (Tabla 3). De este cambio importante reflejado con las 2921.68 ha ganadas, se contabilizó un total de 1348.88 ha en Puerto Vallarta, cuyos usos de suelo que cambiaron a zona urbana, para el año 2001, fueron; vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia hacia la parte este, pastizal inducido y agricultura de riego en el centro y agricultura de temporal en el extremo norte (Fig. 2).

Tabla 3. Tasa de cambio de uso del suelo en la costa de Jalisco periodo 1997-2001.

Uso del suelo	Tasa de cambio anual	
	ha/año	%
Agricultura de riego	8126.63	28.07
Pastizal cultivado permanente	3285.6	8.76
Agricultura de temporal	1599.15	4.52
Pastizal inducido	-1213.90	-8.22
Zona urbana	730.42	125.53

Elaboración propia a partir de (CONABIO, 2019; IIEG, 2019).

Los cambios calculados de las distintas coberturas vegetales se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4. Tasa promedio anual de deforestación (TMAD) de las comunidades vegetales en la costa de Jalisco periodo 1997-2001.

Comunidades vegetales	1997		2001		Cambio		TMAD
	ha	%	ha	%	ha	%	ha
Selva baja caducifolia	26 0153.37	33.54	19 1576.76	24.91	-68 576.6	-8.84	-17 144.15
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	25 757.66	3.32	60 210.05	7.83	34 452.39	4.44	8613.09
Selva mediana subcaducifolia	123 347.27	15.90	107 968.88	14.04	-15 378.3	-1.98	-3844.59
Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia	55 781.37	7.19	66 526.02	8.65	10 744.65	1.39	2686.16
Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia	32 309.24	4.16	22 634.65	2.94	-9674.59	-1.25	-2418.64
Bosque de encino	81 088.36	10.45	72 515.82	9.43	-8572.54	-1.11	-2143.13
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	2784.5	0.36	10 021.03	1.30	7236.53	0.93	1809.13
Cuerpo de agua	841.61	0.11	6199.84	0.81	5358.23	0.69	1339.55
Sabana	7868.39	1.01	4665.35	0.61	-3203.04	-0.41	-800.76
Selva baja subcaducifolia	2808.84	0.36	124.85	0.02	-2683.98	-0.35	-670.99
Vegetación de galería	4429.19	0.57	3016.44	0.39	-1412.75	-0.18	-353.18
Bosque de encino – pino	11 681	1.51	10 823.25	1.41	-857.5	-0.11	-214.37
Manglar	3625.33	0.47	2895.67	0.38	-729.66	-0.09	-182.41
Bosque de galería	847.01	0.11	162.88	0.02	-684.13	-0.09	171.03
Bosque de pino-encino	43 340.08	5.59	42 732.97	5.56	-607.11	-0.08	-151.77
Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia	1158.51	0.15	672.43	0.09	-486.08	-0.06	-121.52
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino	770.49	0.10	311.83	0.04	-458.66	-0.06	-114.66
Bosque mesófilo de montaña	2754	0.36	2353.15	0.31	-400.85	-0.05	-100.21
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino-pino	2784.5	0.36	2457.03	0.32	-327.47	-0.04	-81.86
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino-encino	2272.79	0.29	1988.22	0.26	-284.57	-0.04	-71.14
Bosque de oyamel	1147.27	0.15	887.68	0.12	-259.59	-0.03	-64.89
Vegetación secundaria arbustiva de bosque mesófilo de montaña	973.73	0.13	1217.63	0.16	243.9	0.03	60.97
Vegetación de dunas costeras	790.79	0.10	963.76	0.13	172.97	0.02	43.24
Bosque de pino	1543.74	0.20	1374.63	0.18	-169.11	-0.02	-42.27
Tular	247.32	0.03	123.37	0.02	-123.95	-0.02	-30.98
Selva mediana caducifolia	781.39	0.10	681.12	0.09	-100.27	-0.01	-25.06
Pastizal halófilo	455.31	0.06	368.22	0.05	-87.09	-0.01	-21.77
Palmar natural	850.57	0.11	833.41	0.11	-17.16	-0.00	-4.29
Superficie Total	775 750.21		768 953.87				

Elaboración propia a partir de (CONABIO, 2019; IIEG, 2019).

La selva baja caducifolia obtuvo el cambio más significativo; ya que registraba 35% de la superficie total del territorio en el año 1997 y se redujo 25% para el año 2001 (Fig. 2). La degradación de esta comunidad vegetal fue causada en su mayoría, por la expansión agrícola. Siendo considerable en la parte oeste y centro de Tomatlán; afectando principalmente la selva baja caducifolia y vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia. Asimismo; hacia el sur, cerca del límite municipal con La Huerta se degradaron 217.05 ha de vegetación de galería. A su vez, se deforestó al sur de Cabo Corrientes un área de 94.85 ha de vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia y al sureste de Cihuatlán más de 29.82 ha de vegetación de galería (Fig. 2). El pastizal cultivado permanente se intensificó en La Huerta; y las comunidades más afectadas fueron la vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia en la parte norte

y este; así como la selva baja caducifolia al suroeste. En Tomatlán, el aumento significó una cifra aproximada de 832.01 ha de selva baja caducifolia en la parte sur. En Cihuatlán la pérdida de cobertura predominó en la selva baja caducifolia al sur y este del municipio. En la carta de uso del suelo y vegetación del 2000, la agricultura de riego y temporal se clasificaron en diferentes tipos; por lo que se agruparon en una sola clase para obtener un análisis general de esta actividad económica. El cambio de cobertura del bosque de encino se localizó al este en las partes altas de Tomatlán y al norte de La Huerta. Se pudo observar que la pérdida de -8572.54 ha fueron de vegetación secundaria arbustiva de esta formación vegetal.

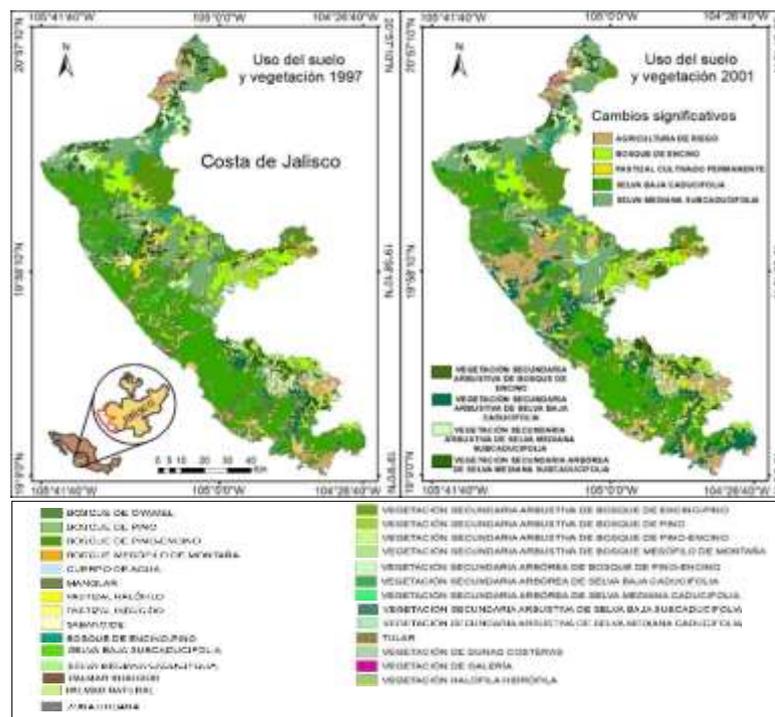


Figura 2. Cambios de uso del suelo y vegetación en la costa de Jalisco periodo 1997-2001. Elaboración propia a partir de (CONABIO, 2019).

La selva mediana subcaducifolia cambió a vegetación secundaria arbustiva en algunas áreas presentes en Tomatlán. El aumento de 8% de la cobertura de vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia fue más notorio en la parte central y sur del municipio, así como también al este de Cihuatlán. Por otra parte, la vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia, presente en el año 1997, sufrió una mayor degradación en Tomatlán y La Huerta debido al incremento del pastizal cultivado permanente para el año 2001. El cambio detectado en la cobertura de vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia, fue mayor en la parte norte de Tomatlán, esta degradación se atribuye principalmente a la expansión de la agricultura de riego. En este municipio la vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino-encino con una superficie de 2272.79 ha en 1997, cambió a 1988.22 ha para el 2001 y de esta superficie final se recuperaron 1.38 ha, pasando a vegetación secundaria arbórea. Asimismo, se presentan áreas desprovistas de vegetación con una superficie total de 348.88 ha, situadas en la parte sur y

colindando con La Huerta. De acuerdo con las capas temáticas, estas áreas sin vegetación registradas en el año 2001, fueron ocupadas por selva baja caducifolia hacia el este, cubriendo 54.56 ha y hacia el oeste pasaron a formar parte de la agricultura de riego anual y semipermanente cubriendo las 294.31 ha restantes. El municipio de La Huerta de tener 152.10 ha de palmar natural localizado en el extremo sur, se convirtió a palmar inducido con una superficie de 149.67 ha. En la parte norte de Puerto Vallarta dominada por selva mediana subcaducifolia, se localizó un cambio de cobertura de selva mediana caducifolia que comprendía 781.39 ha en el año 1997, de las cuales 256 ha cambiaron a vegetación secundaria arbustiva para el año 2001. La vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino que comprendía una superficie de 2 784.5 ha aumentó a 10 021.03 ha. La variación de cambio más importante se reflejó en el extremo este de Tomatlán y al norte de La Huerta.

#### **4.3 Cambio de coberturas de los usos agropecuarios registrados en el periodo 2001-2005**

La agricultura se redujo -0.84% principalmente en la parte central de la costa de Tomatlán (Tabla 5). La pérdida de superficie fue reemplazada por pastizal cultivado. El cual, tuvo una ganancia de 5% y el cambio se reflejó en gran parte del territorio de La Huerta, afectando en el centro a la vegetación secundaria arbustiva, selva mediana subcaducifolia y vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia y al este el bosque de encino.

Tabla 5. Cambios de coberturas de los usos agropecuarios en la costa de Jalisco periodo 2001-2005).

Usos agropecuarios	2001		2005		Cambio	
	ha	%	ha	%	Ha	%
Agricultura	91 169.59	11.8	84 645.11	11.0	-6524.48	-0.84
Pastizal cultivado permanente	46 066.74	5.9	83 705.07	10.8	37 638.33	4.89
Pastizal inducido	11 870.45	1.5	14 628.71	1.9	2 758.262	0.35
<b>Superficie Total</b>	<b>149 106.78</b>		<b>182 978.89</b>			

Elaboración propia a partir de (CONABIO, 2019; IIEG, 2019).

El uso de pastizal inducido aumentó en la parte central de Tomatlán, degradando la vegetación secundaria de bosque de encino y vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia.

#### Tasa de cambio anual

La ganadería obtuvo el mayor porcentaje de cambio anual representado por 21.46%. De este porcentaje 16.10% correspondió a pastizal cultivado permanente (Tabla 6). Para el año 2005 los usos agropecuarios en la costa de Jalisco cubrieron 21.42% de la superficie del territorio. Los porcentajes del cambio de coberturas mostraron que la actividad pecuaria predominó sobre la agricultura con 1.60%. Para este periodo 2001-2005, resalta una modificación en la cobertura de manglar, una porción al sur de la costa en el municipio de La Huerta fue ocupada por vegetación

secundaria arbustiva de esta formación vegetal con 93.60 ha de superficie y se muestra una nueva clase; la selva de galería con una extensión de 147.89 ha situada sobre lo que anteriormente era selva baja caducifolia en La Huerta.

Tabla 6. Tasa de cambio anual de los usos agropecuarios en la costa de Jalisco.

Usos agropecuarios	Tasa de Cambio Anual	
	ha/año	%
Agricultura	1631.12	-1.83
Pastizal cultivado permanente	9409.58	16.10
Pastizal inducido	689.56	5.36

Elaboración propia a partir de (CONABIO, 2019; IIEG, 2019).

Se observó también que el polígono de vegetación secundaria arbustiva de selva mediana caducifolia ubicada al norte de Puerto Vallarta, aumentó su superficie de 435.37 ha a 1090.75 ha para 2005. Por otra parte, la vegetación secundaria arbórea de selva mediana caducifolia que comprendía 235.17 ha es deforestada por completo y en su lugar, el cambio de uso del suelo pasó a agricultura de temporal anual con 84.43 ha y a vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia.

#### 4.4 Cambios de uso del suelo periodo 2005-2009

Los usos del suelo registrados en este periodo presentes en las cartas de uso del suelo y vegetación escala 1: 250 000, serie III y IV, se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7. Tasa de cambio de uso del suelo en la costa de Jalisco periodo 2005-2009.

Uso del suelo	2005		2009		Cambio	
	ha	%	ha	%	ha	%
Pastizal cultivado permanente	83 705.07	10.38	111 895.35	14.90	28 190.28	3.50
Agricultura de temporal	38 970.82	4.83	25 420.52	3.38	-13 550.30	-1.68
Agricultura de riego	45 674.29	5.66	35 297.92	4.70	-10 376.37	-1.29
Pastizal inducido	14 628.71	1.81	6585.05	0.88	-8043.66	-1.00
Asentamientos humanos	94.61	0.01	3589.99	0.48	3495.38	0.43
Superficie Total	806 565.75		751 139.94			

Elaboración propia a partir de (CONABIO, 2019; IIEG, 2019).

Los cambios calculados indican que el pastizal cultivado permanente, obtuvo la mayor ganancia de superficie con 28 190.28 ha respecto a su cobertura inicial. A su vez, la superficie de asentamientos humanos en el año 2005 que era de 94.61 ha incrementó a 3589.99 ha para el año 2009. Los usos del suelo que perdieron superficie fueron la agricultura de temporal con -13 550.30 ha representado un cambio de -1.68%, agricultura de riego con -10 376.37 ha y -1.29% y pastizal inducido con -8043.66 y -1.00%.

En el periodo (2005-2009) y (2013-2016) se registraron diversos tipos de agricultura practicados sobre la costa de Jalisco; y se optó por agruparlos en agricultura de riego y agricultura de temporal. La ganancia en superficie de pastizal cultivado permanente fue de 28 190.28 ha en 2009 y significó la degradación de distintas comunidades vegetales en los municipios costeros. Se pudieron contabilizar algunas superficies deforestadas, de manera particular indicando el tipo de vegetación afectado, debido a la expansión de este uso del suelo en el territorio de estudio.

En Cabo corrientes, en la parte noroeste se desmontaron 2429.01 ha de vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia; en Tomatlán, se calculó un total de 2237.26 ha deforestadas de selva baja caducifolia y alrededor de 3868.48 ha de vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia, cuyas áreas se ubicaron en la parte norte y sur; y a su vez, en el extremo este 219.09 ha de vegetación secundaria de bosque de encino.

En La Huerta más de 587.75 ha de vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia nuevamente; y de vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia con 1435.04 ha, mientras que en Cihuatlán se desmontó de esta última comunidad, alrededor de 364.37 ha (Fig. 3). El cambio de la agricultura de riego se localizó en la parte noroeste del municipio de Puerto Vallarta. Asimismo, se observó que la agricultura de temporal cambió a asentamientos humanos en la parte central del municipio; y al noroeste por la expansión de la agricultura de riego.

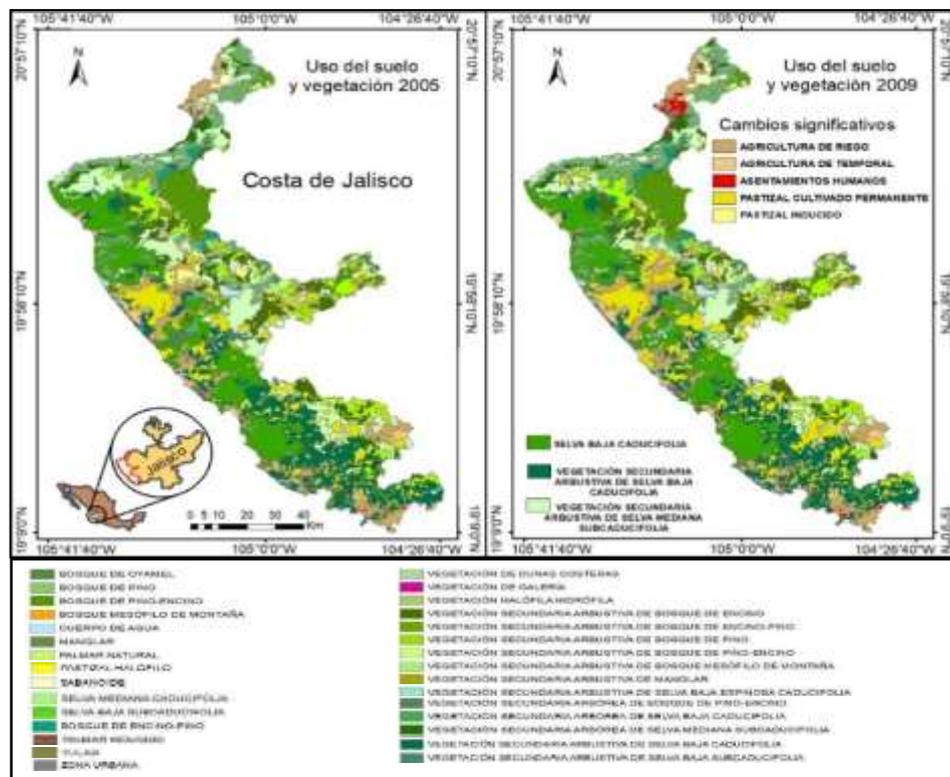


Figura 3. Cambios de usos del suelo y vegetación en la costa de Jalisco periodo 2005-2009. Elaboración propia a partir de (CONABIO, 2019).

Al suroeste de Cabo Corrientes; sobre la franja costera, se localizaron algunas áreas de agricultura de temporal que aumentaron de superficie; y se determinó una pérdida de 122.35 ha de vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia (Fig. 3). Se contabilizó la superficie de pequeñas áreas de pastizal inducido en Puerto Vallarta, que cambiaron la ocupación del suelo en diferentes partes del municipio; al norte 410.32 ha pasaron a vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia debido a su expansión, al oeste cerca de la línea de costa y al centro 581.76 ha cambiaron a asentamientos humanos. Este cambio significativo predominó en el municipio de Puerto Vallarta con 3213.43 ha (Fig. 3).

La mayor reducción de la cobertura de vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia para el año 2009, se observó al norte y centro del municipio de Puerto Vallarta, al centro de Tomatlán y al noreste de La Huerta (Fig. 3). Los cambios calculados de las distintas coberturas vegetales se observan en la tabla 8. En Tomatlán se detectó el cambio de uso de suelo conformado por vegetación secundaria arbustiva de selva baja subcaducifolia con una superficie de 4368.61 ha a vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa caducifolia con 4032.5 ha para el año 2009. Al norte de la bahía Tenacatita localizada en el municipio de La Huerta, se observó el cambio de Palmar inducido constituido por 97.87 ha a agricultura temporal anual y permanente abarcando 527.91 ha para el año 2009.

Tabla 8. Tasa promedio anual de deforestación (TMAD) de las comunidades vegetales en la costa de Jalisco periodo 2005-2009.

Comunidades vegetales	2005		2009		Cambio		TMAD ha
	ha	%	ha	%	ha	%	
Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia	108 796.69	15.59	89 596.13	13.04	-19 200.5	-2.75	-4800.1
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	112 446.46	16.12	104 802.9	15.26	-7643.56	-1.10	-1910.8
Selva baja caducifolia	126 360.17	18.11	121 738.28	17.72	-4621.89	-0.66	-1155.4
Sabana	2985.15	0.43	5776.22	0.84	2791.07	0.40	697.77
Bosque de encino	44 159.71	6.33	42 712.23	6.22	-1447.48	-0.21	-361.8
Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia	25 121.19	3.60	24 771.70	3.61	-349.49	-0.05	-87.37
Bosque de pino-encino	36 200.97	5.19	35 981.27	5.24	-219.70	-0.03	-54.93
Selva mediana subcaducifolia	59 997.71	8.60	59 832.36	6215.39	-165.35	-0.02	-41.34
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino-pino	4440.41	0.64	4278.77	0.62	-161.64	-0.02	-40.41
Vegetación de galería	195.50	0.03	342.39	0.05	146.89	0.02	36.72

Comunidades vegetales	2005		2009		Cambio		TMAD
	ha	%	ha	%	ha	%	ha
Selva mediana caducifolia	1090.75	0.16	1220.09	0.18	129.34	0.02	32.34
Vegetación secundaria arbórea de Selva baja caducifolia	2796.81	0.40	2688.66	0.39	-108.15	-0.02	-27.04
Palmar inducido	97.87	0.01		0.00	-97.87	-0.01	-24.47
Pastizal halófilo	234.11	0.03	149.32	0.02	-84.79	-0.01	-21.20
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	36 469.32	5.23	36 546.76	5.32	77.44	0.01	19.36
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino-encino	9995.58	1.43	10 043.51	1.46	47.93	0.01	11.98
Superficie Total	697 739.5		697 739.5				

Elaboración propia a partir de (CONABIO, 2019; IIEG, 2019).

#### 4.5 Cambio de coberturas de los usos agropecuarios registrados en el periodo 2009-2013

La expansión de la agricultura en el área de estudio con 18 954.20 ha pudo observarse en la parte este del municipio de Cabo Corrientes, degradando vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino-pino y vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia, al noreste de Tomatlán (Tabla 9).

Tabla 9. Cambios de coberturas de los usos agropecuarios en la costa de Jalisco.

Usos agropecuarios	2009		2013		Cambio	
	ha	%	ha	%	ha	%
Agricultura	60 718.44	8.0	79 672.64	10.4	18 954.20	2.5
Pastizal cultivado permanente	111 895.35	14.8	115 610.86	15.1	3715.51	0.4
Pastizal inducido	6585.05	0.8	6886.19	0.9	301.14	0.04
Superficie total	179 198.84		202 169.69			

Elaboración propia a partir de (CONABIO, 2019; IIEG, 2019).

De acuerdo con los datos vectoriales de las capas temáticas, en el año 2005 el cambio de cobertura calculado para los asentamientos humanos en el territorio de estudio fue de 94.61 ha de superficie cuyas áreas fueron visibles en los municipios de Tomatlán, La Huerta y Cihuatlán. En el transcurso de cuatro años su superficie obtuvo una ganancia de 3495.38 ha la cual representó una tasa de cambio anual de 148.19% (Tabla 10).

Tabla 10. Tasa de cambio de uso del suelo en la costa de Jalisco periodo 1997-2001.

Uso del suelo	Tasa de Cambio Anual	
	ha/año	%
Pastizal cultivado permanente	7047.57	7.52
Agricultura de temporal	3387.57	-10.13
Agricultura de riego	2594.09	-6.23
Pastizal inducido	2010.91	-18.08
Asentamientos humanos	873.84	148.19

Elaboración propia a partir de (CONABIO, 2019; IIEG, 2019).

En la parte central del municipio de Puerto Vallarta, una pequeña área de asentamientos humanos cambió a pastizal cultivado permanente. Al oeste del municipio de Cabo Corrientes; debido a su expansión, se observó la pérdida de vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia y vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia. Así como al sur y este, el aumento de la superficie de pastizal inducido afectó a la vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino y vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino-pino.

#### Tasa de Cambio Anual de los usos agropecuarios

La Agricultura obtuvo el mayor porcentaje de cambio anual representado por 7.02%. En este periodo de cuatro años ganaron terreno de cultivo a un ritmo de 4738.55 ha anualmente (Tabla 11).

Tabla 11. Tasa de cambio anual de los usos agropecuarios en la costa de Jalisco.

Usos agropecuarios	Tasa de Cambio Anual	
	ha/año	%
Agricultura	4738.55	7.02
Pastizal cultivado permanente	928.87	0.81
Pastizal inducido	75.28	1.24

Elaboración propia con base en (CONABIO, 2019; IIEG, 2019).

Para el año 2005 los usos agropecuarios cubrieron 23.67% de la superficie del territorio. Los porcentajes del cambio de coberturas mostraron que la actividad pecuaria predominó sobre la agricultura con 5% de ganancia.

#### 4.6 Cambios de uso del suelo periodo 2013-2016

Los usos del suelo presentes en las cartas de uso del suelo y vegetación escala 1: 250 000, serie III y IV, se muestran en la tabla 12. Los cambios calculados indican que el pastizal cultivado permanente obtuvo el valor más alto en pérdida de superficie en el territorio con -12 558.81 ha respecto a su cobertura inicial. Otro uso del suelo que obtuvo un valor negativo, fue la agricultura de temporal con -1049.57 ha y un cambio de -0.14%. Por otro lado, el valor de ganancia en superficie fue para la zona urbana con 4 822.28 ha y 0.63%, el pastizal inducido con 1247.89 ha y 0.16%; y, por último, la agricultura de riego aumentó en un total de 78.45 ha para el año 2016 y el cambio representó 0.01%.

Tabla 12. Tasa de cambio de uso del suelo en la costa de Jalisco entre 2013-2016.

Usos del suelo	2013		2016		Cambio	
	ha	%	Ha	%	ha	%
Pastizal cultivado permanente	115 610.86	15.13	103 052.05	13.72	-12 558.81	-1.64
Zona urbana	3085.86	0.40	7908.14	1.05	4822.28	0.63
Pastizal inducido	6886.19	0.90	8134.08	1.08	1247.89	0.16
Agricultura de temporal	27 306.05	3.57	26 256.48	3.49	-1049.57	-0.14

Agricultura de riego	52 366.59	6.85	52 445.04	6.98	78.45	0.01
<b>Superficie Total</b>	<b>763 614.54</b>		<b>750 984.23</b>			

Elaboración propia a partir de (CONABIO, 2019; IIEG, 2019).

Todos los asentamientos humanos registrados dentro de los municipios que integran a la costa de Jalisco; en el año 2013 cambiaron a zona urbana para el año 2016. Este cambio de uso del suelo, observado en el análisis, resaltó significativamente en el municipio de Puerto Vallarta; en el cual, una gran área que comprendía 3044.28 ha de asentamientos humanos, ubicada en el centro y sur, se convirtieron en zona urbana para el año 2016. El porcentaje calculado de la tasa anual de cambio para la zona urbana indicó el mayor incremento con 36.41% respecto a los demás (Tabla 13).

Tabla 13. Tasa de cambio de uso del suelo en la costa de Jalisco periodo 2013-2016.

Usos del suelo	Tasa anual de cambio	
	ha	%
Pastizal cultivado permanente	4186.27	-3.72
Zona urbana	1607.42	36.41
Pastizal inducido	415.96	5.64
Agricultura de temporal	349.85	-1.28
Agricultura de riego	26.15	0.04

Elaboración propia con base en (CONABIO, 2019; IIEG, 2019).

La superficie de vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, obtuvo una ganancia de 13 052.68 ha, al igual que la vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia con 2143.22 ha para el 2016 (Tabla 14).

Tabla 14. Tasa promedio anual de deforestación (TMAD) de las comunidades vegetales en la costa de Jalisco entre 1997-2001.

Comunidades vegetales	2013		2016		Cambio		TMAD
	ha	%	ha	%	ha	%	ha
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	104 130.3	13.64	117 183.0	15.60	13 052.68	1.71	4350.8
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	36 013.19	4.71	24 561.25	3.27	-11 451.94	-1.50	3817.3
Selva baja caducifolia	121 350.3	15.89	114 300.28	15.22	-7050.04	-0.92	2350.0
Bosque de pino	322.61	0.04	3638.28	0.48	3315.67	0.43	1105.2
Selva mediana subcaducifolia	59 674.70	7.81	57 316.58	7.63	-2358.12	-0.31	786.0
Bosque de encino	42 867.96	5.61	40 711.33	5.42	-2156.63	-0.28	718.8
Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia	2631.53	0.34	4774.75	0.63	2143.22	0.28	714.4
Bosque de pino-encino	35 916.06	355.6	33 952.60	4.52	-1963.46	-19.44	654.4

Comunidades vegetales	2013		2016		Cambio		TMAD
	ha	%	ha	%	ha	%	ha
Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino	1021.95	0.13	2931.13	0.39	1909.18	0.25	636.3
Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia	24 863.6	3.25	26 615.43	3.54	1751.81	0.23	583.9
Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia	87 237.33	11.42	87 844.50	11.69	607.17	0.08	202.3
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino-pino	3812.91	0.49	4221.18	0.56	408.27	0.05	136.0
Manglar	2714.38	0.35	2973.68	0.39	259.30	0.03	86.4
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa caducifolia	4032.4	0.52	3774.37	0.50	-258.03	-0.03	86.0
Vegetación de dunas costeras	1173.06	0.15	1350.83	0.17	177.77	0.02	59.2
Cuerpo de agua	6149.20	0.80	6090.13	0.81	-59.07	-0.01	19.6
Vegetación secundaria arbustiva de manglar	93.60	0.01	126.12	0.01	32.52	0.00	10.84
Bosque de encino-pino	8536.72	1.11	8561.18	1.14	24.46	0.00	8.1
Superficie Total	763 614.5		750 984.2				

Elaboración propia a partir de (CONABIO, 2019; IIEG, 2019).

El cambio representativo de bosque de encino, se localizó al centro del municipio de Cabo Corrientes en un área de 1289.81 ha que cambió a bosque de pino-encino para el 2016. Asimismo, en este municipio, se registró un cambio de 10 081.08 ha de superficie de vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino para el año 2013 a 8938.89 ha de vegetación secundaria arbórea para el 2016. En Tomatlán de las 2934.71 ha que registraba de vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino, 929 ha cambiaron a vegetación secundaria herbácea reflejando un retroceso en su desarrollo en este periodo de tres años de transición (Fig. 4). Hacia la parte este de Cihuatlán, se identificó un área pequeña de vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino con una superficie de 399.97 ha, la cual para 2016, se reestablece a vegetación secundaria arbórea ampliando su cobertura a 714.31 ha. Se modificó una extensión de 79.70 ha de pastizal cultivado permanente situado al noreste de La Huerta y la nueva clase que aparece para el año 2016 se denominó “sin vegetación aparente”. La selva baja caducifolia cambió a vegetación secundaria arbustiva en el centro y sur de Tomatlán. Al Oeste de la presa Cajón de Peñas se identificó la mayor parte del cambio de la superficie de selva mediana subcaducifolia, con un total de 2288.46 ha que cambiaron de selva mediana subcaducifolia a vegetación secundaria arbustiva para el año 2016. El aumento más importante de la cobertura de vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, pudo observarse al sur de La Huerta; sin embargo, predominó en el municipio de Cihuatlán. Y respecto a la vegetación secundaria arbórea de esta comunidad, la mayor parte del cambio se observó en Tomatlán seguido de Cabo Corrientes. En el año 2013 en Puerto Vallarta, la vegetación de pino-encino registró una superficie de 2495.76 ha, de las cuales se modificaron

531.26 ha a vegetación secundaria arbustiva para el 2016. Cerca de la línea de costa al noroeste de La Huerta, existía un área de pastizal cultivado de 180.72 ha. Para el año 2016, se observó el cambio de uso de suelo a vegetación secundaria herbácea de selva baja caducifolia cubriendo toda la superficie. En el municipio de Cihuatlán de las 4158.75 ha de agricultura de riego, un total de 169.96 ha cambiaron a vegetación secundaria arbórea de manglar para el año 2016.

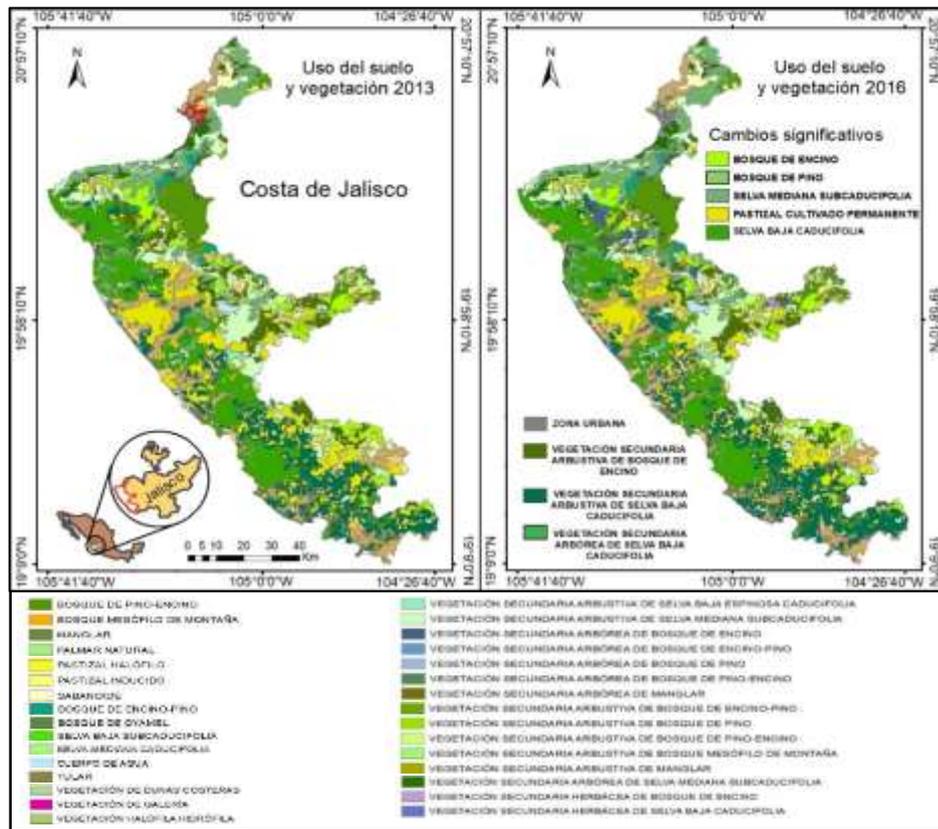


Figura 4. Cambios de usos del suelo y vegetación en la costa de Jalisco periodo 2013-2016. Elaboración propia con base en (CONABIO, 2019).

#### 4.7 Escenario de cambio de la agricultura y ganadería periodo 1997-2016

En estos 19 años transcurridos, los usos agropecuarios se intensificaron en el área de estudio. La cobertura de la agricultura en 1997 tenía una extensión de 52 266.44 ha; sin embargo, para el año 2016 aumentó su superficie a 78 701.52 ha, lo que representó una expansión de 21.13% (Tabla 15).

Tabla 15. Cambios de coberturas de los usos agropecuarios en la costa de Jalisco.

Usos agropecuarios	1997		2016		Cambio	
	ha	%	ha	%	ha	%
Agricultura	52 266.44	6.74	78 701.52	10.47	26 435.08	3.40
Pastizal cultivado permanente	32 924.32	4.24	103 052.05	13.72	70 127.73	9.03
Pastizal inducido	16 726.06	2.16	8134.08	1.08	-8591.98	-1.10
Superficie total	101 916.82		189 887.65			

Elaboración propia a partir de (CONABIO, 2019; IIEG, 2019).

Por otra parte, la superficie de la ganadería que cubría 49 650.38 ha obtuvo el mayor incremento a 111 186.13 ha; este cambio representó 32.96% (Fig. 5).

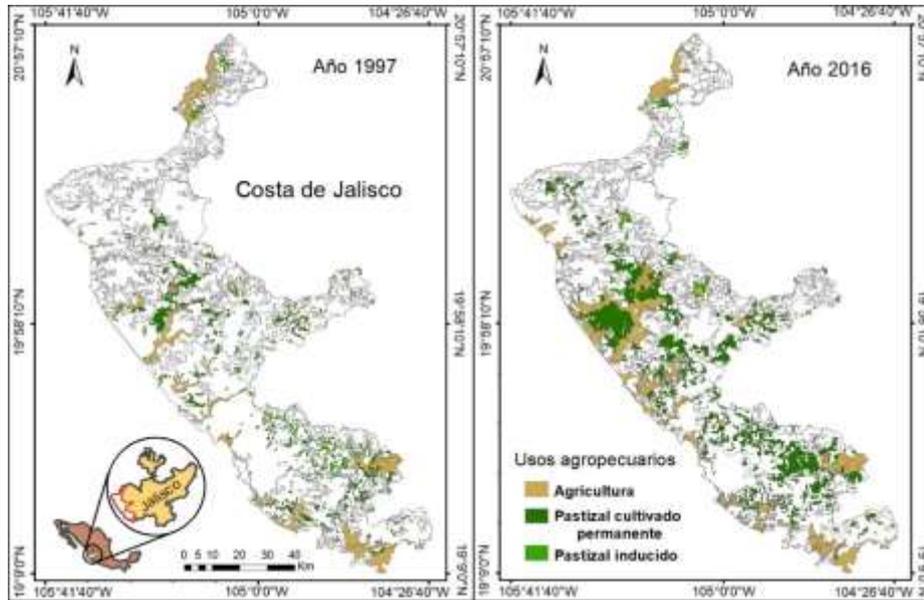


Figura 5. Escenario de Cambio de los usos agropecuarios en la costa de Jalisco periodo 1997-2016. Elaboración propia con base en (CONABIO, 2019).

El pastizal cultivado permanente obtuvo el mayor porcentaje de cambio anual representado por 5.87% y para la agricultura fue de 2.06%. En este periodo se potencializó el cultivo de pastos a un ritmo de 3690.93 ha anualmente (Tabla 16).

Tabla 16. Tasa de cambio anual de los usos agropecuarios en la costa de Jalisco.

Usos agropecuarios	Tasa de Cambio Anual	
	ha/año	%
Agricultura	1391.32	2.06
Pastizal cultivado permanente	3690.93	5.87
Pastizal inducido	-452.20	-3.54

Elaboración propia a partir de (CONABIO, 2019; IIEG, 2019).

Para el año 2016 los usos agropecuarios en la costa de Jalisco cubrieron 22.23% de la superficie del territorio. Los porcentajes del cambio de coberturas mostraron que la actividad pecuaria predominó sobre la agricultura con 3.8%. Los resultados de este análisis muestran una tendencia de degradación de la cobertura vegetal y un aumento en el uso agrícola del suelo, que corresponde la advertencia resultante de estudios previos (Gómez *et al.*, 2006; Ramírez, 2001; Reyes *et al.*, 2006; Pinedo *et al.*, 2007; Velázquez *et al.*, 2002). Las tasas de deforestación de este trabajo se encuentran dentro del rango que presentan a nivel nacional (Rosete *et al.*, 2014) así como los registros de Osorio *et al.*, (2015) en la vertiente del Pacífico mexicano. Área donde se promueven

políticas públicas para el fomento de usos agropecuarios, sin realizar estudios de planificación territorial. Cabe mencionar que la fortaleza de este análisis, consiste en que los resultados forman parte de la información base para realizar el ordenamiento territorial de esta región del estado de Jalisco. En la cual, una de las principales problemáticas consiste en el poco interés gubernamental para generar información relacionada con el conocimiento de los aspectos socioambientales; y su integración a los planes y programas de desarrollo económico actuales.

## **6. CONCLUSIONES**

Se considera que los cambios de coberturas de bosques naturales a zonas agrícolas en la zona costera de Jalisco; se incrementaron por la implementación de diversos programas de Gobierno. Podemos citar al Gobernador del estado de Jalisco García Barragán (1943-1947) quien aceleró el proceso de colonización en zonas semi-pobladas de la costa. Otro impulso económico, fue el que le dio el gobernador Medina Ascencio (1965-1971), reactivando la economía agrícola; con la construcción de la presa Cajón de Peñas en el municipio de Tomatlán en 1974; este proyecto tuvo como objetivo reimpulsar nuevamente la actividad agropecuaria. En parte de este periodo, el impulso del Gobierno Federal del Presidente Echeverría (1970-1976) fue influenciado hacia el reparto agrario en la costa. Posteriormente en la década de los ochentas, se ha tratado de implementar el Desarrollo Sostenible, adoptándolo como una de las principales estrategias del gobierno, a partir de que las naciones desarrolladas pusieron un interés particular por el tema y lo integraron como un elemento en los proyectos comunes; así como en las negociaciones del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN); donde se integró como un elemento marginal, pero importante para el grupo gobernante y se inició un cambio generacional; ya que era una buena oportunidad por su interés de ser el protagonista en el escenario internacional; y al apoyar las acciones de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) les resultó atractivo; y porque grupos de presión internos, particularmente provenientes de la investigación en las universidades; lo pusieron como un asunto que debería ser incluido en los planes de desarrollo del país. Con base en esta política de desarrollo, se iniciaron proyectos para propiciar el aprovechamiento de los recursos naturales, incluidos primeramente los recursos forestales. Sin embargo, como se observó en este análisis, el objetivo no se ha podido lograr por la falta de interés gubernamental actual y el enfoque económico que se desarrolla en la Costa Occidental de México, ocasionando la degradación, fragmentación y pérdida de las coberturas vegetales hasta nuestros días.

## 7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Castillo, A., Godínez, C., Schroeder, N., Galicia, C., Pujadas, A. y Martínez, L. (2009): "El bosque tropical seco en riesgo: conflictos entre uso agropecuario, desarrollo turístico y provisión de servicios ecosistémicos en la costa de Jalisco, México". En *Revista Interciencia*, 34(12), p. 844-850
- Castillo, C. (1991): "El proyecto de colonización de la costa de Jalisco: primera etapa 1944-1947". En *Revista de Estudios Sociales*, (11), p. 86-115
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [Conabio]. (2019). *Portal de Geoinformación: Vegetación y uso del suelo. Coberturas en 1973 y 1992 de la selva tropical estacional y deforestación en la costa de Jalisco*. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>. Consultado en 12/01/19 a las 17:20
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [Conabio]. (2019). *Portal de Geoinformación: Vegetación y uso del suelo. Cartas de uso del suelo y vegetación, escala 1, 250 000, series I y II, 1997 – 2001*. Disponible en: [http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/usv250s6gw.xml?\\_htpccache=yes&\\_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc\\_html.xsl&\\_indent=no](http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/usv250s6gw.xml?_htpccache=yes&_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no). Consultado en 30/03/19 a las 20:16
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [CONABIO]. (2019). *Portal de Geoinformación: Vegetación y uso del suelo. Cartas de uso del suelo y vegetación, escala 1, 250 000, serie III y IV, 2005 – 2009*. Disponible en: [http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/usv250s5ugw.xml?\\_htpccache=yes&\\_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc\\_html.xsl&\\_indent=no](http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/usv250s5ugw.xml?_htpccache=yes&_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no). Consultado en 23/02/19 a las 23:45
- Du, X., Jin, X., Yang, X. y Zhou, Y. (2014): "Spatial Pattern of Land Use Change and Its Driving Force in Jiangsu Province". In *Environmental Research and Public Health*, 11(3), p. 3215-3232
- Gómez, M., Vega, P., Ramírez, E., Palacio, M. y Galicia, L. (2006): "Projecting land-use change processes in the Sierra Norte of Oaxaca, Mexico". In *Applied Geography*, (26), p. 276-290
- Instituto de Información Estadística y Geográfica [IIEG]. (2019): Cabo Corrientes Diagnóstico del Municipio. Disponible en: <https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2019/06/Cabocorrientes.pdf>. Consultado en 21/02/19 a las 11:45
- Instituto de Información Estadística y Geográfica [IIEG]. (2019): Cihuatlán Diagnóstico del Municipio. Disponible en: <https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2019/06/Cihuatlan%20C3%A1n.pdf>. Consultado en 15/01/19 a las 15:35
- Instituto de Información Estadística y Geográfica [IIEG]. (2019): La Huerta Diagnóstico del Municipio. Disponible en: <https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2019/06/La-Huerta.pdf>. Consultado en 01/03/19 a las 16:10
- Instituto de Información Estadística y Geográfica [IIEG]. (2019): Puerto Vallarta Diagnóstico Municipal. Disponible en: <https://iieg.gob.mx/contenido/Municipios/PuertoVallarta.pdf>. Consultado en 18/02/19 a las 9:50
- Instituto de Información Estadística y Geográfica [IIEG]. (2019): Tomatlán Diagnóstico Municipal. Disponible en: <https://iieg.gob.mx/contenido/Municipios/Tomatlan.pdf>. Consultado en 18/01/19 a las 11: 27
- Instituto de Información Estadística y Geográfica [IIEG]. (2019): Boletín: Análisis del cambio de uso de suelo y vegetación en Jalisco (2011-2014). Disponible en: [https://iieg.gob.mx/ns/?page\\_id=1230](https://iieg.gob.mx/ns/?page_id=1230). Consultado en 03/03/19
- Martínez, C.J., Méndez, M., Cortés, J., Coba, P., Cornejo, G. y Ibarra, M. (2013): "Estructura y diversidad de los bosques estacionales desaparecidos por la construcción de la presa Gral. Francisco J. Múgica, en la Depresión del Balsas, Michoacán, México". En *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 84(4), p. 1216-1234
- Nené, A. J., González, G., Mendoza, M.E. y Silva, F. (2017): "Cambio de cobertura y uso del suelo en cuencas tropicales costeras del Pacífico central mexicano". En *Investigaciones Geográficas*, (94), p. 1-18
- Ortiz, M. A. y De la Lanza Espino, G. (2006): "Geografía para el siglo XXI. Diferenciación del espacio costero de México: Un inventario regional" Editorial Instituto de Geografía UNAM. Serie Textos Universitarios, Ciudad de México, México.
- Osorio, L.P., Mas, J.F., Guerra, F. y Mass, M. (2015): "Análisis y modelación de los procesos de deforestación: un caso de estudio en la cuenca del río Cuyuquilla, Guerrero, México". En *Investigaciones Geográficas*, 88, p. 60-74

- Paré, M.F. (1995): "Transformación de los sistemas productivos y deterioro del medio ambiente en una región étnica del trópico veracruzano". Editorial Juan Pablos: IIS UNAM, Ciudad de México, México.
- Pinedo, C., Pinedo, A., Quintana, A. y Martínez, M. (2007): "Análisis de áreas deforestadas en la región centronorte de la Sierra Madre Occidental, Chihuahua, México". En *Tecnociencia*, (1), p. 36-43
- Ramírez, R. I. (2001): "Cambios en las cubiertas del suelo en la Sierra de Angangueo, Michoacán, y Estado de México, 1971-1994-2000". En *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía UNAM*, (45), 39-55
- Reyes, H., Aguilar, M., Aguirre, J. y Trejo, I. (2006): "Cambios en la cubierta vegetal y uso del suelo en el área del proyecto Pujal-Coy, San Luis Potosí, México, 1973-2000". En *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía UNAM*, (59), p. 26-42
- Rosete, F.A., Pérez, J.L., Villalobos, M., Navarro, E.N. y Remond, R. (2014): "El avance de la deforestación en México 1976-2007". En *Madera y Bosques*, 20(1), p. 21-35
- Silva, R., Villatoro, M., Ramos, F.J., Pedroza, D., Ortiz, M.A., Mendoza, E.G., Delgadillo, M.A., Escudero, M.C., Félix, A. y Cid, A. (2014): "*Caracterización de la zona costera y planteamiento de elementos técnicos para la elaboración de criterios de regulación y manejo sustentable*". Editorial Instituto de Ingeniería UNAM, Ciudad de México, México.
- Velázquez, A., Mas, J. F., Díaz, G., Mayorga, S., Alcántara, P. C., Castro, R., Fernández, T., Bocco, G., Ezcurra, E. y Palacio, J. L. (2002): "Patrones y tasas de cambio de uso del suelo en México". En *Gaceta Ecológica, Instituto Nacional de Ecología*, (62), p. 21-37