Informe

Proyecto: "Caracterización y clasificación de combustibles para generar y validar modelos de combustibles forestales para México"
CONAFOR-CONACyT 2014- CO2-251694

Catálogo de camas de combustibles forestales para México y potencial de incendios asociado[1]

Enrique J. Jardel Peláez[1], Shatya D. Quintero Gradilla[1], Alma Juliana Lomelí Jiménez[3], Ernesto Alvarado[2], Diego Pérez, Salicrup[3], Juan Manuel Rodríguez Gómez[1], Jorge E. Morfín Ríos[1], José M. Michel Fuentes[1], Faviola Castillo Navarro[1], Daniel Graf Pérez[1], Isla Herrera Palacios[1], Gloria Aguirre López[1] Héctor Leonardo Martínez-Torres[3], Erika Garduño Mendoza[3], Ruben Ortíz Mendoza[3] y Karla Argelia Oceguera-Salazar[3].

[1]Departmento de Ecología y Recursos Naturales, Universidad de Guadalajara- C.U. Costa Sur, Av. Independencia Nacional 151, Autlán de Navarro, Jalisco, México CP 48900.
[2]School of Environmental and Forest Sciences, University of Washington and, Fire and Environmental Applications, Pacific Wildland Fire Sciences Laboratory, Seattle, Washington 98195.
[3]Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México, Antigua Carretera a Pátzcuaro 8701, Morelia, Michoacán, México CP 58190.
*Autor para correspondencia: jardelpelaez@gmail.com, ejardel@cucsur.udg.mx

[1]Este documento es una versión en proceso de revisión; no reproducir ni citar sin consentimiento escrito de los autores.

Proyecto No. 251694 “Caracterización y Clasificación de Combustibles para Generar y Validar Modelos de Combustibles Forestales para México”

Catálogo de camas de combustibles forestales y potencial de incendios en ecosistemas terrestres de México [1.0]

Enrique J. Jardel Peláez[1], Shatya D. Quintero Gradilla[1], Alma Juliana Lomelí Jiménez, Ernesto Alvarado[2], Diego Pérez, Salicrup[3], Juan Manuel Rodríguez Gómez[1], Jorge E. Morfín Ríos[1], José M. Michel Fuentes[1], Faviola Castillo Navarro[1], Daniel Graf Pérez[1], Isla Herrera Palacios[1] , Gloria Aguirre López[1], Héctor Leonardo Martínez-Torres[3], Erika Garduño Mendoza[3], Ruben Ortíz Mendoza[3] y Karla Argelia Oceguera-Salazar[3] .

[1]Departmento de Ecología y Recursos Naturales, Universidad de Guadalajara- C.U. Costa Sur, Av. Independencia Nacional 151, Autlán de Navarro, Jalisco, México CP 48900. [2]School of Environmental and Forest Sciences, University of Washington and, Fire and Environmental Applications, Pacific Wildland Fire Sciences Laboratory, Seattle, Washington 98195. [3]Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México, Antigua Carretera a Pátzcuaro 8701, Morelia, Michoacán, México CP 58190.*Autor para correspondencia: jardelpelaez@gmail.com, ejardel@cucsur.udg.mx

Introducción

El proyecto "Caracterización y Clasificación de Combustibles para Generar y Validar Modelos de Combustibles Forestales para México", financiado por el Fondo Sectorial CONAFOR-CONACYT, tiene el propósito de desarrollar herramientas técnicas, basadas en principios y criterios ecológicos, que sirvan para fortalecer las estrategias y acciones de protección contra incendios forestales y manejo del fuego en México.

Los combustibles forestales están formados por la biomasa de plantas vivas o muertas en los distintos estratos de la cubierta vegetal, desde el dosel al sotobosque, y sus restos en el mantillo y la fracción orgánica del suelo. Constituyen uno de los tres factores clave que determinan el comportamiento del fuego y los efectos de los incendios forestales, junto con el estado del tiempo atmosférico y las condiciones topográficas. De los tres factores del ambiente del fuego, el combustible forestal es el único que puede ser modificado a través de intervenciones de manejo (Sandberg *et al.* 2001, Keane 2015). Por estas razones, la evaluación de las características y propiedades físicas del complejo de combustibles en los paisajes forestales, ha sido un tema central de interés en el proceso de generación de conocimiento e información aplicada al manejo del fuego.

La caracterización, cuantificación y clasificación de los combustibles forestales es fundamental para la evaluación de la inflamabilidad, peligro y efectos ambientales de los incendios, así como para el desarrollo de prácticas adecuadas de manejo del fuego (Sandberg *et al*. 2001). El entendimiento de cómo los patrones de actividad de incendios y el comportamiento potencial del fuego son determinados por la variabilidad del complejo de combustibles en el paisaje, bajo la influencia del clima y el estado del tiempo, es también una necesidad urgente en el contexto del cambio climático global.

El presente catálogo fue elaborado tomando como base los resultados de un estudio, realizado a escala nacional, sobre la caracterización, clasificación y mapeo de combustibles forestales (Jardel *et al.* 2017). Para dicho trabajo se adoptó el enfoque conceptual del Sistema de Clasificación de Características de Combustibles (FCCS por sus siglas en inglés).

Clasificación de características de combustibles y potencial de incendios forestales

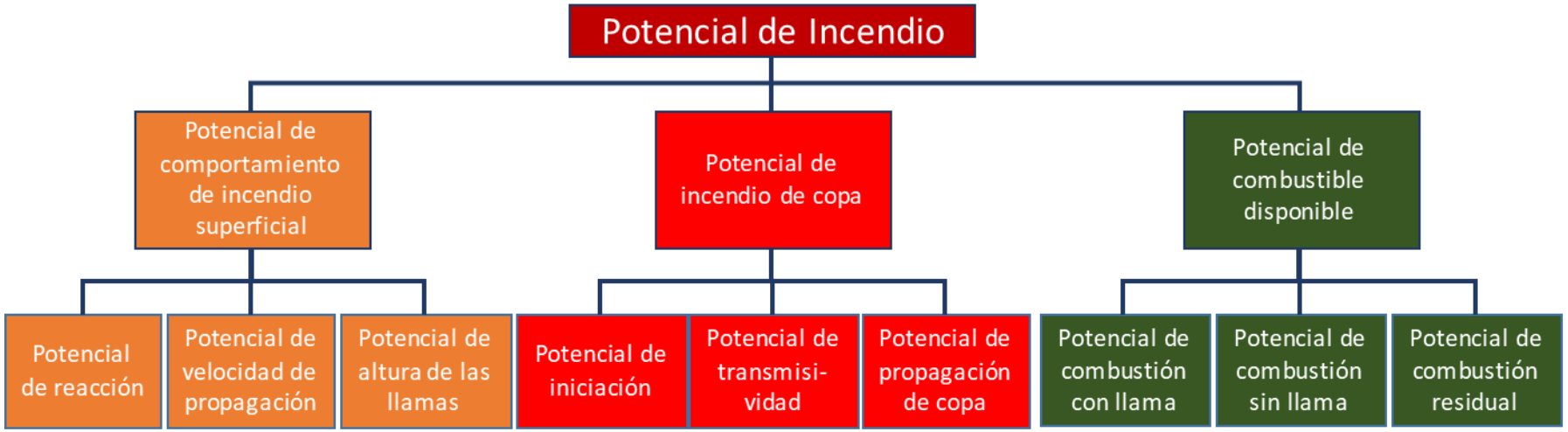
El Sistema de Clasificación de Características de Combustibles (FCCS, Fuel Characteristic Classification System por sus siglas en inglés) parte de la caracterización de las propiedades físicas de *camas de combustibles*, que son unidades del paisaje relativamente homogéneas que representan distintos ambientes de combustión que determinan el comportamiento potencial del fuego y sus efectos (Riccardi *et al.* 2007). La caracterización de camas de combustibles se basa en atributos fisonómicos de la vegetación e información sobre la distribución de la biomasa combustible en los estratos o capas de la vegetación (el dosel, subdosel, estratos arbustivo y herbáceo) y el mantillo del suelo (hojarasca fresca, capa de fermentación y material leñoso caído) (Figura 1); estos datos sirven para alimentar este programa de cómputo que permite evaluar y predecir el potencial de incendios de una unidad del paisaje, bajo un escenario de referencia de determinadas condiciones de humedad de los combustibles, velocidad del viento e inclinación de la pendiente del terreno (Ottmar *et al.* 2007, Prichard *et al.* 2013).

Estrato		Categoría
Dosel		Árboles vivos, muertos y combustibles de escalera
Arbustos		Estrato primario y secundario
Herbáceas		Estrato primario y secundario
Material leñoso caído		Material leñoso caído sólido y descompuesto, tocones
Hojarasca-líquenes-musgo		Capas de hojarasca, líquenes y musgos
Combustibles en el suelo		Capa de fermentación y acumulaciones basales

Figura 1. Estratos de las camas de combustibles y sus categorías considerados en el FCCS (Modificado de Prichard *et al*. 2013).

El potencial de incendios de una cama de combustibles se divide en tres componentes: (1) el potencial de comportamiento de incendio superficial, (2) el potencial de incendio de copa y (3) el potencial de combustible disponible para las diferentes fases de la combustión. Cada uno de estos tres componentes se subdivide en otros tres subcomponentes. El potencial de comportamiento de incendio superficial representa la propagación del fuego quemando el mantillo y la vegetación herbácea y arbustiva y está constituido por el potencial de reacción (la energía que se libera en el frente del incendio), el potencial de velocidad de propagación (el avance del fuego por unidad de longitud y tiempo) y el potencial de longitud de la llama. El potencial de incendio de copa se integra por el potencial de iniciación (que el fuego pase de la superficie a la copa de los árboles), el potencial de transmisividad del fuego en las copas de los árboles y el potencial de propagación del fuego en las copas de los árboles. Por último, el potencial de combustible disponible considera la disponibilidad de material para la combustión con llama, sin llama y residual (Ottmar *et al.* 2007, Sandberg *et al.* 2007, Prichard *et al.* 2013).

Cada uno de los tres componentes del potencial de incendios es calificado con un valor en una escala ordinal: 0 (nulo), 1-2 (bajo), 3-4 (medio bajo), 5-6 (medio alto), 7-8 (alto) y 9 (muy alto); el resultado de la evaluación del potencial de incendios de una cama de combustibles se reporta con un código de tres números; por ejemplo, un código "547" indica un potencial de comportamiento de incendio superficial medio alto, un potencial de incendio de copa medio bajo y un potencial de combustible disponible alto.



En resumen, el uso del FCCS aporta información acerca de distintos aspectos del probable comportamiento del fuego en un incendio forestal, desde su potencial de propagación superficial o de copa, hasta la disponibilidad de combustible en las distintas fases de la combustión, lo cual es relevante para la evaluación de efectos ecológicos y emisiones de humo y gases con efecto de invernadero. El programa puede ser alimentado con datos de camas de combustibles con características específicas o particulares, captando la enorme variación que existe en el complejo de combustibles en las condiciones del terreno (Ottmar *et al.* 2007, Prichard *et al.* 2013). En este sentido, el FCCS puede ser utilizado para simular el potencial de incendios forestales en una gran variedad de condiciones existentes en distintos ambientes, zonas ecológicas y clases de estructura de la vegetación. Así, ha sido aplicado para elaborar mapas de combustibles y potencial de incendios a nivel continental (Pettinari *et al.* 2014) o para el caso del territorio mexicano (Jardel *et al.* 2017).

Modelos de combustibles y simulación del comportamiento de incendios superficiales

El FCCS tiene también la ventaja de poder relacionar automáticamente las características de las camas de combustibles con la de los modelos de combustibles convencionales (Anderson 1982, Scott y Burgan 2005), que son de utilidad práctica y con los cuales están más familiarizados los combatientes de incendios. Los modelos de combustibles sirven de entrada para la simulación del comportamiento de incendios superficiales en programas como *BEHAVEPLUS*.

La aplicación de los modelos de combustibles presenta limitaciones, porque aunque representan una variedad de condiciones de pastizales, matorrales y bosques, fueron elaborados a partir de las características del complejo de combustibles del territorio norteamericano. En muchos casos los modelos de combustibles son adecuados para la simulación del comportamiento de incendios superficiales en la mayoría de los bosques de coníferas y pastizales de México, así como algunos tipos de bosques latifoliados y matorrales de zonas áridas y semiáridas, pero ningún modelo representa adecuadamente muchas de las condiciones presentes en las selvas tropicales.

Sin embargo, la combinación del FCCS, los modelos de combustibles y *BEHAVE,* permitió hacer una caracterización general del potencial de incendios y el comportamiento de incendios superficiales para un conjunto de camas de combustibles específicas que representan la variabilidad del complejo de combustibles forestales en el territorio de México.

Características y uso del catálogo

Este catálogo o guía de combustibles y comportamiento potencial de incendios forestales en el territorio mexicano, se basa en la clasificación elaborada por Jardel *et al.* (2017). Esta clasificación considera las características fisonómicas de los tipos de vegetación descritos en INEGI (2015) y otros estudios de la diversa cubierta vegetal del país (Miranda y Hernández-Xolocotzi 1963, Rzedowski 1978).

La fisonomía de la vegetación (forma de vida dominante, altura del estrato superior de la vegetación, tipo y fenología de hojas, densidad o cobertura, estratificación vertical), puede ser asociada a características del complejo de combustibles relacionadas con el comportamiento del fuego. Se consideraron también las condiciones bioclimáticas que influyen en los procesos biológicos (como la productividad primaria neta de las plantas y la descomposición de la materia orgánica) y determinan la composición, estructura y productividad de la vegetación que potencialmente puede desarrollarse en una unidad del paisaje con ciertas condiciones de temperatura, precipitación y humedad.

Las camas de combustibles genéricas del territorio nacional, corresponden a unidades de paisaje construidas con la cruza de mapas de vegetación actual (INEGI Serie V) y de zonas bioclimáticas (Jardel *et al.* 2017). El catálogo está ordenado considerando las 26 clases de camas de combustibles existentes en México, mapeadas a escala 1:250,000. Se incluye un mapa de la distribución de cada clase en el país y los datos generales del tipo de vegetación carácterístico, la zona bioclimática y los valores mínimo y máximo de los parámetros bioclimáticos, que son la temperatura media anual, *Tma* (en grados centígrados) y un índice de humedad, la razón de evapotranspiración potencial, *Retp* (Holdridge 1967) que es el cociente de la evapotranspiración potencial dividido por la precipitación anual, y que indica la disponibilidad de agua, principal factor limitante de la productividad primaria en ambientes terrestres y, por lo tanto, del potencial de acumulación de biomasa o combustible potencial.

Un valor de *Retp* de 1 indica que la entrada de agua en la lluvia es igual a la salida de agua por evapotranspiración; valores menores a 1 indican condiciones de excedente de agua en el balance hídrico (muy húmedas o perhúmedas *Retp* <0.5, húmedas *Retp* de 0.5 a 1.0); valores mayores a 1 indican condiciones subhúmedas (*Retp* 1.0-2.0), semiáridas (2.0-4.0), áridas (4.0-8.0) o peráridas (>8.0). Estos valores caracterizan las distintas zonas bioclimáticas en términos de humedad.

Las zonas térmicas están definidas por el rango de temperatura media anual, otro factor clave para la distribución de los organismos vivientes y los procesos de productividad y descomposición que determinan el potencial de acumulación de biomasa combustible. Los valores de temperatura media anual de las zonas térmicas (pisos altitudinales) son los siguientes: muy cálida >24^{o}C y cálida 21-24^{o}C (piso basal), semicálida 19-21^{o}C (piso premontano), templada-cálida 12-18^{o}C (piso montano bajo), templada-fría 6-12^{o}C (piso montano alto), semifría 3-6^{o}C (piso subalpino) y fría <3^{o}C (piso alpino).

Para cada cama de combustibles genérica se indica el potencial de incendios del FCCS con los tres números que indican el potencial de comportamiento superficial, de incendio de copa y de combustible disponible, de acuerdo con el trabajo de Jardel *et al.* 2017. Los valores son: 0, nulo; 1-2 bajo, 3-4 medio bajo, 5-6 medio alto, 7-8 alto y 9 muy alto. Se incluyen también fotografías representativas de la cama de combustibles y un cuadro con los datos de los potenciales de incendios por componente y el comportamiento superficial del fuego (Anexo 1).

Cada cama de combustible genérica representa unidades del paisaje con el mismo tipo de vegetación actual dentro de determinada zona bioclimática, a la cual corresponde un tipo de vegetación potencial; en función de las características de fisonomía, estructura, composición y biomasa de la vegetación, se asignaron los potenciales de incendios (Jardel *et al.* 2017). Se asume que cada clase de cama de combustibles es relativamente homogénea a la escala del mapa 1:250,000; sin embargo, dentro de cada cama genérica existe variación en el complejo de combustibles, debido a la influencia de condiciones de sitio (geoforma, pendiente, suelo) y factores de perturbación (incendios, huracanes, etc.) o de cambio (supresión de incendios, aprovechamiento de madera, apacentamiento de ganado, etc.), que se reflejan en distintas etapas de la sucesión o clases de estructura. Así, para cada cama de combustibles genérica se incluyen ejemplos de camas de combustibles específicas, que representan parte de su variabilidad. Estos ejemplos se basan en fotografías y datos de las propiedades físicas de las camas de combustibles, derivados de distintos estudios de inventario de combustibles o biomasa (Alvarado *et al.* 2008, Michel-Fuentes 2010, Chávez-Durán *et al.* 2014, Flores-Nieves *et al.* 2014, Jardel *et al.* 2017a). Solo unas pocas clases están representadas con camas de combustibles específicas, lo cual indica que es necesario realizar un mayor número de estudios de inventario de combustibles, para ampliar este tipo de catálogos y tener una representación adecuada de la variabilidad del complejo de combustibles en México.

Para cada cama de combustibles específica se determinó su potencial de incendios en el FCCS y esta información se incluye en el catálogo. Para aquellas camas de combustibles en las que existen datos cuantitativos de series fotográficas e inventarios de campo, esta información se utilizó para alimentar el FCCS. Para aquellas camas de combustibles para las que se carece de datos cuantitativos se utilizó la descripción de sus características fisonómicas y estimaciones de biomasa de plantas y del mantillo, siguiendo el mismo procedimiento que se reporta en Jardel *et al.* (2017) para asignar los potenciales de incendios.

Se determinó también en el FCCS el modelo de combustibles análogo a la cama correspondiente. Con este modelo, se hicieron simulaciones en *BEHAVE* para determinar la velocidad de propagación y la longitud de las llamas en el frente de incendios superficiales, bajo distintas condiciones de inclinación de la pendiente, de 0 a 100%. Para esta simulación realizada con fines comparativos, se uso de manera uniforme un valor de 6 km/h de velocidad del viento a la altura media de las llamas. Se consideraron también dos escenarios de humedad de los combustibles, relacionados con las condiciones típicas que se observan en la temporada de incendios, un escenario “húmedo” para el caso de bosques mesófilos de montaña y selvas altas perennifolias y un escenario “seco” en los demás casos (Cuadro 1).

Los usuarios del catálogo pueden hacer sus propias simulaciones de potencial de incendios en el FCCS o de comportamiento de incendios superficiales en BEHAVE para cada modelo de combustible, modificando las condiciones de velocidad del viento, inclinación de la pendiente y humedad de los combustibles. Si cuentan con información local de inventarios de combustibles, los usuarios del catálogo pueden utilizarlo como ejemplo o referencia para utilizar el FCCS alimentándolo con sus propios datos. Tanto FCCS como BEHAVE están disponibles en Internet.

Cuadro 2. Escenario de humedad de los combustibles, pendiente y velocidad del viento utilizado para calcular el comportamiento potencial de incendios.

Variable	Componente	Escenario ambiental	
		Húmedo	Seco
Humedad de los combustibles (%)			
	Hierbas	120	60
	Arbustos	150	90
	MLC < 0.6 cm	12	6
	MLC 0.6 – 2.5 cm	13	7
	MLC 2.5 - 7 cm	14	8
Pendiente (%)		0-100	0-100
Velocidad del viento (Km/h)		6	6

Literatura citada

Alvarado-Celestino, E., J.E. Morfín-Ríos, E.J. Jardel-Pelaéz, R.E. Vihnanek, D.K. Wright, J.M. Michel-Fuentes, C.S. Wright, R.D. Ottmar, D.V. Sandberg, y A. Nájera-Díaz. 2008. Fotoseries para la cuantificación de combustibles forestales de México: bosques montanos subtropicales de la Sierra Madre del Sur y bosques templados y matorral submontano del norte de la Sierra Madre Oriental. Universidad de Washington. Publicación especial No. 1, Seattle WA, EUA.

Chávez-Durán, A.A., Flores-Garnica, J.G., Luna-Luna, M., Centeno-Erguera R.C., Alarcón-Bustamante, M.P. 2014. Caracterización y clasificación de camas de combustibles prioritarias en México para planificar el manejo del fuego. Informe Técnico. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

Flores-Nieves, M.J., Morfín-Ríos J.E., Aguilar-Pérez, V.M., Rodríguez-Vázquez G.M., Patiño-Conde, P., Vázquez-López, J.M, Jardel-Peláez, E.J. 2014. Catálogo de camas de combustibles forestales y biomasa de la Selva Baja Caducifolia de la Cuenca del Río Ayuquila, Jalisco. Informe Técnico. Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara.

Graf-Pérez, J.D. 2018. Variación del complejo de combustibles y potencial de incendio en un gradiente bioclimático en bosques de Jalisco. Tesis de Licenciatura. Universidad de Guadalajara.

Jardel-Peláez, E.J., D. Pérez-Salicrup, E. Alvarado y J.E. Morfín-Ríos. 2014. Principios y criterios para el manejo del fuego en ecosistemas forestales: guía de campo. Comisión Nacional Forestal. Zapopan, Jalisco, México. 96 Pp.

Jardel-Peláez E.J., E. Alvarado, S.D. Quintero-Gradilla, J.M Rodríguez-Gómez, D. Pérez-Salicrup, J.M. Michel-Fuentes, J.E. Morfín-Ríos y M.F. Castillo-Navarro. (2017 en prensa). Fuel beds and fire potential in Mexican terrestrial ecosystems

Keane, R. E. 2015. Wildland fuel fundamentals and applications. Springer. New York, USA.

Lomelí-Jiménez, A..J. 2017. Patrones espaciales de la vegetación secundaria en la cuenca del Lago de Cuitzeo, Michoacán. Tesis de Doctorado. Universidad de Guadalajara.

Michel-Fuentes, J.M. 2010. Caracterización y clasificación de combustibles forestales para el manejo del fuego en áreas protegidas de México. Tesis de Maestria. Universidad de Guadalajara, México.

Miranda, F. and E. Hernández-Xolocotzi. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Boletín de la Sociedad Mexicana de Botánica 28: 29-179.

Ottmar, R.D.; Vihnanek, R.E.; Regelbrugge, J.C. 2000. Stereo photo series for quantifying natural fuels: volume IV: pinyon-juniper, sagebrush, and chaparral types in the Southwestern United States. PMS 833. Boise, ID: National Interagency Fire Center, National Wildland Coordinating Group. 97 p.

Literatura citada

Ottmar, R.D., D.V. Sandberg, C.L. Riccardi and S.J. Prichard. 2007. An overview of the Fuel Characteristic Classification System – quantifying, classifying, and creating fuelbeds for resource planning. Canadian Journal of Forestry Research 37: 2383-2393.

Prichard, Susan J.; Sandberg, David V.; Ottmar, Roger D.; Eberhardt, Ellen; Andreu, Anne; Eagle, Paige; Swedin, Kjell. 2013. Fuel Characteristic Classification System version 3.0: technical documentation. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-887. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. 79 p.

Sandberg, D.V., C.L. Riccardi and M.D. Schaaf. 2007. Fire potential rating for wildland fuelbeds using the Fuel Characteristic Classification System. Canadian Journal of Forestry Research 37: 2456-2463.

Scott, J.H., and Burgan, R.E. 2005. Standard fire behaviour fuel models: a comprehensive set for use with Rothermel's surface fire spread model. USDA For. Serv. Gen. Tech. Rep. RMRSGTR-153.

Riccardi, C.L., R.D. Ottmar, D.V. Sanberg, A. Andreu, E. Elman, K. Kopper and J. Long. 2007. The fuelbed: a key element of the Fuel Characteristic Classification System. Canadian Journal of Forestry Research 37: 2394-2412.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. LIMUSA, México D.F., México.

Catálogo de camas de combustibles forestales y potencial de incendios en ecosistemas terrestres de México [1.0]
PARTE 1 – BOSQUES DE CONÍFERAS

1. PSA- Bosque de pino (*Pinus*) templado frío húmedo
2. CON- Bosque de oyamel (*Abies)* y bosques mixtos de coníferas templado frío húmedo
3. PTH- Bosque de pino (*Pinus)* templado cálido húmedo
4. PTS- Bosque de pino (*Pinus*) templado cálido subhúmedo
5. PWH Bosque de (*Pinus*) cálido húmedo
6. PWS Bosque de pino (*Pinus*) cálido subhúmedo
7. JUN Bosque de táscate (*Juniperus*) templado cálido subhúmedo

1. PSA Bosque de pino (*Pinus*) templado frío húmedo
(Tma 3-12^{o}C, Ppa 800-1500 mm, Retp <1.0)

Potencial de incendios: 545

- Comportamiento superficial: Medio alto (5)
- Incendios de copa: Medio bajo (4)
- Combustible disponible: Medio alto (5)

1. PSA Bosque de pino (*Pinus*) templado frío húmedo

PSA-1 Parque Nacional Volcán Nevado de Colima (Tma 7.5^{o}C, Ppa 1378mm, Retp 0.3)

Potencial de incendios: 855

- Comportamiento superficial: Alto (8)
- Incendios de copa: Medio alto (5)
- Combustible disponible: Medio alto (5)

Modelo de combustible: TU3

Condición: Rodal de *Pinus hartwegii;* conservación estricta con exclusión del fuego

1. PSA Bosque de pino (*Pinus*) templado frío húmedo
PSA-2 Parque Nacional Volcán Nevado de Colima (Tma 6.9ºC, Ppa 1412mm, Retp 0.3)

Potencial de incendios: 959

- Comportamiento superficial: Muy alto (9)
- Incendios de copa: Medio alto (5)
- Combustible disponible: Muy alto (9)

Modelo de combustible: TU5
Condición: Rodal de *Pinus hartwegii;* conservación estricta con exclusión del fuego

1. PSA Bosque de pino (*Pinus*) templado frío húmedo
PSA-3 Madera, Chihuahua (Tma 8.8°C, Ppa 860 mm, Retp 0.6)

Potencial de incendios: 531

- Comportamiento superficial: Medio alto (5)
- Incendios de copa: Medio bajo (3)
- Combustible disponible: Bajo (1)

Modelo de combustible: TL9

Condición: Rodal de *Pinus durangensis*, *P. arizonica* y *Quercus sideroxyla*; aprovechamiento forestal e incendios

1. PSA Bosque de pino (*Pinus*) templado frío húmedo
PSA-4 Tlamanalco, Estado de México (Tma 10^{o}C, Ppa 983 mm, Retp 0.6)

Potencial de incendios: 311

- Comportamiento superficial: Medio bajo (3)
- Incendios de copa: Bajo (1)
- Combustible disponible: Bajo (1)

Modelo de combustible: TL8

Condición: Rodal de *Pinus pseudostrobus* y *Abies religiosa*

1. PSA Bosque de pino (*Pinus*) templado frío húmedo

Eje Neovolcánico (Tma 6-11^{o}C, Ppa 800-1000 mm, Retp <0.5)

Iztaccíhuatl, Edo. de México

Nevado de Colima, Jalisco

Potencial de incendios: 535

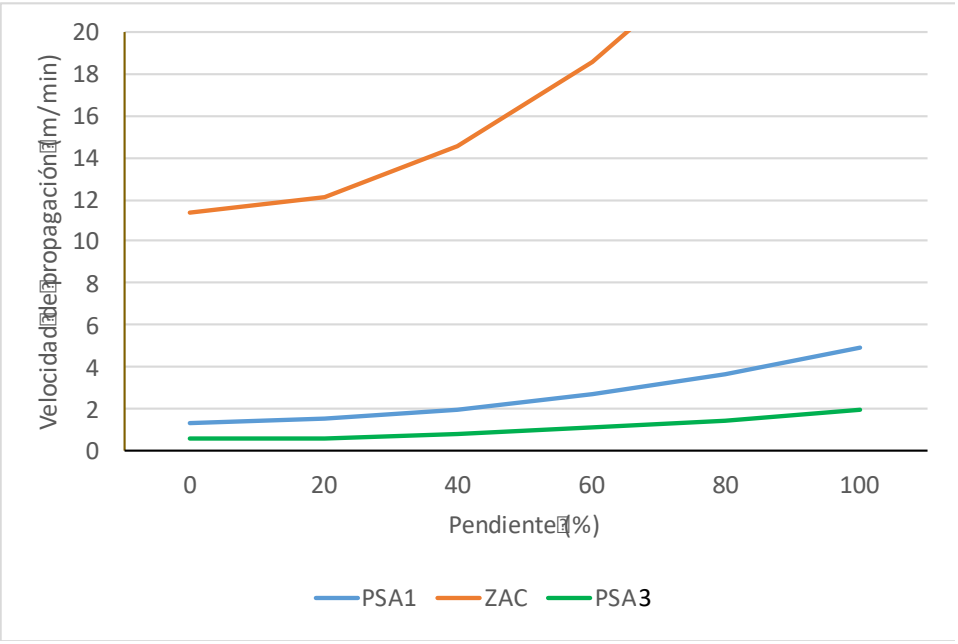
- Comportamiento superficial: Medio alto (5)
- Incendios de copa: Medio bajo (3)
- Combustible disponible: Medio alto (5)

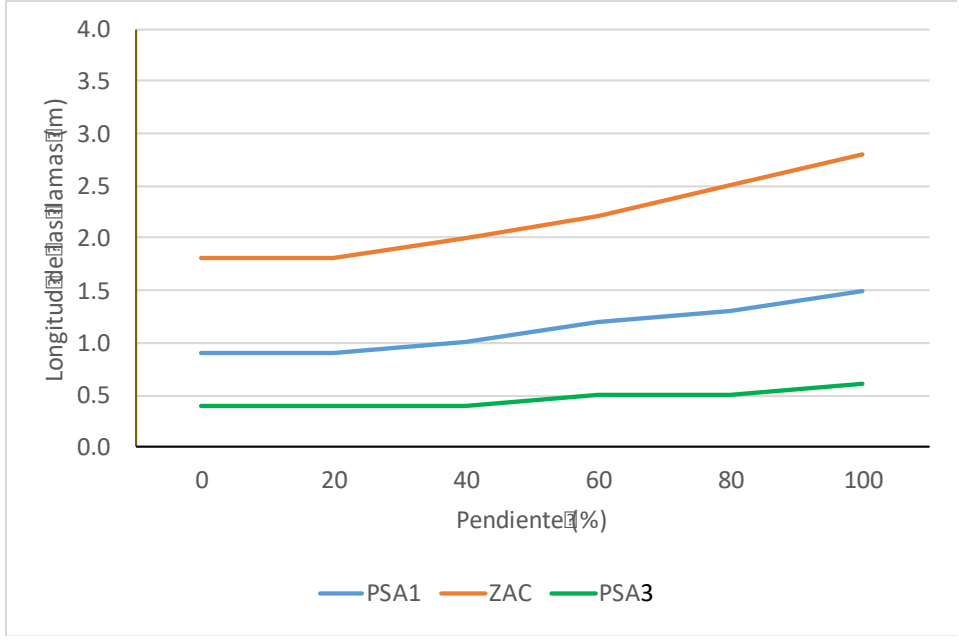
Modelo de combustible: TL8

Condición: Rodales de *Pinus hartwegii* en el límite superior de distribución de la vegetación arbórea.

La fotografía muestra bosquetes y árboles dispersos de *Pinus hartwegii* achaparrados y manchones de zacatonal, rodeados de suelo desnudo, en el límite de la vegetación arbórea. En estas condiciones la propagación del fuego está limitada por la discontinuidad de los combustibles.

1. PSA Bosque de pino (*Pinus*) templado frío húmedo
Comportamiento del fuego superficial





	Cama de combustibles	Localidad	ID	Potencial FCCS	Modelo	Escenario
PSA	Bosque de pino subalpino y montano alto muy húmedo	Nevado de Colima	PSA1	855	TU3	S
ZAC	Zacatonal subalpino	Nevado de Colima	ZAC	702	GR3	S
PSA	Bosque de pino subalpino y montano alto muy húmedo	Madera, Chihuahua	PSA3	531	TL9	S

En el mosaico del paisaje el comportamiento del fuego en el bosque (PSA) interactúa con el de los zacatonales (ZAC) adyacentes o en los claros, por lo que el fuego superficial puede ser más intenso de lo que predice la simulación en los bordes, causando antorchamiento de los árboles. En terrenos con suelos ricos en materia orgánica (andosoles) de la Faja Volcánica Transmexicana, pueden presentarse incendios subterráneos.

2. CON Bosque de oyamel (*Abies)* y bosque mixto de coníferas templado frío húmedo (Tma 6-12ºC, Ppa 600-1500 mm, Retp 0.5-0.9)

Potencial de incendios: 478

- Comportamiento superficial: Medio bajo (4)
- Incendios de copa: Alto (7)
- Combustible disponible: Alto (8)

2. CON Bosque de oyamel (*Abies)* y bosque mixto de coníferas templado frío húmedo

CON-1 Sierra de Arteaga, Coahuila (Tma 9.5ºC, Ppa 758 mm, Retp 0.7)

Potencial de incendios: 449

- Comportamiento superficial: Medio bajo (4)
- Incendios de copa: Medio bajo (4)
- Combustible disponible: Muy alto (9)

Modelo de combustible: TL9

Condición: Rodal maduro de *Abies vejarii y Pseudotsuga menziesii*

2. CON Bosque de oyamel (*Abies)* y bosque mixto de coníferas templado frío húmedo
CON-2 Sierra de Arteaga, Coahuila (Tma 9.2^{o}C, Ppa 610 mm, Retp 0.9)

Potencial de incendios: 432

- Comportamiento superficial: Medio bajo (4)
- Incendios de copa: Bajo (3)
- Combustible disponible: Bajo (2)

Modelo de combustible: TL5

Condición: Rodal secundario de *Pinus hatwegii*, *Pseudotsuga menziesii y Abies vejarii*

2. CON Bosque de oyamel (*Abies)* y bosque mixto de coníferas templado frío húmedo

CON-3 Sierra de Arteaga, Coahuila (Tma 9.5^{o}C, Ppa 758 mm, Retp 0.7)

Potencial de incendios: 329

- Comportamiento superficial: Medio bajo (3)
- Incendios de copa: Bajo (2)
- Combustible disponible: Muy alto (9)

Modelo de combustible: TU4

Condición: Rodal secundario de *Abies vejarii, Pseudotsuga menziesii y Picea engelmanii;* regeneración post-incendio

2. CON Bosque de oyamel (*Abies)* y bosque mixto de coníferas templado frío húmedo

CON-4 Sierra de Arteaga, Coahuila (Tma 9.5ºC, Ppa 758 mm, Retp 0.7)

Potencial de incendios: 521

- Comportamiento superficial: Medio alto (5)
- Incendios de copa: Bajo (2)
- Combustible disponible: Bajo (1)

Modelo de combustible: TL8

Condición: *Populus tremuloides/ Pseudotsuga menziesii/ Epilobium angustifolium*

2. CON Bosque de oyamel (*Abies)* y bosque mixto de coníferas templado frío húmedo

CON-5 Sierra de Manantlán, Jalisco (Tma 13.9ºC, Ppa 1215 mm, Retp 0.7)

Potencial de incendios: 449

- Comportamiento superficial: Medio bajo (4)
- Incendios de copa: Medio bajo (4)
- Combustible disponible: Muy alto (9)

Modelo de combustible: TL6

Condición: Rodal maduro de *Quercus laurina, Pinus pseudostrobus* y *Abies religiosa*; con supresión de incendios >10 años.

2. CON Bosque de oyamel (*Abies)* y bosque mixto de coníferas templado frío húmedo

CON-6 Cerro Grande, Colima (Tma 14.6^{o}C, Ppa 1156 mm, Retp 0.7)

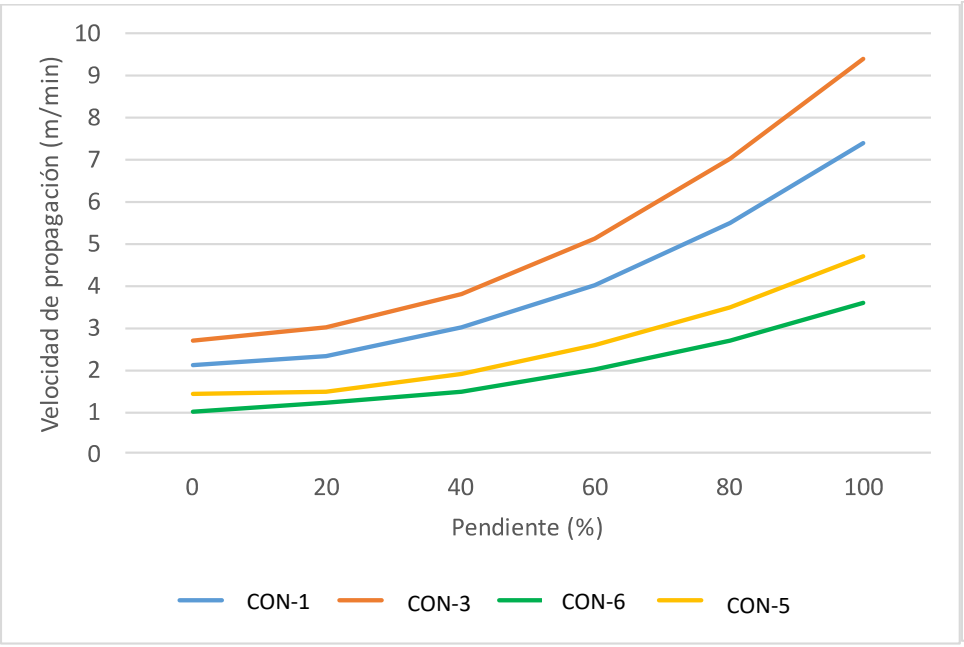
Potencial de incendios: 334

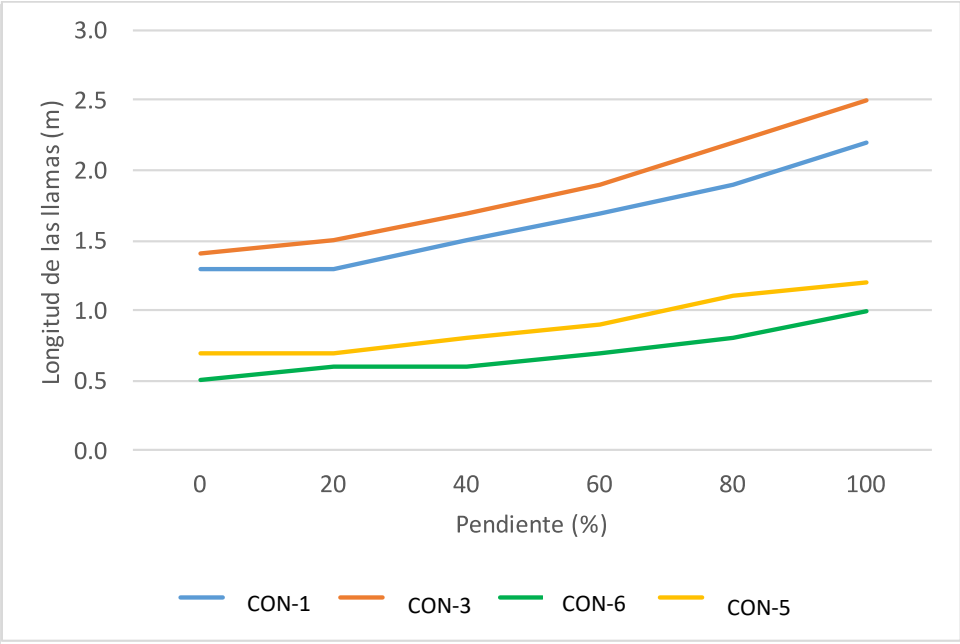
- Comportamiento superficial: Medio bajo (3)
- Incendios de copa: Medio bajo (3)
- Combustible disponible: Medio bajo (4)

Modelo de combustible: TL5

Condición: Rodal secundario de *Abies religiosa, Quercus crassipes* y *Pinus pseudostrobus*, en cañada sombreada

2. CON Bosque de oyamel (*Abies)* y bosque mixto de coníferas templado frío húmedo
Comportamiento del fuego superficial

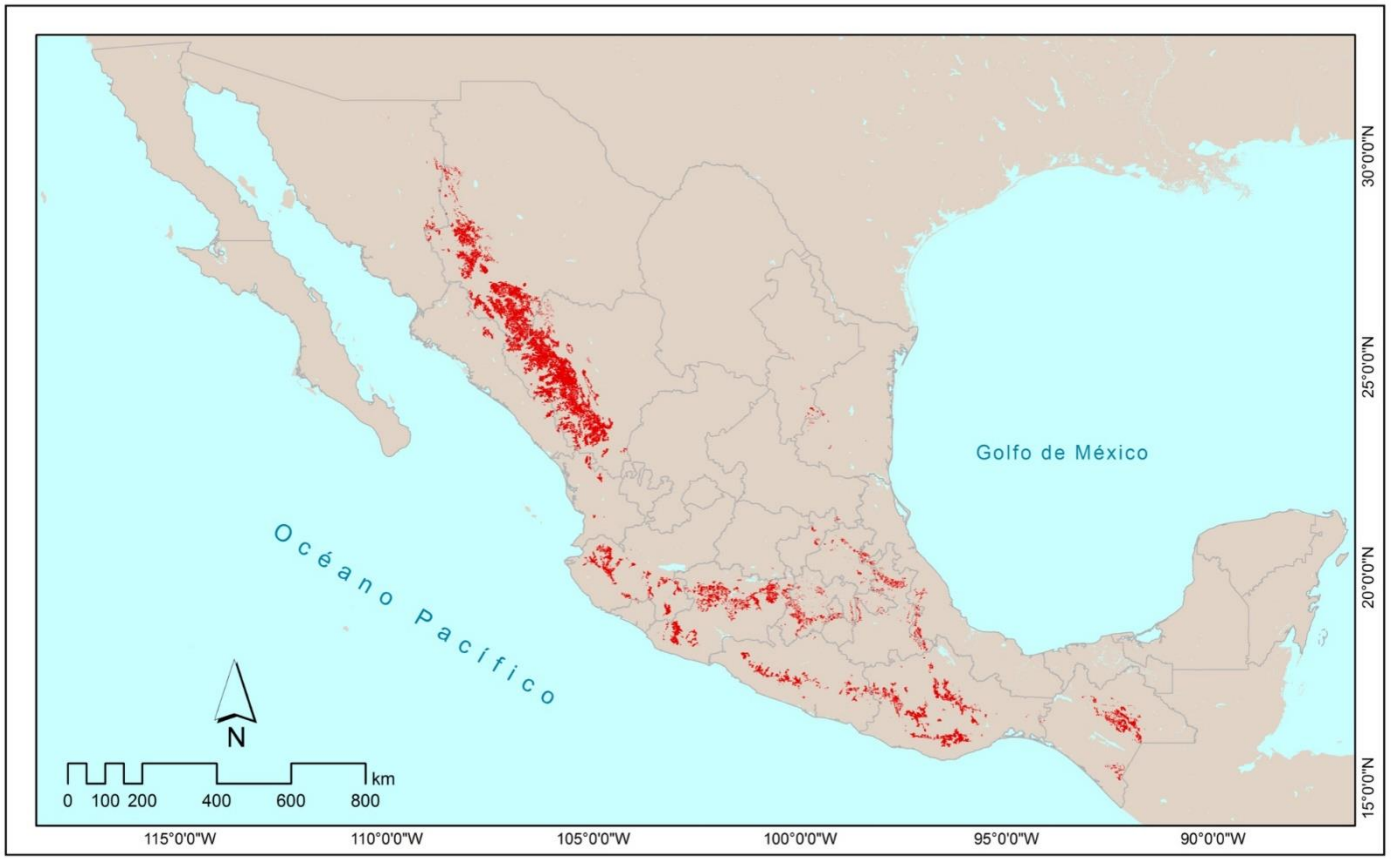




	Cama de combustibles	Localidad	ID	Potencial FCCS	Modelo	Escenario
CON	Bosques de Abies y mixto de coníferas montano altos	Sierra de Arteaga, Coahuila	CON-1	449	TL9	S
CON	Bosques de Abies y mixto de coníferas montano altos	Sierra de Arteaga, Coahuila	CON-3	329	TU4	S
CON	Bosques de Abies y mixto de coníferas montano altos	Cerro Grande, Colima	CON-6	334	TL5	S
CON	Bosques de Abies y mixto de coníferas montano altos	Sierra de Manantlán, Jalisco	CON-5	449	TL6	S

En los bosques mixtos de coníferas de México el potencial de incendios de copa estimado en los ejemplos de camas de combustibles, fue moderado; sin embargo, dada la densidad y la arquitectura de copas de los árboles, pueden ocurrir incendios de copa, como los que se han observado en Sierra de Arteaga (CON-1 y CON-3). En terrenos con pendientes >20% y bajo condiciones de velocidad del viento de 30 km/h (diferentes a la condición de referencia que asume 0% de pendiente y viento de 6 km/h), aumenta marcadamente la longitud de las llamas (>3 m en CON-1 y CON-3) y la posibilidad de incendios de copa.

3. PTH Bosque de pino (*Pinus)* templado cálido húmedo (Tma 12-18ºC, Ppa 1000-2000+ mm, Retp 0.5-1.0).



Potencial de incendios: 557

- Comportamiento superficial: Medio alto (5)
- Incendios de copa: Medio alto (5)
- Combustible disponible: Alto (7)

3. PTH Bosque de pino (*Pinus)* templado cálido húmedo
PTH-1 Sierra de Manantlán, Jalisco (Tma 12.2^{o}C, Ppa 1249 mm, Retp 0.6)

Potencial de incendios: 539

- Comportamiento superficial: Medio alto (5)
- Incendios de copa: Medio bajo (3)
- Combustible disponible: Muy alto (9)

Modelo de combustible: TL9

Condición: Rodal secundario de *Pinus pseudostrobus* con *Alnus jorullensis* y *Quercus laurina*; supresión de incendios >5 años.

3. PTH Bosque de pino (*Pinus)* templado cálido húmedo
PTH-2 Sierra de Manantlán, Jalisco (Tma 14^{o}C, Ppa 1244 mm, Retp 0.7)

Potencial de incendios: 543

- Comportamiento superficial: Medio alto (5)
- Incendios de copa: Medio bajo (4)
- Combustible disponible: Medio bajo (3)

Modelo de combustible: TL8

Condición: Rodal de *Pinus douglasiana, Quercus obtusata y Quercus praoneana*

3. PTH Bosque de pino (*Pinus)* templado cálido húmedo
PTH-3 Sierra de Manantlán, Jalisco (Tma 17ºC, Ppa 1322 mm, Retp 0.8).

Potencial de incendios: 548

- Comportamiento superficial: Medio alto (5)
- Incendios de copa: Medio bajo (4)
- Combustible disponible: Alto (8)

Modelo de combustible: TU5
Condición: *Pinus douglasiana, Oplismenus compositus*

3. PTH Bosque de pino (*Pinus)* templado cálido húmedo
PTH-4 Sierra de Manantlán, Jalisco (Tma 17°C, Ppa 1322 mm, Retp 0.8)

Potencial de incendios: 539

- Comportamiento superficial: Medio alto (5)
- Incendios de copa: Medio bajo (3)
- Combustible disponible: Muy alto (9)

Modelo de combustible: TL9
Condición: *Pinus douglasiana, Quercus praineana, Pteridium arachnoideum*

3. PTH Bosque de pino (*Pinus)* templado cálido húmedo
PTH-5 Sierra de Manantlán, Jalisco (Tma 17^{o}C, Ppa 1322 mm, Retp 0.8)

Potencial de incendios: 645

- Comportamiento superficial: Medio alto (6)
- Incendios de copa: Medio bajo (4)
- Combustible disponible: Medio bajo (5)

Modelo de combustible: TU4
Condición: *Pinus douglasiana, Quercus obtusata*, *Festuca breviglumis*

3. PTH Bosque de pino (*Pinus)* templado cálido húmedo
PTH-6 Sierra de Manantlán, Jalisco (Tma 17ºC, Ppa 1315 mm, Retp 0.8)

Potencial de incendios: 746

- Comportamiento superficial: Alto (7)
- Incendios de copa: Medio bajo (4)
- Combustible disponible: Medio alto (6)

Modelo de combustible: SB3

Condición: Rodal maduro de *Pinus douglasiana* con subdosel de latifoliadas; con supresión de incendios > 30 años y alta carga de MLC >7.6 cm.

3. PTH Bosque de pino (*Pinus)* templado cálido húmedo
PTH-7 Sierra de Manantlán, Jalisco (Tma 16^{o}C, Ppa 1500 mm, Retp 0.6)

Potencial de incendios: 959

- Comportamiento superficial: Muy alto (9)
- Incendios de copa: Medio alto (5)
- Combustible disponible: Muy alto (9)

Modelo de combustible: SH7

Condición: Rodal de *Pinus douglasiana* con alta densidad de arbustos; con supresión de incendios

3. PTH Bosque de pino (*Pinus)* templado cálido húmedo
PTH-8 Sierra de Manantlán, Jalisco (Tma 16^{o}C, Ppa 1500 mm, Retp 0.6)

Potencial de incendios: 949

- Comportamiento superficial: Muy alto (9)
- Incendios de copa: Medio bajo (4)
- Combustible disponible: Muy alto (9)

Modelo de combustible: SH4

Condición: Rodal de *Pinus douglasiana* con sotobosque herbáceo; con supresión de incendios

3. PTH Bosque de pino (*Pinus)* templado cálido húmedo
PTH-9 Sierra de Manantlán, Jalisco (Tma 17.4ºC, Ppa 1500 mm, Retp 0.8)

Potencial de incendios: 539

- Comportamiento superficial: Medio alto (5)
- Incendios de copa: Medio bajo (3)
- Combustible disponible: Muy alto (9)

Modelo de combustible: TU2

Condición: Rodal de *Pinus douglasiana*; con supresión de incendios

3. PTH Bosque de pino (*Pinus)* templado cálido húmedo
PTH-10 Sierra de Manantlán, Jalisco (Tma 17ºC, Ppa 1305 mm, Retp 0.8)

Potencial de incendios: 533

- Comportamiento superficial: Medio alto (5)
- Incendios de copa: Medio bajo (3)
- Combustible disponible: Medio bajo (3)

Modelo de combustible: TL9
Condición: Rodal bietáneo de *Pinus douglasiana;* regeneración post-incendio e intervenciones de corta.

3. PTH Bosque de pino (*Pinus)* templado cálido húmedo
PTH-11 Sierra de Manantlán, Jalisco (Tma 14^{o}C, Ppa 1244 mm, Retp 0.7)

Potencial de incendios: 532

- Comportamiento superficial: Medio alto (5)
- Incendios de copa: Medio bajo (3)
- Combustible disponible: Bajo (2)

Modelo de combustible: TL8

Condición: Rodal secundario abierto de *Pinus montezumae* con *Alnus jorullensis*; sotobosque de pastos.

3. PTH Bosque de pino (*Pinus)* templado cálido húmedo
PTH-12 Tarecuato, Michoacán (Tma 14.6 °C, Ppa 1027 mm, Retp 0.7)

Potencial de incendios: 634

- Comportamiento superficial: medio alto (6)
- Incendios de copa: medio bajo (3)
- Combustibles disponibles: medio bajo (4)

Modelo de combustible: TU4
Condición: Bosque de *Pinus-Quercus*

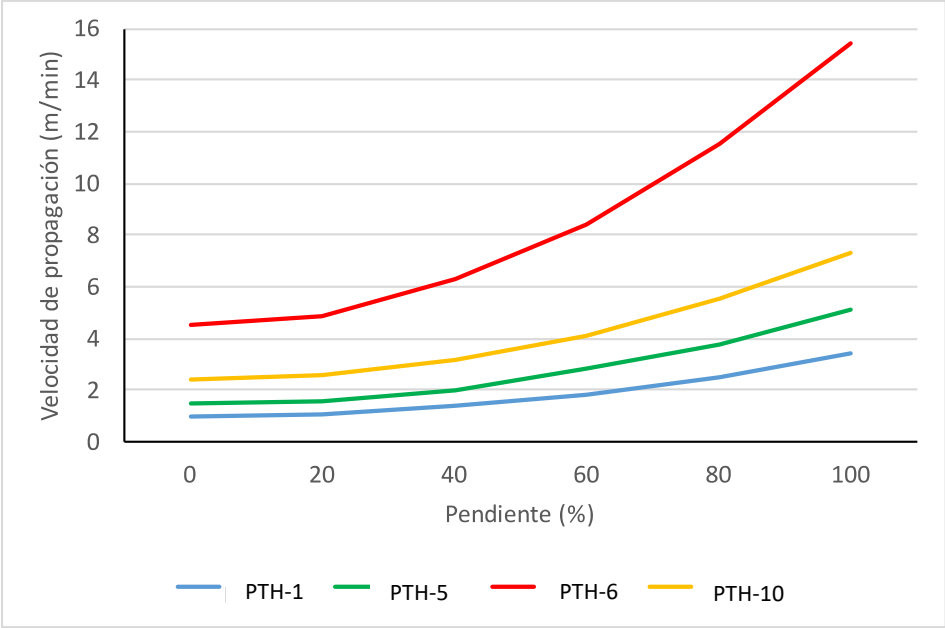
3. PTH Bosque de pino (*Pinus)* templado cálido húmedo
PTH-13 Sierra de Manantlán, Jalisco (Tma 17.4 °C, Ppa 1315 mm, Retp 0.8)

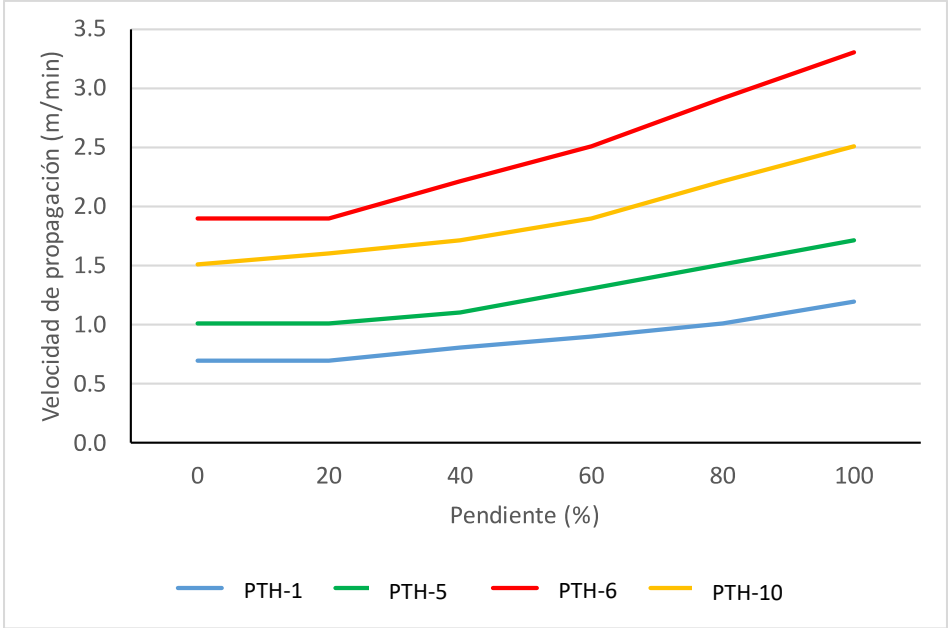
Potencial de incendios: 542

- Comportamiento superficial: Medio alto (5)
- Incendios de copa: Medio bajo (4)
- Combustibles disponibles: Bajo (2)

Modelo de combustible: TL8
Condición: Bosque de *Pinus douglasiana*

3. PTH Bosque de pino (*Pinus)* templado cálido húmedo
Comportamiento del fuego superficial

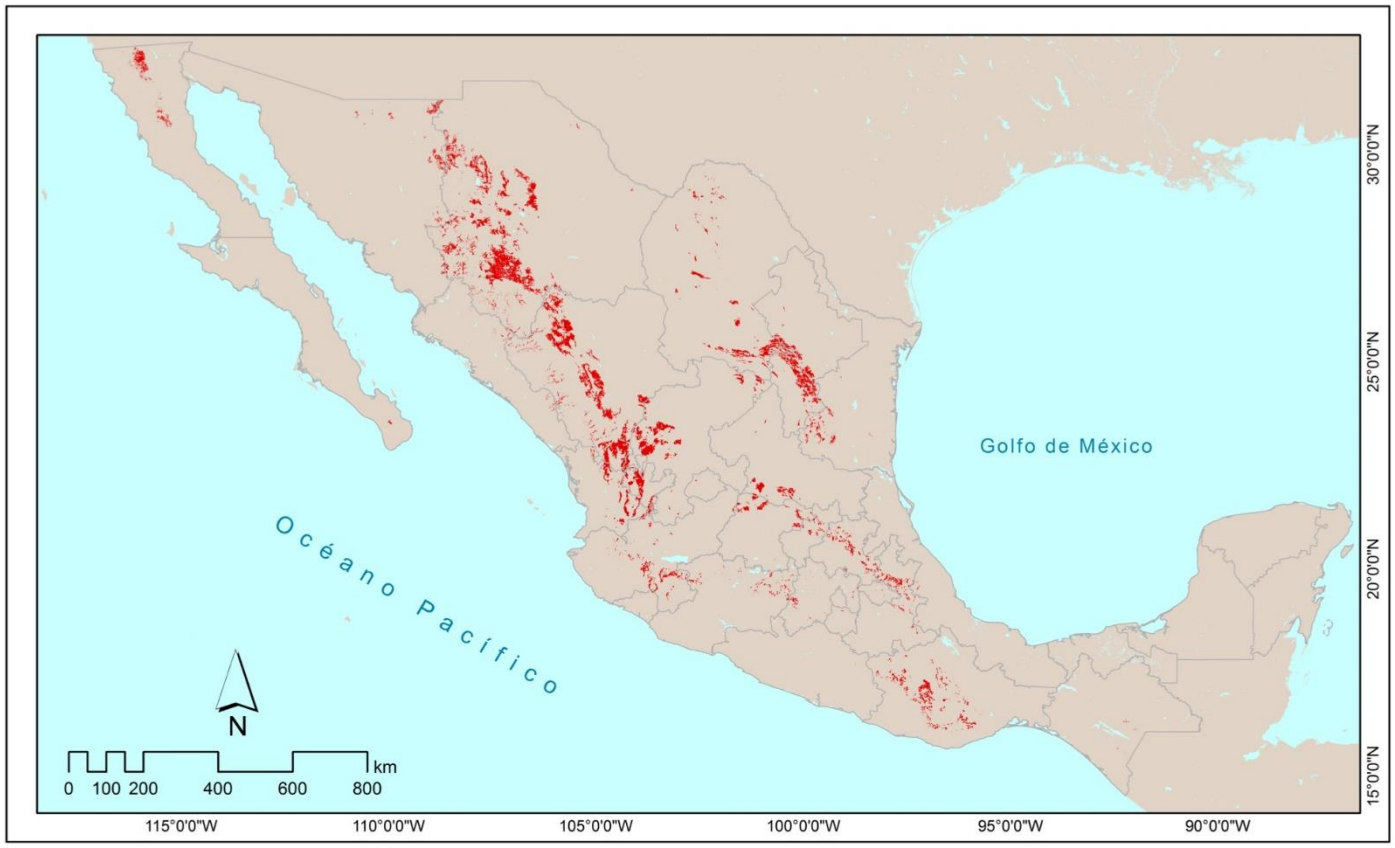




Cama de combustibles		Localidad	ID	Potencial FCCS	Modelo	Escenario
PTH	Bosque de pino templado-cálido húmedo	Sierra de Manantlán	PTH-1	534	TL8	H
PTH	Bosque de pino templado-cálido húmedo	Sierra de Manantlán	PTH-5	537	TL9	H
PTH	Bosque de pino templado-cálido húmedo	Sierra de Manantlán	PTH-6	746	SB3	H
PTH	Bosque de pino templado-cálido húmedo	Sierra de Manantlán	PTH-10	533	SH9	H

Dentro de una misma cama de combustibles genérica del mapa nacional, el potencial de incendios y el comportamiento de incendios superficiales muestra diferencias entre distintas condiciones o clases de estructura de la vegetación. Aquí se comparan camas de combustibles específicas que representan distintas condiciones de la cama PTH: rodal denso de pino con sotobosque de pastos (BMS-12); rodal con dosel de pino y sotobosque herbáceo, con carga alta de combustible superficial (PTH-5); rodal de pino con subdosel de latifoliadas y alta carga de combustible superficial con abundante MLC (PTH-6), y rodal en regeneración con renuevo denso y árboles semilleros dispersos (PTH-03).

4. PTS Bosque de pino (*Pinus)* templado cálido subhúmedo (Tma 12-18ºC, Ppa 500-1000 mm, Retp 1.0-2.0).



Potencial de incendios: 475

- Comportamiento superficial: Medio bajo (4)
- Incendios de copa: Alto (7)
- Combustible disponible: Medio alto (5)

4. PTS Bosque de pino (*Pinus)* templado cálido subhúmedo
PTS-1 Sierra de Arteaga, Coahuila (Tma 16^{o}C, Ppa 440 mm, Retp 2.2)

Potencial de incendios: 321

- Comportamiento superficial: Medio bajo (3)
- Incendios de copa: Bajo (2)
- Combustible disponible: Bajo (1)

Modelo de combustible: TL3
Condición: Rodal de *Pinus cembroides* con *Yucca carnerosana;* sotobosque ralo de pastos.

4. PTS Bosque de pino (*Pinus)* templado cálido subhúmedo
PTS-2 Sierra de Arteaga, Coahuila (Tma 12.7°C, Ppa 440 mm, Retp 1.7) (BTM-04)

Potencial de incendios: 402

- Comportamiento superficial: Medio bajo (4)
- Incendios de copa: Nulo (0)
- Combustible disponible: Bajo (2)

Modelo de combustible: TL8
Condición: Rodal de *Pinus cembroides* con *Juniperus saltillensis*.

4. PTS Bosque de pino (*Pinus)* templado cálido subhúmedo
PTS-3 Sierra de Arteaga, Coahuila (Tma 14^{o}C, Ppa 519 mm, Retp 1.6)

Potencial de incendios: 432

- Comportamiento superficial: Medio bajo (4)
- Incendios de copa: Medio bajo (3)
- Combustible disponible: Bajo (2)

Modelo de combustible: TL5

Condición: Rodal de *Pinus cembroides* con *Arbutus xalapensis*, *Agave gentryi y* sotobosque arbustivo denso.

4. PTS Bosque de pino (*Pinus)* templado cálido subhúmedo
PTS-4 Sierra de Arteaga, Coahuila (Tma 12.4ºC, Ppa 526 mm, Retp 1.4)

Potencial de incendios: 332

- Comportamiento superficial: Medio bajo (3)
- Incendios de copa: Medio bajo (3)
- Combustible disponible: Bajo (2)

Modelo de combustible: TU1
Condición: Rodal de *Pinus cembroides* con *Arbutus xalapensis, Agave gentryi y* sotobosque arbustivo denso.

4. PTS Bosque de pino (*Pinus)* templado cálido subhúmedo
PTS-5 Sierra de Arteaga, Coahuila (Tma 14.5°C, Ppa 455 mm, Retp 1.9)

Potencial de incendios: 332

- Comportamiento superficial: Medio bajo (3)
- Incendios de copa: Medio bajo (3)
- Combustible disponible: Bajo (2)

Modelo de combustible: TU1
Condición: Rodal de *Pinus cembroides* con *Arbutus xalapensis, Agave gentryi y* sotobosque arbustivo denso.

4. PTS Bosque de pino (*Pinus)* templado cálido subhúmedo
PTS-6 Sierra de Arteaga, Coahuila (Tma 15.2°C, Ppa 426 mm, Retp 2.1)

Potencial de incendios: 332

- Comportamiento superficial: Medio bajo (3)
- Incendios de copa: Medio bajo (3)
- Combustible disponible: Bajo (2)

Modelo de combustible: TU1
Condición: Rodal de *Pinus cembroides* con *Arbutus xalapensis, Agave gentryi y* sotobosque arbustivo denso.

4. PTS Bosque de pino (*Pinus)* templado cálido subhúmedo
PTS-7 Sierra de Arteaga, Coahuila (Tma 14.8^{o}C, Ppa 438 mm, Retp 2.0)

Potencial de incendios: 433

- Comportamiento superficial: Medio bajo (4)
- Incendios de copa: Medio bajo (3)
- Combustible disponible: Medio bajo (3)

Modelo de combustible: TL6

Condición: Rodal de *Pinus arizonica* con *P. cembroides* y *Juniperus flaccida;* sotobosque arbustivo denso.

4. PTS Bosque de pino (*Pinus)* templado cálido subhúmedo
PTS-8 Sierra de Arteaga, Coahuila (Tma 14.6^{o}C, Ppa 452 mm, Retp 1.9)

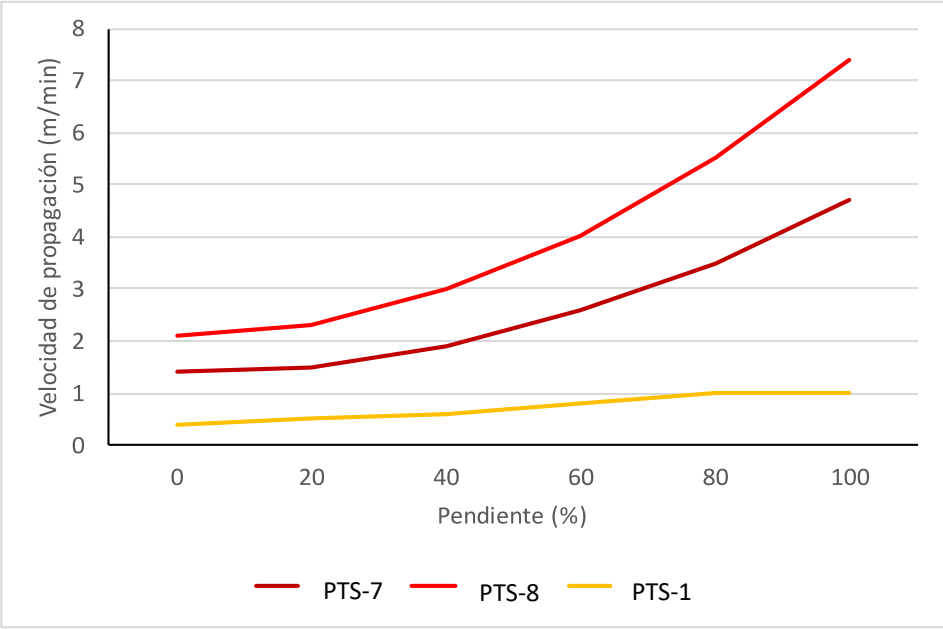
Potencial de incendios: 452

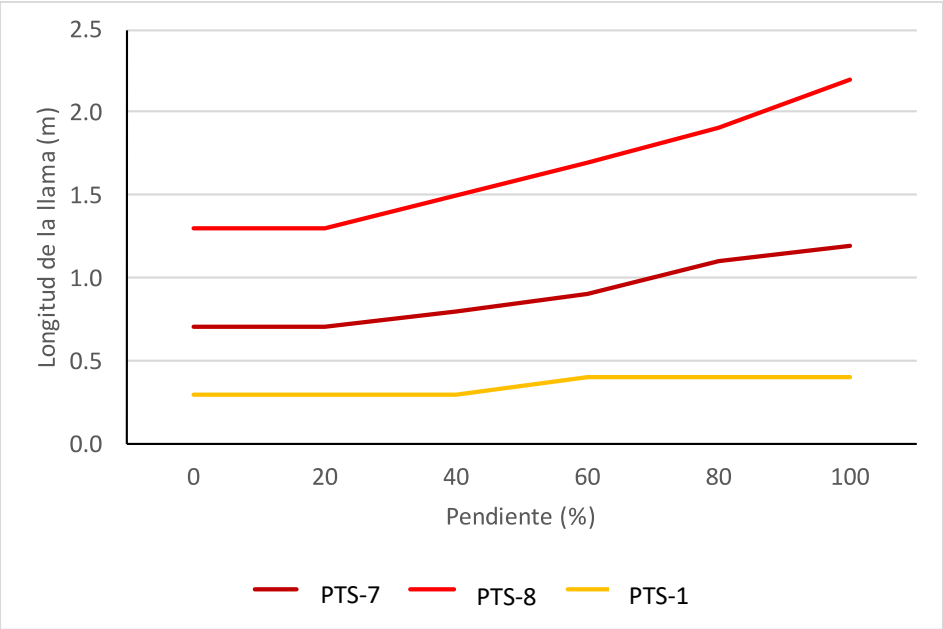
- Comportamiento superficial: Medio bajo (4)
- Incendios de copa: Medio alto (5)
- Combustible disponible: Bajo (2)

Modelo de combustible: TL9
Condición: Rodal de *Pinus greggii* con *P. cembroides, Yucca carnerosana* y *Arbutus xalapensis;* sotobosque arbustivo denso.

4. PTS Bosque de pino (*Pinus)* templado cálido subhúmedo

Comportamiento del fuego superficial





	Cama de combustibles	Localidad	ID	Potencial FCCS	Modelo	Escenario
PTS	Bosque de pino templado-cálido subhúmedo	Sierra de Arteaga	PTS-7	433	TL6	S
PTS	Bosque de pino templado-cálido subhúmedo	Sierra de Arteaga	PTS-8	452	TL9	S
PTS	Bosque de pino templado-cálido subhúmedo	Sierra de Arteaga	PTS-1	321	TL3	S

Potencial de incendios FCCS y condiciones bioclimáticas de bosques de pino templado cálidos subhúmedos a semiáridos de la Sierra de Arteaga, Coahuila.

ID Catálogo	ID de la cama en la fuente	Condiciones climáticas			Codigo FCCS	Potencial de comportamiento de incendio superficial			Potencial de incendio de copa			Potencial de combustible disponible		
		T(°C)	P(mm)	RETP		PR	PP	PL	PIIC	PTC	PPC	PCF	PCS	PCR
PTS-1	BTM-06	16.1	440.0	2.2	321	1.8	3.0	1.8	0.0	7.8	2.8	0.8	0.3	0.0
PTS-2	BTM-04	15.4	803.0	1.2	402	4.1	3.9	3.2	0.0	0.0	0.9	1.4	0.1	0.0
PTS-3	BTM-05	13.8	519.0	1.6	432	4.1	3.6	3.1	2.7	7.6	1.4	1.3	0.5	0.1
PTS-4	BTM-07	12.4	526.0	1.4	332	2.5	3.1	2.3	2.1	8.7	1.3	0.8	0.4	0.8
PTS-5	BTM-08	14.5	455.0	1.9	332	2.0	2.6	1.8	1.7	9.0	3.2	1.0	0.5	0.1
PTS-6	BTM-09	15.2	426.0	2.1	431	3.8	3.6	3.0	3.3	7.3	1.4	1.0	0.3	0.0
PTS-7	BTM-10	14.8	438.0	2.0	433	3.1	3.8	2.7	3.9	7.5	1.6	1.0	1.6	0.0
PTS-8	BTM-11	14.6	452.0	1.9	452	4.8	3.9	3.5	6.4	6.6	1.9	0.9	0.6	0.0
	PROMEDIO	14.6	507.4	1.8	391.9	3.3	3.4	2.7	2.5	6.8	1.8	1.0	0.5	0.1

[1] Fuente de información de las carácterísticas de las camas de combustibles Alvarado *et al.* 2008.

Estas camas de combustibles representan las condiciones más secas en que se encuentran los bosques de pino de México, donde el piñonero (*Pinus cembroides*) es la especie característica. Se encuentran también otras especies como *P. arizonica, P. greggii, Yucca carnerosana, Juniperus deppeana, Quercus saltillensis* y *Arbutus xalapensis.* El potencial del comportamiento de incendios superficiales es medio bajo y el potencial de combustible disponible bajo, ambos debido a la limitación de la baja carga de combustibles superficiales. Sin embargo, como es común en ambientes subhúmedos o semiáridos, estas condiciones pueden cambiar después de años en los que se presentan precipitaciones por arriba de la normal climatológica, aumentando la carga de combustibles superficiales y el potencial de incendios. Un patrón común que se observa en los datos del cuadro, es que aunque el potencial de iniciación de incendios de copa es menor a 3 (medio bajo, excepto en BTM-11 que es de 6.6, alto), los potenciales de transmisividad del fuego en las copas son altos en todos los casos (excepto el rodal en regeneración, BTM-04). Esto implica que después de años lluviosos y acumularse combustible superficial, pueden producirse incendios de copa de remplazo de rodales (que reinician la sucesión). El régimen potencial de incendios de estos bosques ha sido caracterizado como de incendios infrecuentes de alta severidad (Jardel *et al.* 2014).

5. PWH Bosque de pino (*Pinus)* cálido húmedo
(Tma >18ºC, Ppa 1000-2000+ mm, Retp 0.5-1.0).

Potencial de incendios: 545

- Comportamiento superficial: Medio alto (5)
- Incendios de copa: Medio bajo (4)
- Combustible disponible: Medio alto (5)

5. PWH Bosque de pino (*Pinus)* cálido húmedo
PWH-1 Sierra de Manantlán, Jalisco (Tma 20^{o}C, Ppa 1218 mm, Retp 1.0)

Potencial de incendios: 533

- Comportamiento superficial: Medio alto (5)
- Incendios de copa: Medio Bajo (3)
- Combustible disponible: Medio Bajo (3)

Modelo de combustible: TL8

Condición: Rodal de *Pinus oocarpa y Quercus resinosa*

5. PWH Bosque de pino (*Pinus)* cálido húmedo
PWH-2 Sierra de Manantlán, Jalisco (Tma 22ºC, Ppa 1526 mm, Retp 0.9)

Potencial de incendios: 532

- Comportamiento superficial: Medio alto (5)
- Incendios de copa: Medio Bajo (3)
- Combustible disponible: bajo (2)

Modelo de combustible: TL8
Condición: Rodal *Pinus oocarpa, Quercus resinosa y Pinus maximinoi*

5. PWH Bosques de *Pinus* húmedo premontano
PWH-3 El Tuito, Jalisco (Tma 20.7°C, Ppa 1386 mm, Retp 0.9)

Potencial de incendios: 933

- Comportamiento superficial: Muy alto (9)
- Incendios de copa: Medio Bajo (3)
- Combustible disponible: Medio Bajo (3)

Modelo de combustible: SB3

Condición: Rodal *Pinus jaliscana, Quercus sp. y Pinus maximinoi*

5. PWH Bosque de pino (*Pinus)* cálido húmedo
PWH-4 El Tuito, Jalisco (Tma 22^{o}C, Ppa 1526 mm, Retp 0.9)

Potencial de incendios: 442

- Comportamiento superficial: Muy alto (9)
- Incendios de copa: Medio Bajo (3)
- Combustible disponible: Medio Bajo (3)

Modelo de combustible: TL6
Condición: Rodal *Pinus jaliscana, Quercus magnoliifolia, Quercus iltisii, Quercus elliptica y Pinus maximinoi*

5. PWH Bosque de pino (*Pinus)* cálido húmedo
PWH-5 El Tuito, Jalisco (Tma 22^{o}C, Ppa 1526 mm, Retp 0.9)

Potencial de incendios: 523

- Comportamiento superficial: Medio alto (5)
- Incendios de copa: Bajo (2)
- Combustible disponible: Medio bajo (3)

Modelo de combustible: TU1
Condición: Rodal de *Pinus oocarpa, P. maximinoi y Quercus* spp. con sotobosque arbustivo medianamente denso.

5. PWH Bosque de pino (*Pinus)* cálido húmedo
PWH-6 La Sepultura, Chiapas (Tma 21°C, Ppa 1500 mm, Retp 0.8)

Potencial de incendios: 533

- Comportamiento superficial: Medio alto (5)
- Incendios de copa: Medio bajo (3)
- Combustible disponible: Medio bajo (3)

Modelo de combustible: TU3
Condición: Rodal de *Pinus oocarpa* con sotobosque arbustivo denso.

5. PWH Bosque de pino (*Pinus)* cálido húmedo
PWH-7 La Sepultura, Chiapas (Tma 21°C, Ppa 1500 mm, Retp 0.6)

Potencial de incendios: 902

- Comportamiento superficial: Muy alto (9)
- Incendios de copa: Nulo (0)
- Combustible disponible: Bajo (2)

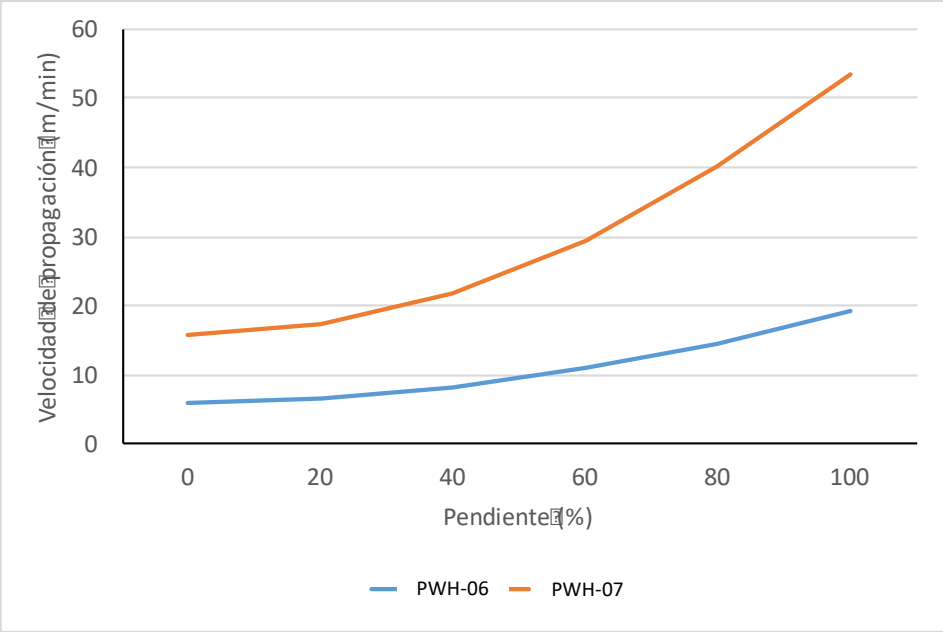
Modelo de combustible: GR6
Condición: Sabana de *Pinus oocarpa* con nance *(Byrsonima crassifolia).* Condición de remplazo del PWH mantenida por incendios frecuentes.

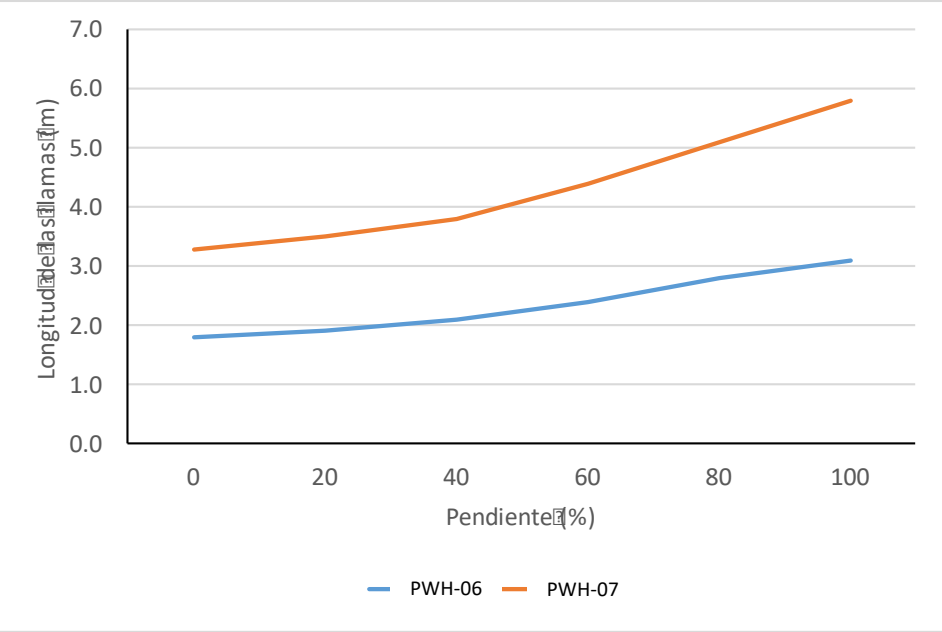
5. PWH Bosque de pino (*Pinus)* cálido húmedo
La Sepultura, Chiapas (cálido húmedo Tma 21°C, Ppa 1500 mm, Retp 0.8)

Bosque de *Pinus oocarpa* con palmas y sotobosque arbustivo denso (La Capilla), RB La Sepultura, Chiapas (mismo rodal que LS03). En ausencia de incendios, las latifoliadas tropicales de las selvas tienden a remplazar a los pinos, aunque generalmente los pinares tropicales PWH persisten en sitios donde se combinan condiciones de suelos pobres en nutrientes e incendios frecuentes de baja severidad. La presencia de palmas bajas, como la que se observa en la fotografía, pueden favorecer la formación de antorchas.

5. PWH Bosque de pino (*Pinus)* cálido húmedo

Comportamiento del fuego superficial





Cama de combustibles		Localidad	ID	Potencial FCCS	Modelo	Escenario
PWH	Bosque de pino húmedo premontano	La Sepultura, Chiapas	PWH-06	533	TU3	S
PWH	Bosque de pino húmedo premontano (sabanoide)	La Sepultura, Chiapas	PWH-07	902	GR6	S

En los pinares tropicales húmedos (PWH) pueden presentarse estados alternativos en las condiciones de la vegetación y el complejo de combustibles, que modifican su potencial de incendios. Estos estados incluyen: (1) el bosque de pino propiamente dicho, con cobertura arbórea densa y sotobosque arbustivo (representado por la cama LS03), que se mantiene con un régimen de incendios frecuentes, de intensidad moderada y baja severidad; (2) la sabana de pino, donde dominan los pastos y los árboles de pino se encuentran dispersos (representado por la cama LS04). Esta última condición se establece después de eventos de incendio de alta severidad, en años con anomalías de sequía y puede mantenerse bajo incendios frecuentes, de alta intensidad; este régimen está dominado por la influencia de los pastos en el comportamiento del fuego y la inhibición del establecimiento de cobertura arbórea densa.

6. PWS Bosque de pino (*Pinus)* cálido subhúmedo (Tma >18ºC, Ppa 500-1000 mm, Retp 1.0-2.0).

Potencial de incendios: 534

- Comportamiento superficial: Medio alto (5)
- Incendios de copa: Medio bajo (3)
- Combustible disponible: Medio bajo (4)

6. PWS Bosque de pino (*Pinus)* cálido subhúmedo

PWS-1 Pedro Ascencio Alquisiras, Guerrero (Tma 19.3°C, Ppa 1113 mm, Retp 1.0)

Potencial de incendios: 520

- Comportamiento superficial: Medio alto (5)
- Incendios de copa: Bajo (2)
- Combustible disponible: Nulo (0)

Modelo de combustible: TL5

Condición: Bosque de *Pinus oocarpa* y *Quercus hintonii*

6. PWS Bosque de pino (*Pinus)* cálido subhúmedo

PWS-2 Bosque La Primavera, Jalisco (Tma 24.3°C, Ppa 1125 mm, Retp 1.3)

Potencial de incendios: 721

- Comportamiento superficial: Alto (7)
- Incendios de copa: Bajo (2)
- Combustible disponible: Bajo (1)

Modelo de combustible: SH2

Condición: Bosque de *Pinus oocarpa*

6. PWS Bosque de pino (*Pinus)* cálido subhúmedo
PWS-3 Bosque La Primavera, Jalisco (Tma 24.3^{o}C, Ppa 1125 mm, Retp 1.3)

Potencial de incendios: 700

- Comportamiento superficial: Alto (7)
- Incendios de copa: Nulo (0)
- Combustible disponible: Nulo (0)

Modelo de combustible: SH2
Condición: *Clethra rosei y Quercus resinsa*

6. PWS Bosque de pino (*Pinus)* cálido subhúmedo
PWS-4 Bosque La Primavera, Jalisco (Tma 24.2^{o}C, Ppa 1173 mm, Retp 1.2)

Potencial de incendios: 821

- Comportamiento superficial: Alto (8)
- Incendios de copa: Bajo (2)
- Combustible disponible: Bajo (1)

Modelo de combustible: SH2
Condición: *Pinus oocarpa*, *Quercus viminea*

6. PWS Bosque de pino (*Pinus)* cálido subhúmedo

PWS-5 Bosque La Primavera, Jalisco (cálido húmedo Tma 19ºC, Ppa 944 mm, Retp 1.2)

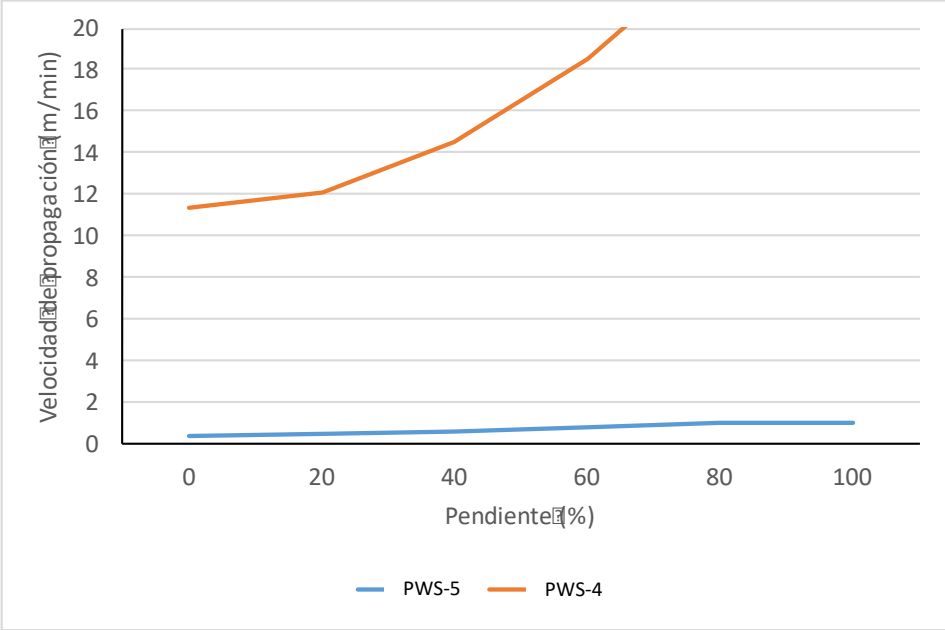
Potencial de incendios: 401

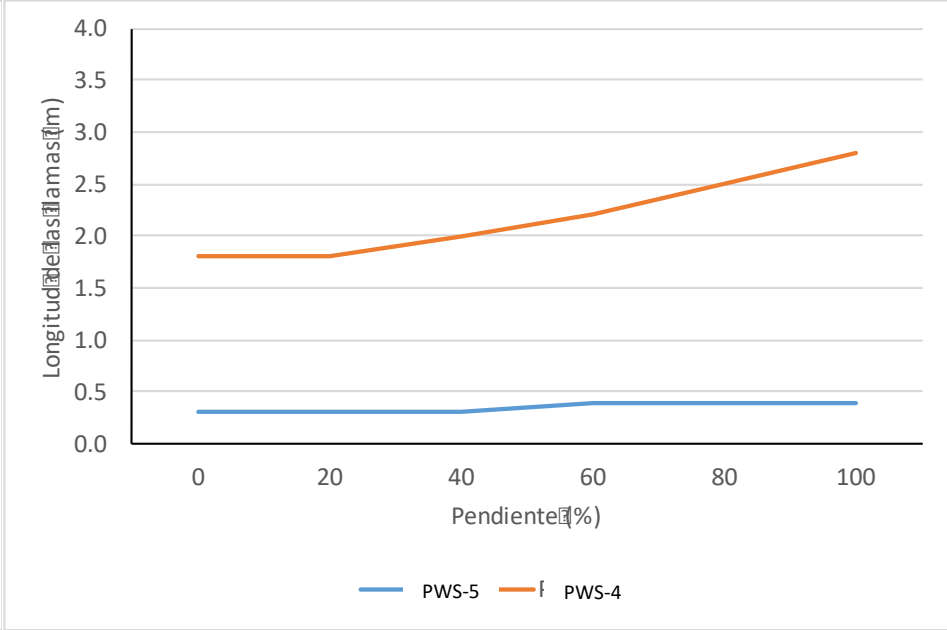
- Comportamiento superficial: Medio bajo (4)
- Incendios de copa: Nulo (0)
- Combustible disponible: Bajo (1)

Modelo de combustible: TL3

Condición: Bosque de *Pinus oocarpa* y *Quercus resinosa*; sotobosque de pastizal ralo.

6. PWS Bosque de pino (*Pinus)* cálido subhúmedo
Comportamiento del fuego superficial





Cama de combustibles		Localidad	ID	Potencial FCCS	Modelo	Escenario
PWS	Bosque de pino premontano seco	La Primavera, Jalisco	PWS-5	401	TL3	S
PWS	Bosque de pino premontano seco (sabanoide)	La Primavera, Jalisco	PWS-4	821	SH4	S

En los pinares tropicales secos (PWS) pueden presentarse al igual que en PWH estados alternativos en las condiciones de la vegetación y el complejo de combustibles, que modifican su potencial de incendios. Estos estados incluyen: (1) el bosque de pino-encino con cobertura arbórea densa y sotobosque de pastos ralos (representado por la cama PWS1), que se mantiene con un régimen de incendios frecuentes, de intensidad moderada y baja severidad; (2) la sabana de pino, donde dominan los pastos y los árboles de pino se encuentran dispersos (representado por la cama PWS2). Esta última condición se establece después de eventos de incendio de alta severidad, cuando después de años con anomalías de lluvia o intervalos largos sin incendios aumenta el combustible superficial. En condiciones de clima seco, la regeneración arbórea es muy lenta y la dominancia de pastos puede mantener a largo plazo la persistencia del estado sabanoide, favoreciendo incendios frecuentes e intensos que inhiben del establecimiento de cobertura arbórea densa.

7. JUN Bosques de táscate (*Juniperus*) templado cálido subhúmedo (Tma 12-18ºC, Ppa 500-1000 mm, Retp 1.0-2.0)

Potencial de incendios: 373

- Comportamiento superficial: Medio bajo (5)
- Incendios de copa: Alto (7)
- Combustible disponible: Medio bajo (4)

7. JUN Bosques de táscate (*Juniperus*) templado cálido subhúmedo
JUN-1 Cadereyta, Querétaro (Tma 15°C, Ppa 898 mm, Retp 1.1)

Potencial de incendios: 221

- Comportamiento superficial: Bajo (2)
- Incendios de copa: Bajo (2)
- Combustible disponible: Bajo (1)

Modelo de combustible: TL3
Condición: Bosque abierto de *Juniperus flaccida*.

7. JUN Bosques de táscate (*Juniperus*) templado cálido subhúmedo
JUN-2 Agua Prieta, Sonora (Tma 13.9 °C, Ppa 449 mm, Retp 1.9)

Potencial de incendios: 341

- Comportamiento superficial: medio bajo (3)
- Incendios de copa: medio bajo (4)
- Combustibles disponibles: bajo (1)

Modelo de combustible: TL3

Condición: Bosque de *Pinus-Juniperus* con pastizal natural y *Arctostaphylos pungens*

7. JUN Bosques de táscate (*Juniperus*) templado cálido subhúmedo
JUN-3 Agua Prieta, Sonora (Tma 13.9 °C, Ppa 452 mm, Retp 1.9)

Potencial de incendios: 331

- Comportamiento superficial: medio bajo (3)
- Incendios de copa: medio bajo (3)
- Combustibles disponibles: bajo (1)

Modelo de combustible: TL6

Condición: Bosque de *Juniperus* con pastizal natural y *Arctostaphylos pungens*

7. JUN Bosques de táscate (*Juniperus*) templado cálido subhúmedo

JUN-4 Cananea, Sonora (Tma 13.7 °C, Ppa 603 mm, Retp 1.3)

Potencial de incendios: 320

- Comportamiento superficial: medio bajo (3)
- Incendios de copa: medio bajo (3)
- Combustibles disponibles: bajo (1)

Modelo de combustible: TL7

Condición: Bosque de *Juniperus –Quercus*

7. JUN Bosques de táscate (*Juniperus*) templado cálido subhúmedo
JUN-5 Sierra de Arteaga, Coahuila (Tma 12.4ºC, Ppa 526 mm, Retp 1.4)

Potencial de incendios: 332

- Comportamiento superficial: Medio bajo (3)
- Incendios de copa: Medio bajo (3)
- Combustible disponible: Bajo (2)

Modelo de combustible: TU1
Condición: Bosque de *Juniperus deppeana* y *Pinus cembroides*

Catálogo de camas de combustibles forestales y potencial de incendios en ecosistemas terrestres de México [1.0]
PARTE 2 – BOSQUES DE LATIFOLIADAS

8. QTH Bosque de encino (*Quercus*) templado cálido húmedo
9. QTS Bosque de encino (*Quercus*) templado cálido subhúmedo
10. QWH Bosque de encino (*Quercus*) cálido húmedo
11. QWS Bosque de encino (*Quercus*) cálido subhúmedo
12. CFO Bosque mesófilos de montaña templado cálido húmedo
13. TEW Selva alta perennifolia cálida muy húmeda
14. TEM Selva alta perennifolia cálida húmeda
15. TSM Selva mediana subcaducifolia cálida subhúmeda
16. TDD Selva baja caducifolia cálida subhúmeda

Proyecto No. 251694

8. QTH Bosque de encino (*Quercus*) templado cálido húmedo (Tma 12-18°C, Ppa 1000-2000+ mm, Retp 0.5-1.0)

Potencial de incendios: 437

- Comportamiento superficial: Medio bajo (4)
- Incendios de copa: Medio alto (3)
- Combustible disponible: Alto (7)

8. QTH Bosque de encino (*Quercus*) templado cálido húmedo
QTH-1 Sierra de Manantlán, Jalisco (Tma 15.6^{o}C, Ppa 1057 mm, Retp 0.9)

Potencial de incendios: 439

- Comportamiento superficial: Medio bajo (4)
- Incendios de copa: Medio bajo (3)
- Combustible disponible: Muy alto (9)

Modelo de combustible: TL3
Condición: Bosque de *Quercus crassipes y Pinus pseudostrobus*

8. QTH Bosque de encino (*Quercus*) templado cálido húmedo
QTH-2 Sierra de Manantlán, Jalisco (Tma 14.5°C, Ppa 1088 mm, Retp 0.8)

Potencial de incendios: 421

- Comportamiento superficial: Medio bajo (4)
- Incendios de copa: Bajo (2)
- Combustible disponible: Bajo (1)

Modelo de combustible: TL5
Condición: Bosque de *Quercus crassipes y Pinus leiophylla*

8. QTH Bosque de encino (*Quercus*) templado cálido húmedo
QTH-3 Sierra de Manantlán, Jalisco (Tma 14.5^{o}C, Ppa 1088 mm, Retp 0.8)BMS17

Potencial de incendios: 413

- Comportamiento superficial: Medio bajo (4)
- Incendios de copa: Bajo (1)
- Combustible disponible: Medio bajo (3)

Modelo de combustible: TL5
Condición: Bosque de *Quercus crassipes y Pinus leiophylla*

8. QTH Bosque de encino (*Quercus*) templado cálido húmedo
QTH-4 Yecora, Sonora (Tma 16^{o}C, Ppa 943 mm, Retp 1.0)

Potencial de incendios: 404

- Comportamiento superficial: Medio bajo (4)
- Incendios de copa: Nulo (0)
- Combustible disponible: Medio bajo (4)

Modelo de combustible: TL6

Condición: Bosque de *Quercus depressipes y Quercus arizonica*

8. QTH Bosque de encino (*Quercus*) templado cálido húmedo
QTH-5 Cerro del Quinceo, Michoacán (Tma 14.8 °C, Ppa 1064 mm, Retp 0.8)

Potencial de incendios: 401

- Comportamiento superficial: medio bajo (4)
- Incendios de copa: nulo (0)
- Combustibles disponibles: bajo (1)

Modelo de combustible: TL9

Condición: Encinares de *Quercus deserticola*

8. QTH Bosque de encino (*Quercus*) templado cálido húmedo
QTH-6 Cerro del Quinceo, Michoacán (Tma 14.8 °C, Ppa 1064 mm, Retp 0.8)

Potencial de incendios: 600

- Comportamiento superficial: medio alto (6)
- Incendios de copa: nulo (0)
- Combustibles disponibles: nulo (0)

Modelo de combustible: TU4

Condición: Encinares de *Quercus* spp. con pastizal

8. QTH Bosque de encino (*Quercus*) templado cálido húmedo
QTH-7 Cerro del Quinceo, Michoacán (Tma 14.8 °C, Ppa 1064 mm, Retp 0.8)

Potencial de incendios: 500

- Comportamiento superficial: medio alto (5)
- Incendios de copa: nulo (0)
- Combustibles disponibles: nulo (0)

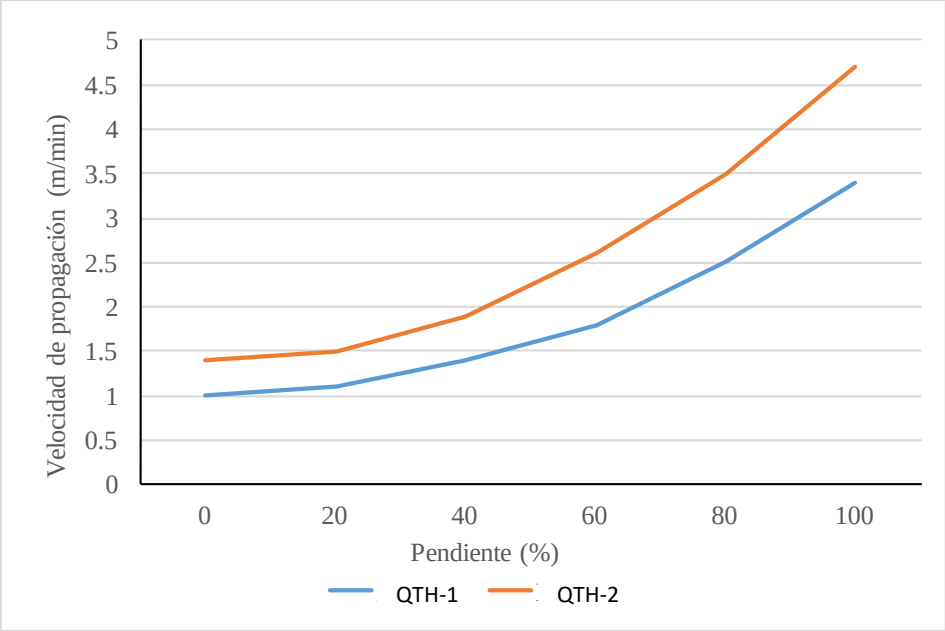
Modelo de combustible: TL9

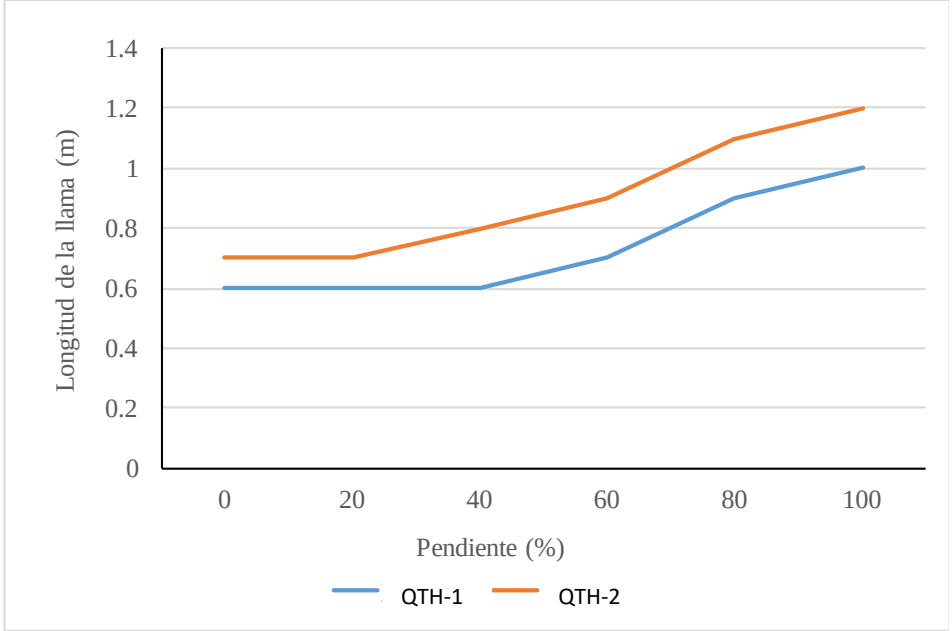
8. QTH Bosque de encino (*Quercus*) húmedo montano bajo
Comportamiento del fuego en incendios superficiales y subterráneos

Los bosques de encino de zonas templadas húmedas, como los de las fotografías (sitios BMS-15 y BMS-16 en Alvarado *et al.* 2008), tienen un potencial de comportamiento de incendios superficiales medio bajo, potencial de incendios de copa bajo y potencial de combustible disponible medio bajo. Los sitios que aquí se muestran se encuentran en una montaña de rocas sedimentarias (caliza y dolomita), donde los suelos (andosol petrocalcárico, una condición particular de suelos derivados de caliza-dolomita con aporte de ceniza volcánica del vecino Volcán de Fuego. Estos suelos son ricos en materia orgánica y en el área se han observado incendios subterráneos, en los que el fuego avanza lentamente bajo la superficie del piso del bosque (observación personal de E.J. Jardel durante el combate de incendios en Cerro Grande). Bajo condiciones muy secas, es probable que se genere calor suficiente, durante periodos de tiempo prolongados, para causar la muerte de árboles del dosel y formar claros (información de pobladores del área). Es importante considerar que las condiciones de suelos ricos en materia orgánica puede generar este tipo de comportamiento del fuego, que no es fácil de inferir considerando únicamente las condiciones del combustible superficial y la vegetación.

8. QTH Bosque de encino (*Quercus*) templado cálido húmedo

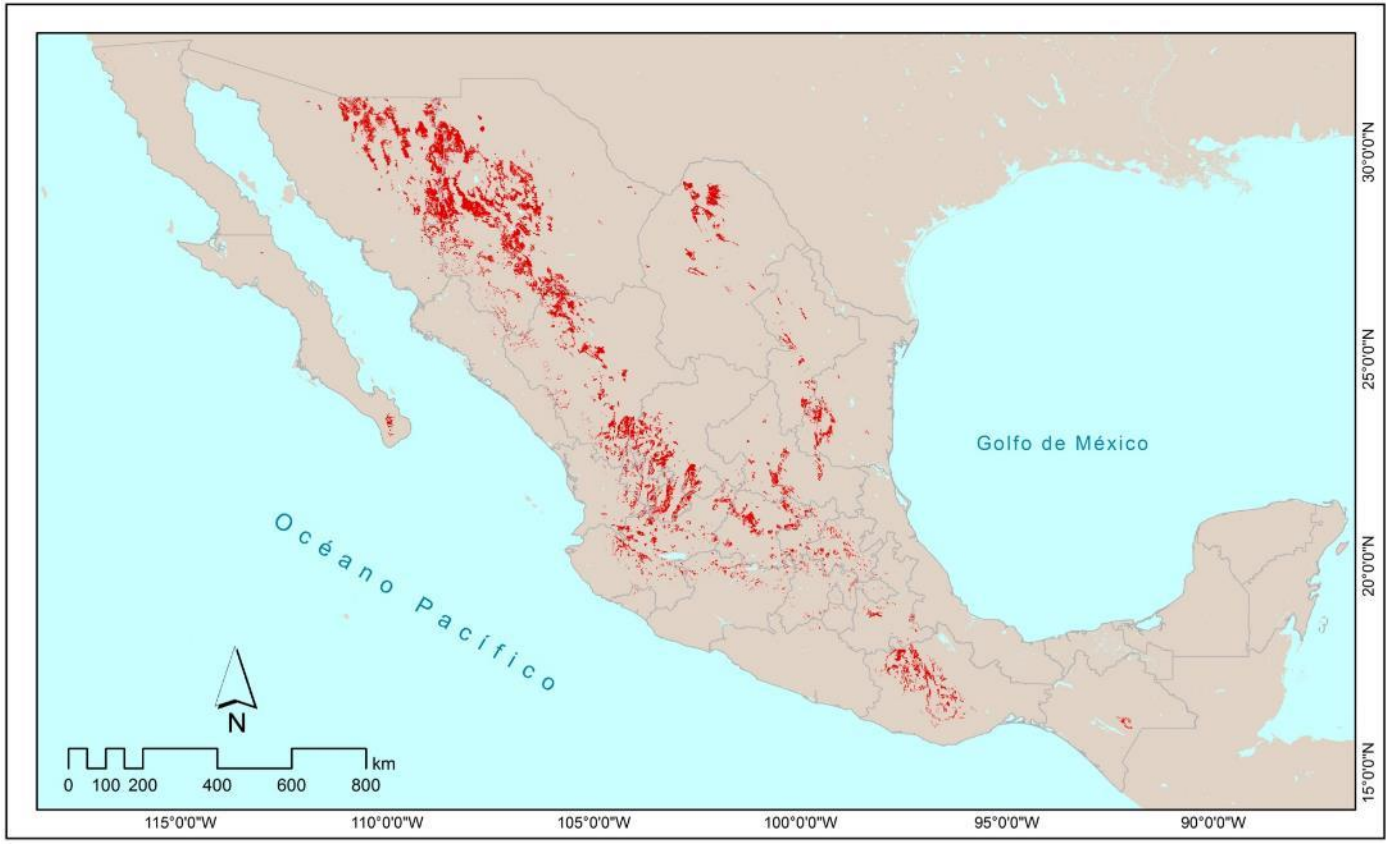
Comportamiento del fuego en incendios superficiales





Comparación del comportamiento de incendio superficial en bosque de encino húmedo montano bajo, en dos escenarios, "húmedo" (QTH-1) y "seco" (QTH-2). La simulación en BEHAVE indica que tanto la velocidad de propagación como la altura de las llamas aumentan al disminuir la humedad del combustible superficial.

9. QTS Bosque de encino (*Quercus*) templado cálido subhúmedo (Tma 12-18ºC, Ppa 500-1000 mm, Retp 1.0-2.0)



Potencial de incendios: 434

- Comportamiento superficial: Medio bajo (4)
- Incendios de copa: Medio bajo (3)
- Combustible disponible: Medio bajo (4)

9. QTS Bosque de encino (*Quercus*) templado cálido subhúmedo
QTS-1 San Luis de La Paz, Guanajuato (Tma 16.8ºC, Ppa 506 mm, Retp 2.0)

Potencial de incendios: 342

- Comportamiento superficial: Medio bajo (3)
- Incendios de copa: Medio bajo (4)
- Combustible disponible: Bajo (2)

Modelo de combustible: TU1
Condición: *Crataegus mexicana*, *Quercus aristata*

9. QTS Bosque de encino (*Quercus*) templado cálido subhúmedo
QTS-2 Cuenca del Lago de Cuitzeo, Michoacán (Tma 15.8 °C, Ppa 884 mm, Retp 1.1)

Potencial de incendios: 441

- Comportamiento superficial: medio bajo (4)
- Incendios de copa: medio bajo (4)
- Combustibles disponibles: bajo (1)

Modelo de combustible: TL9

Condición: Encinares de *Quercus deserticola* con elementos de matorral subtropical

9. QTS Bosque de encino (*Quercus*) templado cálido subhúmedo
QTS-3 Cananea, Sonora (Tma 14.8ºC, Ppa 611 mm, Retp 1.3)

Potencial de incendios: 301

- Comportamiento superficial: medio bajo (3)
- Incendios de copa: nulo (0)
- Combustibles disponibles: bajo (1)

Modelo de combustible: TL6
Condición: Bosque de encino

9. QTS Bosque de encino (*Quercus*) templado cálido subhúmedo
QTS-4 La Primavera, Jalisco (Tma 17ºC, Ppa 852 mm, Retp 1.2)

Potencial de incendios: 701

- Comportamiento superficial: Medio alto(7)
- Incendios de copa: Nulo (0)
- Combustible disponible: Bajo (1)

Modelo de combustible: GS1

Condición: Bosque de *Quercus resinosa* con *Pinus oocarpa*. Cinco años después de un incendio superficial.

10. QWH Bosque de encino (*Quercus*) cálido húmedo

(Tma >18ºC, Ppa 1000-2000 mm, Retp 0.5-1.0)

Potencial de incendios: 334

- Comportamiento superficial: Medio bajo (4)
- Incendios de copa: Medio bajo (3)
- Combustible disponible: Medio bajo (4)

10. QWH Bosque de encino (*Quercus*) cálido húmedo

QWH-1 Sierra de Manantlán, Jalisco (cálido húmedo Tma 20.5ºC, Ppa 1284 mm, Retp 0.9)

Potencial de incendios: 401

- Comportamiento superficial: Medio bajo (4)
- Incendios de copa: Nulo (0)
- Combustible disponible: Bajo (1)

Modelo de combustible: TL5

Condición: Bosque de *Quercus magnoliifolia* con *Q. sororia*, en temporada de lluvias.

10. QWH Bosque de encino (*Quercus*) cálido húmedo

QWH-2 Sierra de Manantlán, Jalisco (cálido húmedo Tma 20^{o}C, Ppa 1338 mm, Retp 0.9)

Febrero

Mayo

Potencial de incendios: 431

- Comportamiento superficial: Medio bajo (4)
- Incendios de copa: Medio bajo (3)
- Combustible disponible: Bajo (1)

Modelo de combustible: TL6

Condición: Bosque de *Quercus resinosa y Pinus maximinoi*

10. QWH Bosque de encino (*Quercus*) cálido húmedo
QWH-3 San Bartolome Loxicha (Tma 22.4ºC, Ppa 1649 mm, Retp 0.8)

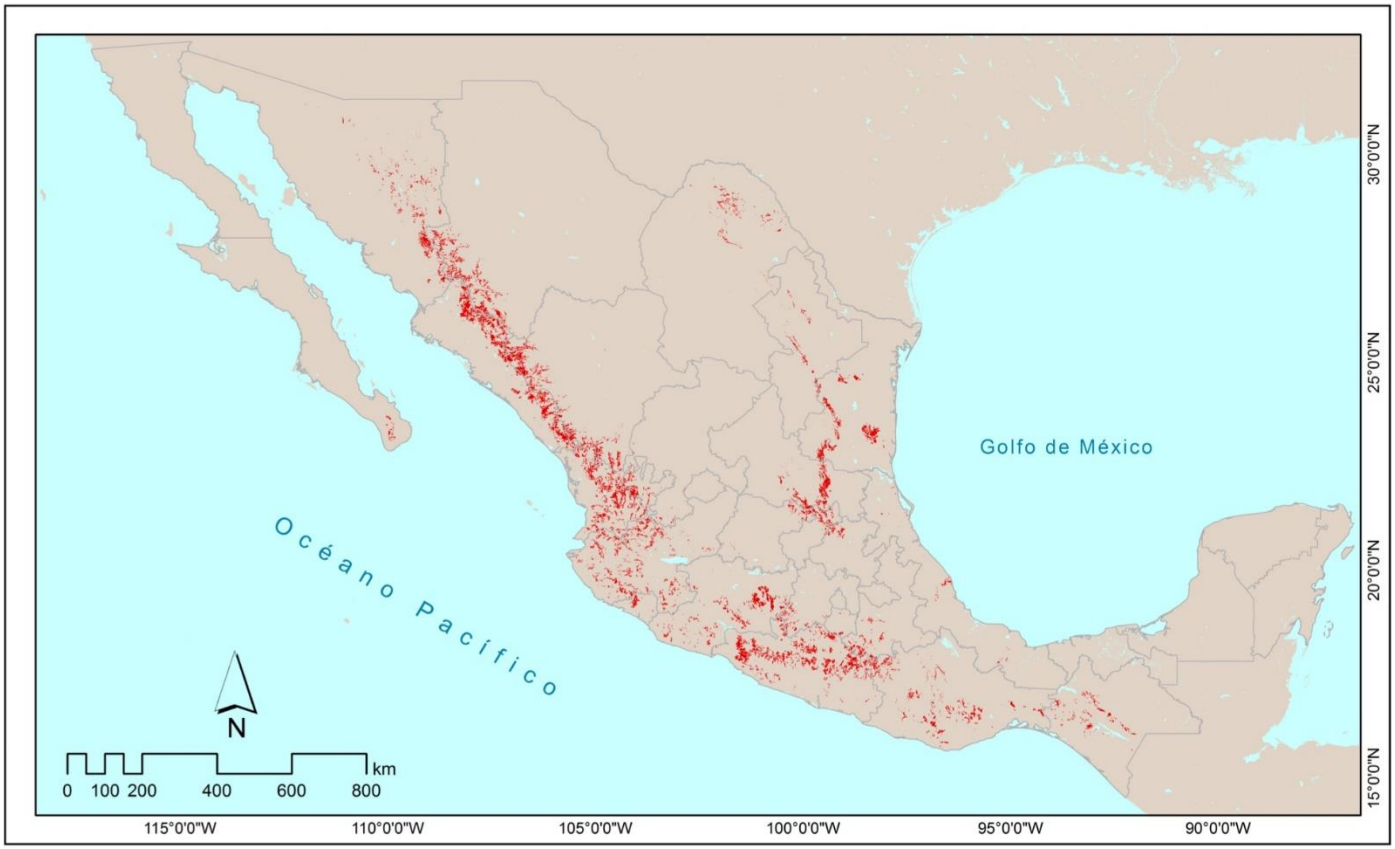
Potencial de incendios: 502

- Comportamiento superficial: Medio alto (5)
- Incendios de copa: Nulo (0)
- Combustible disponible: Bajo (2)

Modelo de combustible: TL6

Condición: *Quercus glaucenscens*, *Quercus peduncularis*

11. QWS Bosque de encino (*Quercus*) cálido subhúmedo (Tma >18^{o}C, Ppa 500-1000 mm, Retp 1.0-2.0)



Potencial de incendios: 433

- Comportamiento superficial: Medio bajo (4)
- Incendios de copa: Medio bajo (3)
- Combustible disponible: Medio bajo (3)

11. QWS Bosque de encino (*Quercus*) cálido suhhúmedo
QWS-1 Bosque La Primavera, Jalisco (Tma 19^{o}C, Ppa 944 mm, Retp 1.2)

Potencial de incendios: 901

- Comportamiento superficial: Muy alto (9)
- Incendios de copa: Nulo (0)
- Combustible disponible: Bajo (1)

Modelo de combustible: GR4
Condición: Bosque de *Quercus resinosa* con *Pinus oocarpa* y sotobosque de pastos.

11. QWS Bosque de encino (*Quercus*) cálido suhhúmedo

QWS-2 Bosque La Primavera, Jalisco (Tma 23.9°C, Ppa 1220 mm, Retp 1.2)

Potencial de incendios: 531

- Comportamiento superficial: Medio alto (5)
- Incendios de copa: Medio bajo (3)
- Combustible disponible: Bajo (1)

Modelo de combustible: TL6

Condición: Bosque de *Quercus resinosa, Pinus oocarpa*

11. QWS Bosque de encino (*Quercus*) cálido suhhúmedo

QWS-3 Bosque La Primavera, Jalisco (Tma 23.9°C, Ppa 1220 mm, Retp 1.2)

Potencial de incendios: 531

- Comportamiento superficial: Medio alto (5)
- Incendios de copa: Medio bajo (3)
- Combustible disponible: Bajo (1)

Modelo de combustible: TL6

Condición: Bosque de *Quercus resinosa, Pinus oocarpa, Quercus viminea*

11. QWS Bosque de encino (*Quercus*) cálido suhhúmedo

QWS-4 Bosque La Primavera, Jalisco (Tma 23.9°C, Ppa 1220 mm, Retp 1.2)

Potencial de incendios: 532

- Comportamiento superficial: Medio alto (5)
- Incendios de copa: Medio bajo (2)
- Combustible disponible: Bajo (1)

Modelo de combustible: TL5

Condición: Bosque de *Quercus viminea*, *Quercus resinosa*, *Pinus oocarpa*

11. QWS Bosque de encino (*Quercus*) cálido subhúmedo
QWS-5 Zahuatlán, Oaxaca (Tma 22ºC, Ppa 699 mm, Retp 1.8).

Potencial de incendios: 321

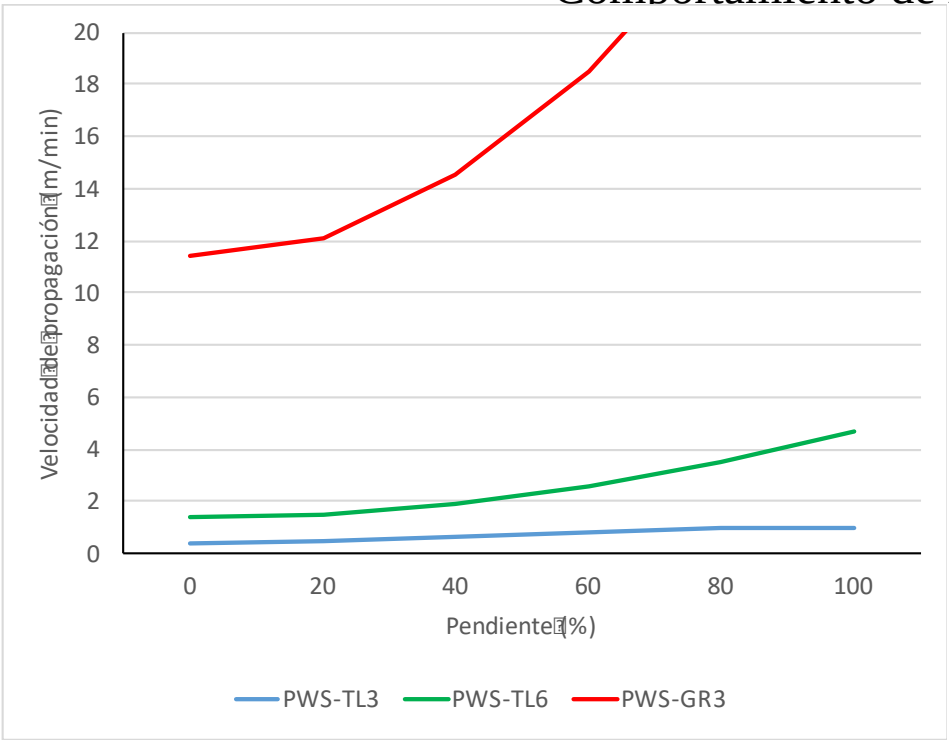
- Comportamiento superficial: Medio bajo (3)
- Incendios de copa: Bajo (2)
- Combustible disponible: Bajo (1)

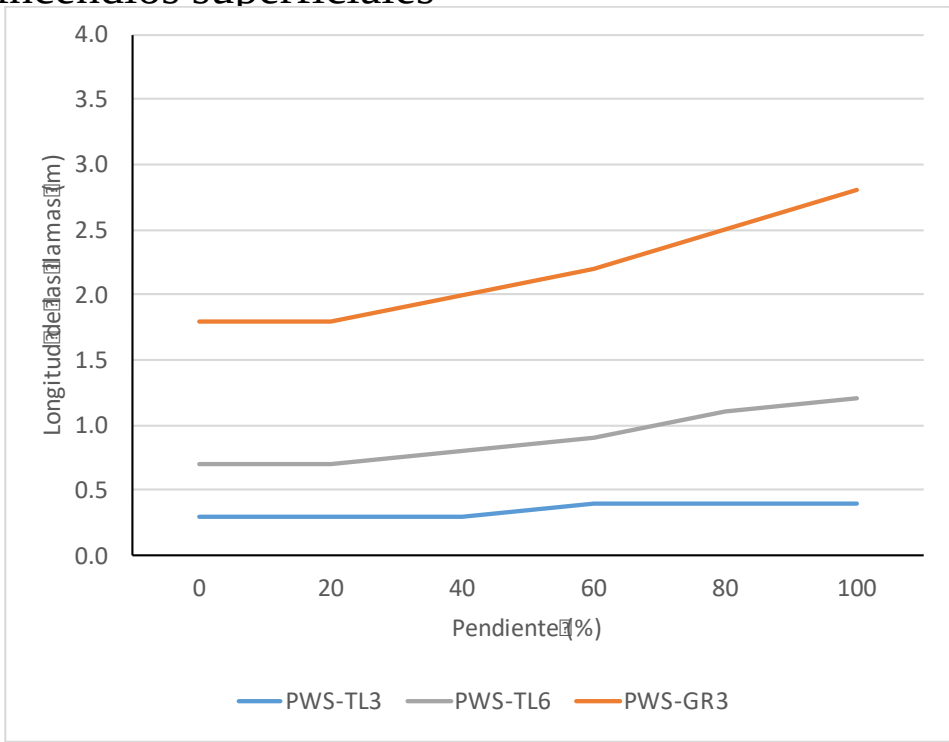
Modelo de combustible: TL3

Condición: Bosque abierto de *Quercus glaucoides* con sotobosque de pastos.

11. QWS Bosque de encino (*Quercus*) cálido suhhúmedo

Comportamiento de incendios superficiales





	Cama de combustibles	Localidad	ID	Potencial FCCS	Modelo	Escenario
PWS	Bosque de pino premontano seco	La Primavera, Jalisco	PWS-TL3	401	TL3	S
PWS	Bosque de pino premontano seco	La Primavera, Jalisco	PWS-TL6	501	TL6	S
PWS	Bosque de pino premontano seco (sabanoide)	La Primavera, Jalisco	PWS-GR3	901	GR3	S

Comparación del comportamiento del fuego simulado en BEHAVE para camas de combustibles de QWS en tres condiciones: (1) con baja carga de combustible superficial formado por hojarasca y pasto ralo (QWS-TL3); (2) con carga moderada a alta de hojarasca y pasto (QWS-TL6) y (3) con sotobosque de pasto, que domina el comportamiento del incendio superficial (QWS-GR4). Estos bosques son generalmente abiertos, con características sabanoides. Después de años con lluvias superiores a la normal climatológica, la acumulación de pastos aumenta el potencial de comportamiento de incendio superficial.

12 CFO Bosque mesófilo de montaña templado cálido húmedo

(Tma 12-18^{o}C, Ppa 1000-4000 mm, Retp <0.5)

Potencial de incendios: 436

- Comportamiento superficial: Medio bajo (4)
- Incendios de copa: Medio bajo (3)
- Combustible disponible: Medio alto (6)

12 CFO Bosque mesófilo de montaña templado cálido húmedo
CFO-1 Sierra de Manantlán, Jalisco (Tma 16.5°C, Ppa 1800 mm, Retp 0.5)

Potencial de incendios: 403

- Comportamiento superficial: Medio bajo (4)
- Incendios de copa: Nulo (0)
- Combustible disponible: Medio bajo (3)

Modelo de combustible: TL6

Condición: Bosque de *Symplococarpon purpusii, Acer skutchii, Magnolia iltisiana*

12 CFO Bosque mesófilo de montaña templado cálido húmedo
CFO-2 Sierra de Manantlán, Jalisco (Tma 17ºC, Ppa 1283 mm, Retp 0.8)

Potencial de incendios: 444

- Comportamiento superficial: Medio bajo (4)
- Incendios de copa: Medio bajo (4)
- Combustible disponible: Medio bajo (4)

Modelo de combustible: TL6

Condición: Bosque de *Abies flincki,Dendropanax arboreus, Cornus disciflora* y otras latifoliadas. Cañada exposición N.

12 CFO Bosque mesófilo de montaña templado cálido húmedo
CFO-3 Villaflores, Chiapas (Tma 16ºC, Ppa 1860 mm, Retp 0.5)

Potencial de incendios: 537

- Comportamiento superficial: Medio alto (5)
- Incendios de copa: Medio bajo (3)
- Combustible disponible: Alto (7)

Modelo de combustible: TL9

Condición: Bosque de *Tilia americana, Saurauia scrabida, Beilschmiedia anay,* y otras latifoliadas.

12 CFO Bosque mesófilo de montaña templado cálido húmedo
CFOH-1 Sierra de Manantlán, Jalisco (Tma 16^{o}C, Ppa 1955 mm, Retp 0.5)

Potencial de incendios: 603

- Comportamiento superficial: Medio Alto (6)
- Incendios de copa: Nulo (0)
- Combustible disponible: Medio bajo (3)

Modelo de combustible: TU4

Condición: Bosque de *Zinowiewia concinna* , *Cinnamomum pachypodum, Synardisia venosa*

12 CFO Bosque mesófilo de montaña templado cálido húmedo
CFOH-2 Sierra de Manantlán, Jalisco (Tma 16ºC, Ppa 1955 mm, Retp 0.5)

Potencial de incendios: 403

- Comportamiento superficial: Medio bajo (4)
- Incendios de copa: Nulo (0)
- Combustible disponible: Medio bajo (3)

Modelo de combustible: TL6

Condición: Bosque de *Zinowiewia concinna*, *Dendropanax arboreus*, *Carpinus tropicalis*.

12 CFO Bosque mesófilo de montaña templado cálido húmedo
CFOH-3 Sierra de Manantlán, Jalisco (Tma 16ºC, Ppa 1955 mm, Retp 0.5)

Potencial de incendios: 702

- Comportamiento superficial: Alto (7)
- Incendios de copa: Nulo (0)
- Combustible disponible: Bajo (2)

Modelo de combustible: SB1

Condición: Bosque de *Parathesis villosa*, *Tilia mexicana*, *Zinowiwia concinna*

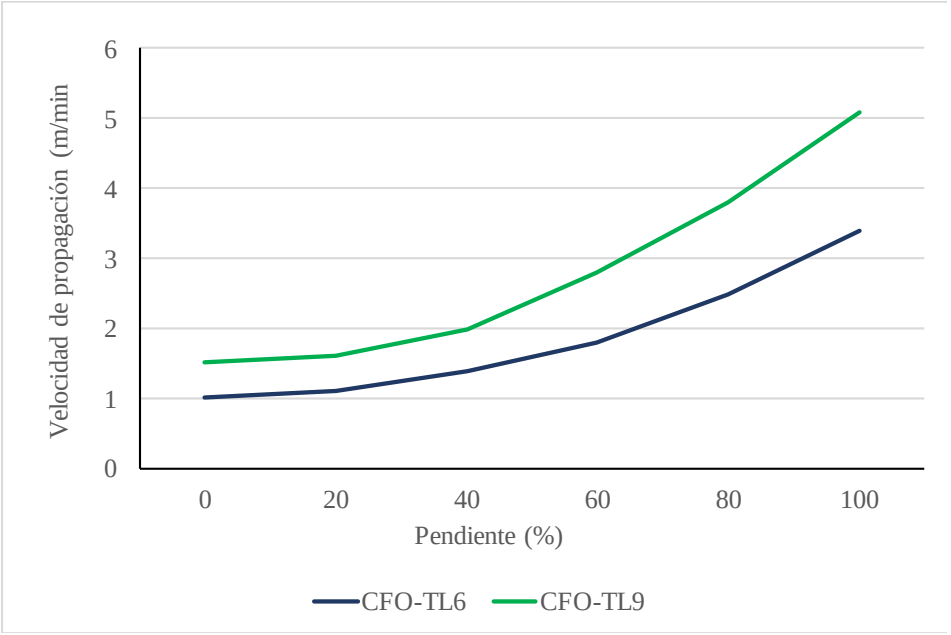
12 CFO Bosque mesófilo de montaña templado cálido húmedo (Tma 12-18^{o}C, Ppa 1000-4000 mm, Retp <0.5)

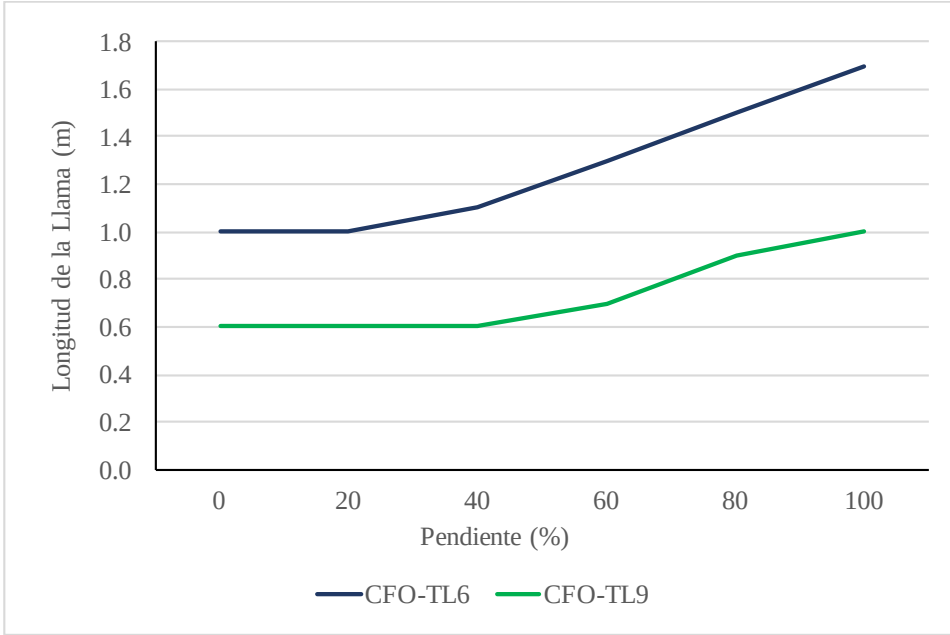
Los bosques mesófilos de montaña incluyen una variedad de formaciones dominadas por árboles, con altura del dosel mediana (15-30 m; pueden haber árboles emergentes >30 m y, en el caso del bosque de niebla enano el dosel puede ser <15 m), que comparten un origen común en bosques latifoliados húmedos del Terciario; en su composición predominan especies arbóreas de familias o géneros de distribución Holártica, mezclados con elementos Neotropicales. Se encuentran en zonas muy húmedas (Retp <0.5) con neblinas frecuentes (siendo denominados bosque de niebla) o en condiciones húmedas (Retp 0.5-1.0) pero en geoformas cóncavas (hondonadas, cañadas y barrancas), en zonas montañosas donde la temperatura media anual es menor a 18^{o}C. Las fotos muestran a la izquierda un bosque mesófilo muy húmedo en Santiago Comaltepec, Oaxaca (precipitación anual 4500 mm) y a la derecha un bosque mesófilo en zona húmeda (1850 mm de precipitación anual) en una hondonada en la Sierra de Manantlán, Jalisco.

Debido a la humedad, aunque el combustible potencial es alto (elevada concentración de biomasa de plantas (250 a 300 Mg/ha o más), el combustible disponible (seco) es escaso y las cargas de combustible superficial suelen ser bajas (<10 Mg/ha). Los incendios son ocasionales o raros, generalmente superficiales de baja intensidad (longitud de las llamas <0.5 m). Sin embargo, en años con anomalías de sequía en que aumenta el combustible disponible, se incrementa también la intensidad de los incendios superficiales y estos pueden causar la formación de claros por la mortalidad de árboles sensibles al fuego. El efecto de huracanes puede también aumentar la disponibilidad de combustibles.

12 CFO Bosque mesófilo de montaña templado cálido húmedo

Comportamiento de incendios superficiales





Comparación del comportamiento simulado de incendios superficiales en bosques latifoliados húmedos, en distintas condiciones de pendiente, con carga moderada de combustibles de superficie (CFO-TL6) y con carga alta (CFO-TL9). El escenario de humedad de combustibles es de 12, 13 y 14% para combustibles de 1, 10 y 100 horas respectivamente, y de 120 y 150% para los combustibles vivos herbáceos y leñosos. La velocidad de propagación es lenta y la altura de las llamas es baja. La disponibilidad de combustible seco se presenta solo en una temporada corta (<2 meses) del año, al final de la estación seca. Generalmente la humedad de los combustibles es mayor a la del escenario de la simulación.

13 TEW Selva alta perennifolia cálida muy húmeda

(Tma 18-30ºC, Ppa >2500 mm, Retp <0.5)

Potencial de incendios: 434

- Comportamiento superficial: Medio bajo (4)
- Incendios de copa: Medio bajo (3)
- Combustible disponible: Medio bajo (4)

13 TEW Selva alta perennifolia cálida muy húmeda

(Tma 18-30^{o}C, Ppa >2500 mm, Retp <0.5)

La cama de combustibles genérica TEW corresponde a las selvas altas perennifolias que se encuentran en las condiciones más húmedas. El combustible potencial en la cubierta vegetal es abundante (300 a 400 Mg/ha), lo que contrasta con la baja carga de combustibles superficiales (<6 Mg/ha). Esto se debe a que en condiciones cálidas y muy húmedas, la materia orgánica del mantillo del suelo se descompone muy rápidamente. La persistencia de condiciones húmedas todo el año, hacen que los incendios sean muy raros en estas selvas. Para que puedan propagarse incendios debe haber una alteración del complejo de combustibles y las condiciones microclimáticas; esto ocurre en selvas fragmentadas cuando el fuego intenso se propaga desde sabanas o pastizales circundantes, o en selvas que han sido transformadas por el efecto de huracanes o explotación maderera, que provocan la acumulación de combustible superficial y forman claros donde, en condiciones cálidas, el combustible se seca rápidamente. Los incendios, aunque sean superficiales de baja intensidad, pueden causar la muerte de árboles del dosel, sensibles al fuego (con cortezas delgadas y raíces finas superficiales que se extienden entre la hojarasca). Aunque existen varios estudios de biomasa, se carece de datos cuantitativos de camas de combustibles.

13 TEW Selva alta perennifolia cálida muy húmeda
TEW-1 Uxpanapa, Veracruz (Tma 24.2°C, Ppa 3765 mm, Retp <0.4)

Potencial de incendios: 211

- Comportamiento superficial: Bajo (2)
- Incendios de copa: Bajo (1)
- Combustible disponible: Bajo (1)

Modelo de combustible: TL3
Condición: *Spondias mombin, Alchornea latifolia*

14 TEM Selva alta perennifolia y mediana subperennifolia cálida húmeda (cálido húmedo, Tma 18-30ºC, Ppa 1500-2500 mm, Retp 0.5-1.0)

Potencial de incendios: 443

- Comportamiento superficial: Medio bajo (4)
- Incendios de copa: Medio bajo (4)
- Combustible disponible: Medio bajo (3)

14 TEM Selva alta perennifolia y mediana subperennifolia cálida húmeda
TEM-1 Temapache, Veracruz (Tma 23.6^{o}C, Ppa 1352 mm, Retp 1.0)

Potencial de incendios: 442

- Comportamiento superficial: Medio bajo (4)
- Incendios de copa: Medio bajo (4)
- Combustible disponible: Bajo (2)

Modelo de combustible: TL5

Condición: *Guatteria anomala*, *Psidium guajava*

14 TEM Selva alta perennifolia y mediana subperennifolia cálida húmeda
TEM-2 El Ocote, Chiapas (Tma 24ºC, Ppa 1800 mm, Retp 0.8)

Potencial de incendios: 423

- Comportamiento superficial: Medio bajo (4)
- Incendios de copa: Bajo (2)
- Combustible disponible: Medio bajo (3)

Modelo de combustible: TL2

Condición: Selva de *Swietenia macrophylla, Brosimum allicastrum, Bursera simaruba, Protium copale, Ficus* spp., y *Manilkara zapota*.

Cañada exposición N.

14 TEM Selva alta perennifolia y mediana subperennifolia cálida húmeda
TEM-3 El Ocote, Chiapas (Tma 24ºC, Ppa 1800 mm, Retp 0.8)

Potencial de incendios: 632

- Comportamiento superficial: Medio alto (6)
- Incendios de copa: Medio bajo (3)
- Combustible disponible: Bajo (2)

Modelo de combustible: TL6

Condición: Selva secundaria de *Cecropia obtusifolia, Heliocarpus* sp., *Trema floridana;* regeneración post-incendio severo (12 años).

14 TEM Selva alta perennifolia y mediana subperennifolia cálida húmeda

Las selvas medianas pueden ser remplazadas por sabanas después de incendios de alta severidad. Una vez establecida la sabana, los incendios frecuentes inhiben la regeneración de las especies arbóreas de la selva. La foto muestra una selva mediana subcaducifolia en una cañada, que funciona como refugio de incendios, rodeada por una sabana con nance (*Byrsonima crassifolia*) y pino (*Pinus oocarpa*) en La Sepultura, Chiapas.

15 TSM Selva mediana subcaducifolia cálida subhúmeda

(Tma 18-30ºC, Ppa (500) 1000-1500 mm, Retp 0.5-1.0 (1.5)

Potencial de incendios: 445

- Comportamiento superficial: Medio bajo (4)
- Incendios de copa: Medio bajo (4)
- Combustible disponible: Medio alto (5)

15 TSM Selva mediana subcaducifolia cálida subhúmeda

TSM-1 Villa de Tututepec de Melcho, Oaxaca (Tma 27.8^{o}C, Ppa 1377 mm, Retp 1.2)

Potencial de incendios: 442

- Comportamiento superficial: Medio bajo (4)
- Incendios de copa: Medio bajo (3)
- Combustible disponible: Alto (2)

Modelo de combustible: TL5

Condición: *Ficus obtusifolia, Heliocarpus donnell-smithii*

15 TSM Selva mediana subcaducifolia cálida subhúmeda
TSM-2 Saxcan, Quintana Roo (Tma 25.4^{o}C, Ppa 1315 mm, Retp 1.1)

Potencial de incendios: 632

- Comportamiento superficial: medio alto (6)
- Incendios de copa: medio bajo (3)
- Combustibles disponibles: bajo (2)

Modelo de combustible: SB1

Condición: Selva baja subperennifolia con *Piscidia piscupula, Brosimum alicastrum, Cryosophila argentea*

15 TSM Selva mediana subcaducifolia húmeda a subhúmeda
Selva El Ocote, Chiapas (Tma 24ºC, Ppa 1200 mm, Retp 1.2).

Potencial de incendios: 432

- Comportamiento superficial: Medio bajo (4)
- Incendios de copa: Medio bajo (3)
- Combustible disponible: Alto (2)

Modelo de combustible: TL3

Condición: Selva de *Bursera simaruba*, *Pseudobombax ellipticum, Pimienta dioica, Guettarda combsi,* y *Tabebuia pentaphylla.*

15 TSM Selva mediana subcaducifolia húmeda a subhúmeda
Selva El Ocote, Chiapas (Tma 24ºC, Ppa 1200 mm, Retp 1.2)

Potencial de incendios: 332

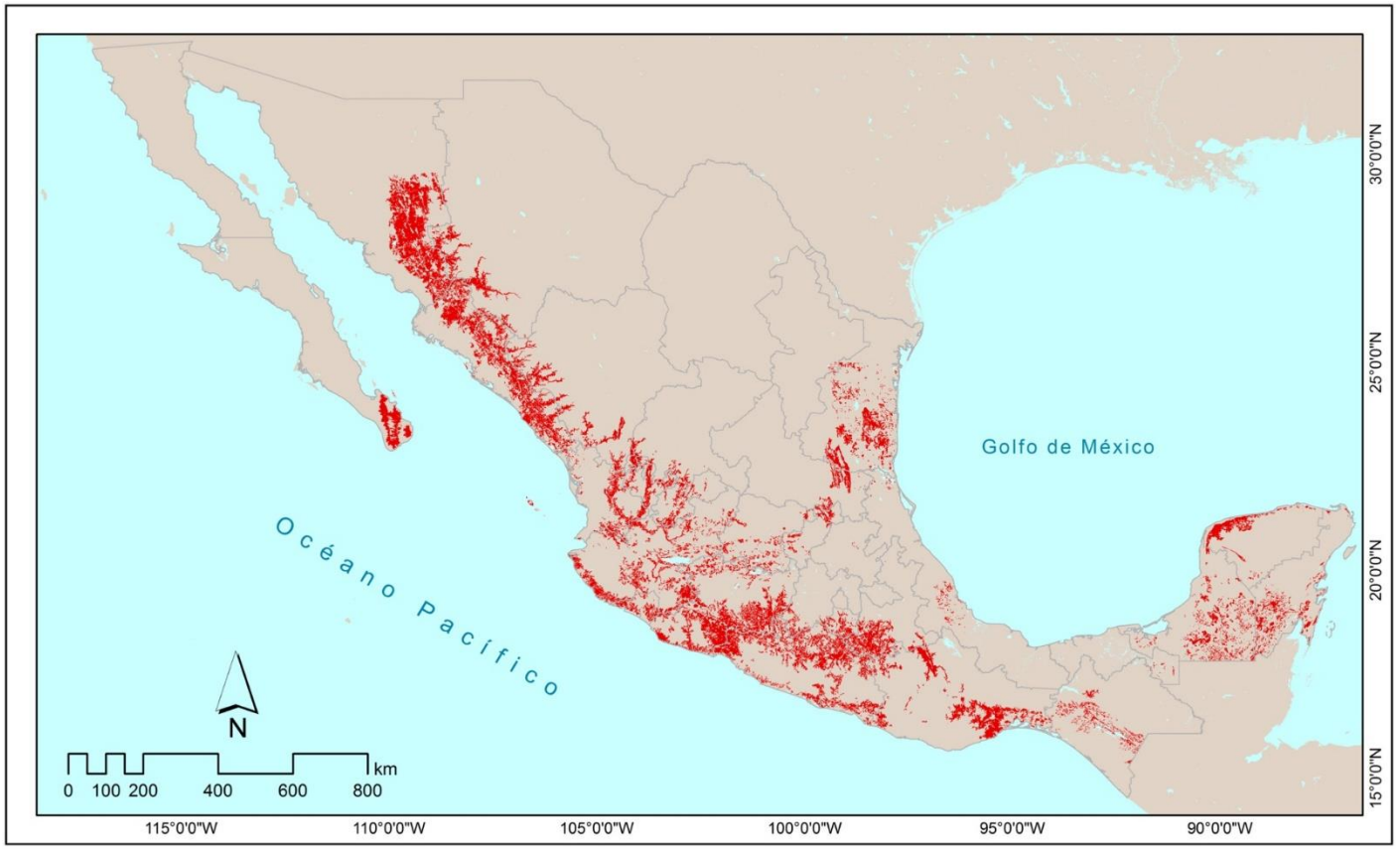
- Comportamiento superficial: Medio bajo (3)
- Incendios de copa: Medio bajo (3)
- Combustible disponible: Alto (2)

Modelo de combustible: TL3

Condición: Selva secundaria de *Byrsonima crassifolia*, *Bursera simaruba*, *Pimienta dioica*, *y otras.* Regeneración post-incendio (12 años).

16 TDD Selva baja caducifolia cálida subhúmeda a semiárida

(Tma 18-30ºC, Ppa 500-1000 mm, Retp 1.0-2.0+)



Potencial de incendios: 211

- Comportamiento superficial: Bajo (2)
- Incendios de copa: Bajo (1)
- Combustible disponible: Bajo (1)

16 TDD Selva baja caducifolia cálida subhúmeda a semiárida
TDD Autlán, Jalisco (Tma 21°C, Ppa 900 mm, Retp 1.4)

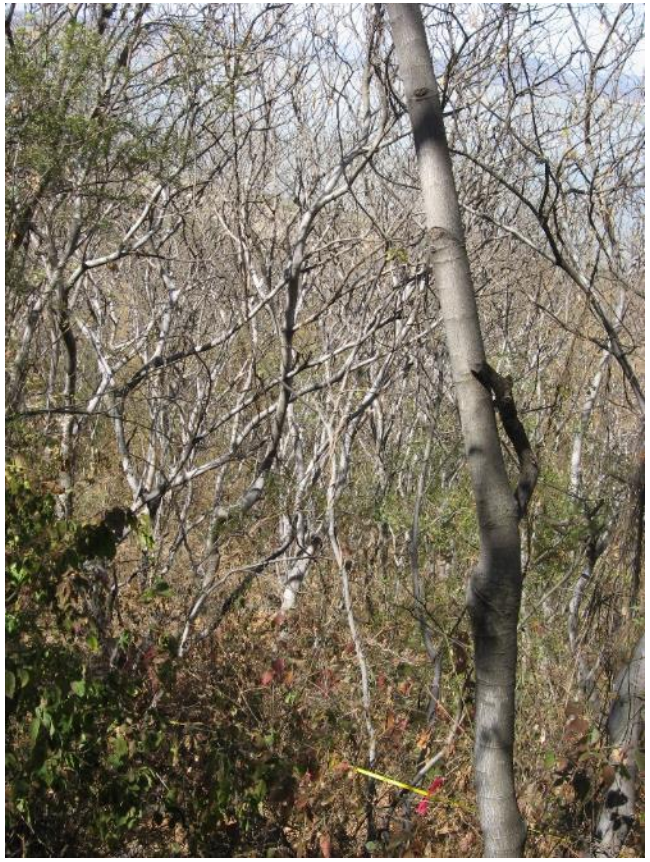
Potencial de incendios: 211

- Comportamiento superficial: Medio bajo (2)
- Incendios de copa: Bajo (1)
- Combustible disponible: Bajo (1)

Modelo de combustible: GS1

Condición: Selva baja caducifolia en estación de lluvias, en pendiente con fuerte drenaje.

16 TDD Selva baja caducifolia cálida subhúmeda a semiárida
TDD-1 Cuenca del Lago de Cuitzeo, Michoacán (Tma 18ºC, Ppa 668 mm, Retp 1.5)



Potencial de incendios: 500

- Comportamiento superficial: medio alto (5)
- Incendios de copa: nulo (0)
- Combustibles disponibles: nulo (0)

Modelo de combustible: TL5

Condición: remanentes de selva baja caducifolia con *Albizia occidentalis*, *Iresine hartmanii*, *Prosopis laevigata*

16 TDD Selva baja caducifolia cálida subhúmeda a semiárida
TDD-2 Eduardo Neri, Guerrero (Tma 26.5°C, Ppa 774 mm, Retp 2)

Potencial de incendios: 252

- Comportamiento superficial: Bajo (2)
- Incendios de copa: Medio alto (5)
- Combustible disponible: Bajo (2)

Modelo de combustible: TL3
Condición: *Styrax argenteus, Pachycereus weberi*

16 TDD Selva baja caducifolia cálida subhúmeda a semiárida
TDD-3 Saxcan, Quintana Roo (Tma 25.4°C, Ppa 1003 mm, Retp 1.2)

Potencial de incendios: 431

- Comportamiento superficial: medio bajo (4)
- Incendios de copa: medio bajo (3)
- Combustibles disponibles: bajo (1)

Modelo de combustible: TL6

Condición: Selva baja subperennifolia con *Manilka zapota*, *Metopium brownei y Sabal sp.*

16 TDD Selva baja caducifolia cálida subhúmeda a semiárida
TDD-4 Cuenca del Río Ayuquila, Jalisco(Tma 21.3^{o}C, Ppa 985 mm, Retp 1.19)

Potencial de incendios: 100

- Comportamiento superficial: Bajo (1)
- Incendios de copa: Nulo (0)
- Combustible disponible: Nulo (0)

Modelo de combustible: TL1
Condición: Selva baja caducifolia en temporada de lluvias con *Lysiloma divaricatum* – *Senna atomaria*

16 TDD Selva baja caducifolia cálida subhúmeda a semiárida
TDD-5 Cuenca del Río Ayuquila, Jalisco (Tma 23.5^{o}C, Ppa 852 mm, Retp 1.61)

Potencial de incendios: 200

- Comportamiento superficial: Bajo (2)
- Incendios de copa: Nulo (0)
- Combustible disponible: Nulo (0)

Modelo de combustible: TL3

Condición: Selva baja caducifolia sencundaria en temporada de lluvias con *Acacia riparia* y *Lysiloma divaricatum*

16 TDD Selva baja caducifolia cálida subhúmeda a semiárida
TDD-6 Cuenca del Río Ayuquila (Tma 24.1^{o}C, Ppa 815 mm, Retp 1.67)

Potencial de incendios: 100

- Comportamiento superficial: Bajo (1)
- Incendios de copa: Nulo (0)
- Combustible disponible: Nulo (0)

Modelo de combustible: TL1

Condición: Selva baja caducifolia en estación de lluvias con *Croton ciliatoglandulifer, Lysiloma tergeminum*

.

16 TDD Selva baja caducifolia cálida subhúmeda a semiárida
TDD-7 Cuenca del Río Ayuquila (Tma 22.3ºC, Ppa 847 mm, Retp 1.56)

Potencial de incendios: 130

- Comportamiento superficial: Bajo (1)
- Incendios de copa: Medio bajo (3)
- Combustible disponible: Nulo (0)

Modelo de combustible: TL1

Condición: Selva baja caducifolia en estación de lluvias con *Lysiloma divaricatum* y *Amphipterygium adstringens*

16 TDD Selva baja caducifolia cálida subhúmeda a semiárida
TDD-8 Cuenca del Río Ayuquila (Tma 21.4ºC, Ppa 1015 mm, Retp 1.21)

Potencial de incendios: 400

- Comportamiento superficial: Medio bajo (4)
- Incendios de copa: Nulo (0)
- Combustible disponible: Nulo (0)

Modelo de combustible: TL5

Condición: Selva baja caducifolia en estación de lluvias con *Euphorbia mcvaughii– Croton morifolius*

16 TDD Selva baja caducifolia cálida subhúmeda a semiárida
TDD-9 Cuenca del Río Ayuquila (Tma 21.7ºC, Ppa 907 mm, Retp 1.62)

Potencial de incendios: 401

- Comportamiento superficial: Medio bajo (4)
- Incendios de copa: Nulo (0)
- Combustible disponible: Bajo (1)

Modelo de combustible: TL9

Condición: Selva baja caducifolia en estación de lluvias con *Lysiloma divaricatum* y *Wimmeria lanceolata*

16 TDD Selva baja caducifolia cálida subhúmeda a semiárida
TDD-10 Cuenca del Río Ayuquila (Tma 23.1°C, Ppa 849 mm, Retp 1.59)

Potencial de incendios: 132

- Comportamiento superficial: Bajo (1)
- Incendios de copa: Medio bajo (3)
- Combustible disponible: Bajo (2)

Modelo de combustible: TL1
Condición: Selva baja caducifolia en estación de lluvias con *Guazuma ulmifolia – Acacia riparia*.

16 TDD Selva baja caducifolia cálida subhúmeda a semiárida
TDD-11 Cuenca del Río Ayuquila (Tma 22.6ºC, Ppa 839 mm, Retp 1.43)

Potencial de incendios: 231

- Comportamiento superficial: Bajo (2)
- Incendios de copa: Medio bajo (3)
- Combustible disponible: Bajo (1)

Modelo de combustible: TL3

Condición: Selva baja caducifolia en estación de lluvias con *Lysiloma divaricatum – Acacia cochliantha*

16 TDD Selva baja caducifolia cálida subhúmeda a semiárida
TDD-12 Cuenca del Río Ayuquila (Tma 23.2ºC, Ppa 745 mm, Retp 1.77)

Potencial de incendios: 110

- Comportamiento superficial: Bajo (1)
- Incendios de copa: Bajo (1)
- Combustible disponible: Nulo (0)

Modelo de combustible: TL1
Condición: Selva baja caducifolia secundaria en estación de lluvias con *Acacia cochliantha* – *Acacia farnesiana*

16 TDD Selva baja caducifolia cálido subhúmedo a semiárido
TDD-13 Cuenca Baja del Río Ayuquila (Tma 21.9ºC, Ppa 918 mm, Retp 1.24)

Potencial de incendios: 200

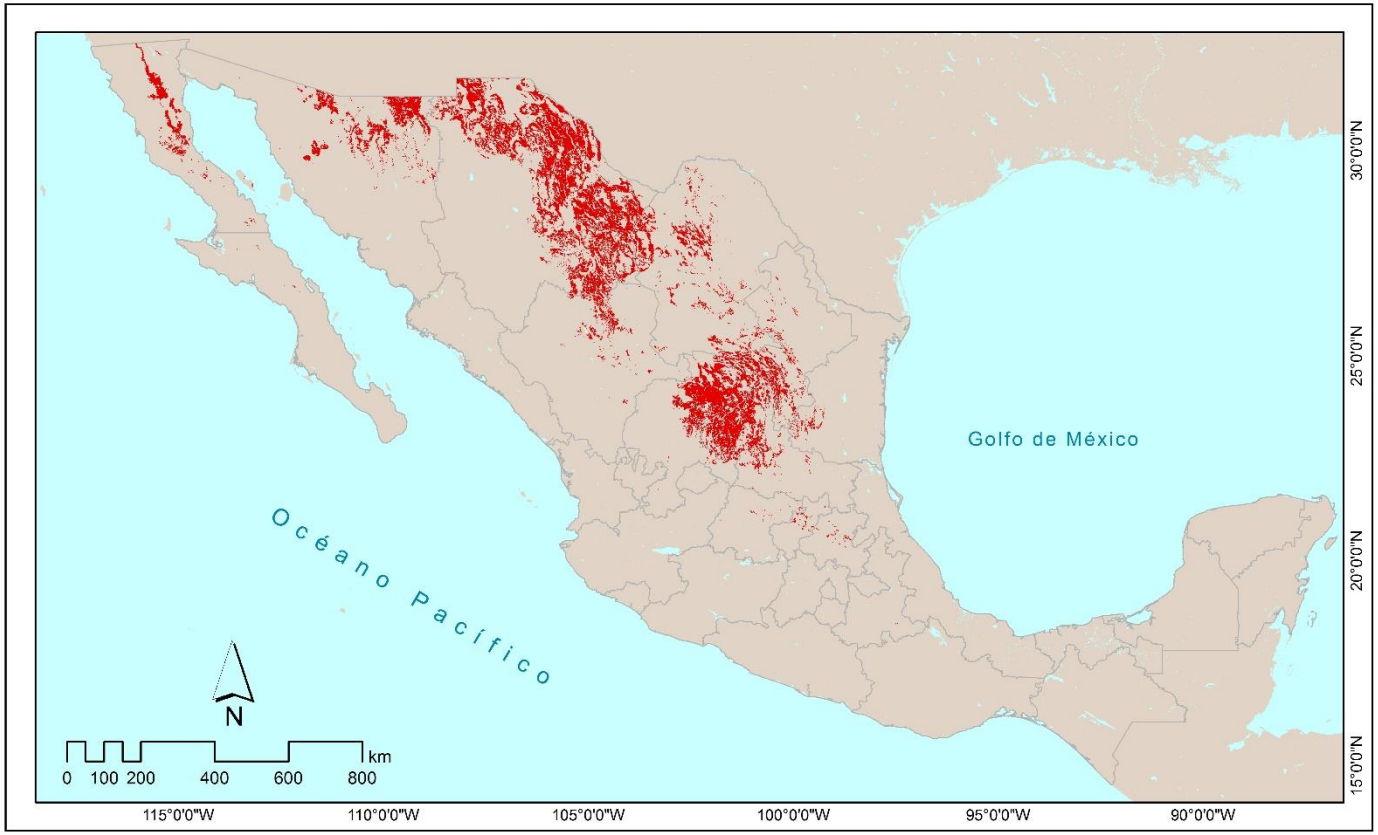
- Comportamiento superficial: Bajo (2)
- Incendios de copa: Nulo (0)
- Combustible disponible: Nulo (0)

Modelo de combustible: TL3

Condición: Selva baja caducifolia secundaria en estación de lluvias con *Acacia pennatula*, *Bursera fagaroides*

17 STS Matorral submontano templado cálido semiárido

(Tma 12-18^{o}C, Ppa 205-500 mm, Retp 2.0-4.0)



Potencial de incendios: 301

- Comportamiento superficial: Medio bajo (3)
- Incendios de copa: Nulo (0)
- Combustible disponible: Bajo (1)

17 STS Matorral submontano templado cálido semiárido
STS-1 Sierra de Arteaga, Coahuila (Tma 12-18^{o}C, Ppa 205-500 mm, Retp 2.0-4.0)

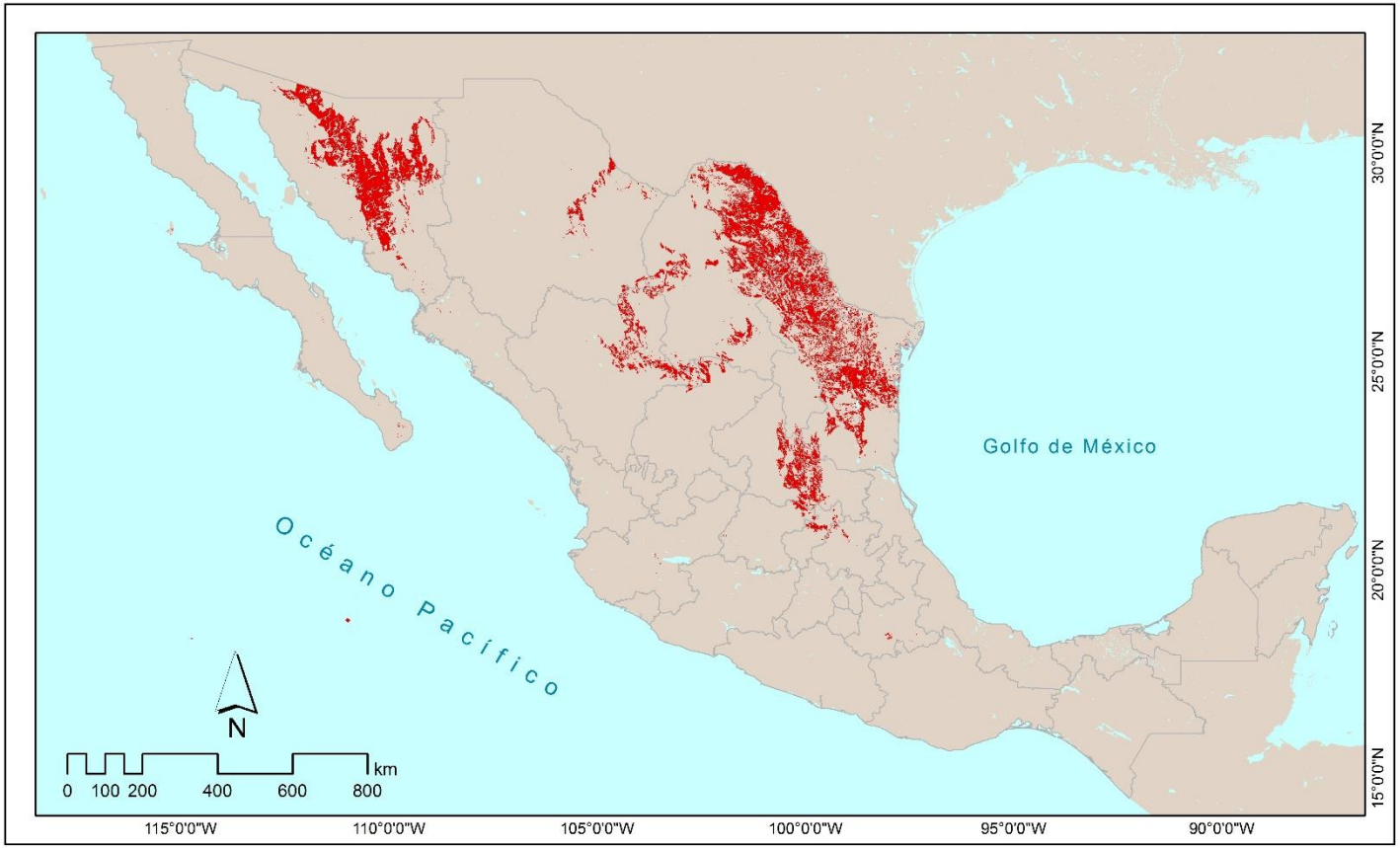
Potencial de incendios: 321

- Comportamiento superficial: Medio bajo (3)
- Incendios de copa: Bajo(2)
- Combustible disponible: Bajo (1)

Modelo de combustible: TL8
Condición: *Juniperus flaccida* y *Purshia aplicata*

18 STH Matorral cálido semiárido

(Tma >18ºC, Ppa 300-800 mm, Retp 1.5-2.5)



Potencial de incendios: 301

- Comportamiento superficial: Medio bajo (3)
- Incendios de copa: Nulo (0)
- Combustible disponible: Bajo (1)

18 STH Matorral cálido semiárido

STH-1 Cuenca del Lago de Cuitzeo, Michoacán (Tma >17ºC, Ppa 753 mm, Retp 1.3)

Potencial de incendios: 900

- Comportamiento superficial: Muy alto (9)
- Incendios de copa: Nulo (0)
- Combustibles disponibles: Nulo (0)

Modelo de combustible: SH2

Condición: matorral subtropical secundario de *Acacia farnesiana* con *Ipomoea murucoides* y *Eysenhardtia polystachya*, bajo pastoreo y extracción de leña

18 STH Matorral cálido semiárido

STH-2 Cuenca del Lago de Cuitzeo, Michoacán (Tma >17°C, Ppa 752 mm, Retp 1.3)

Potencial de incendios: 900

- Comportamiento superficial: Muy alto (9)
- Incendios de copa: Nulo (0)
- Combustibles disponibles: Nulo (0)

Modelo de combustible: SB1

Condición: matorral subtropical con *Eysenhardtia polystachya*, *Acacia pennatula* e *Ipomoea murucoides*

18 STH Matorral cálido semiárido
STH-3 Satevo, Chihuahua (Tma 17.3^{o}C, Ppa 229 mm, Retp 2.6)

Potencial de incendios: 300

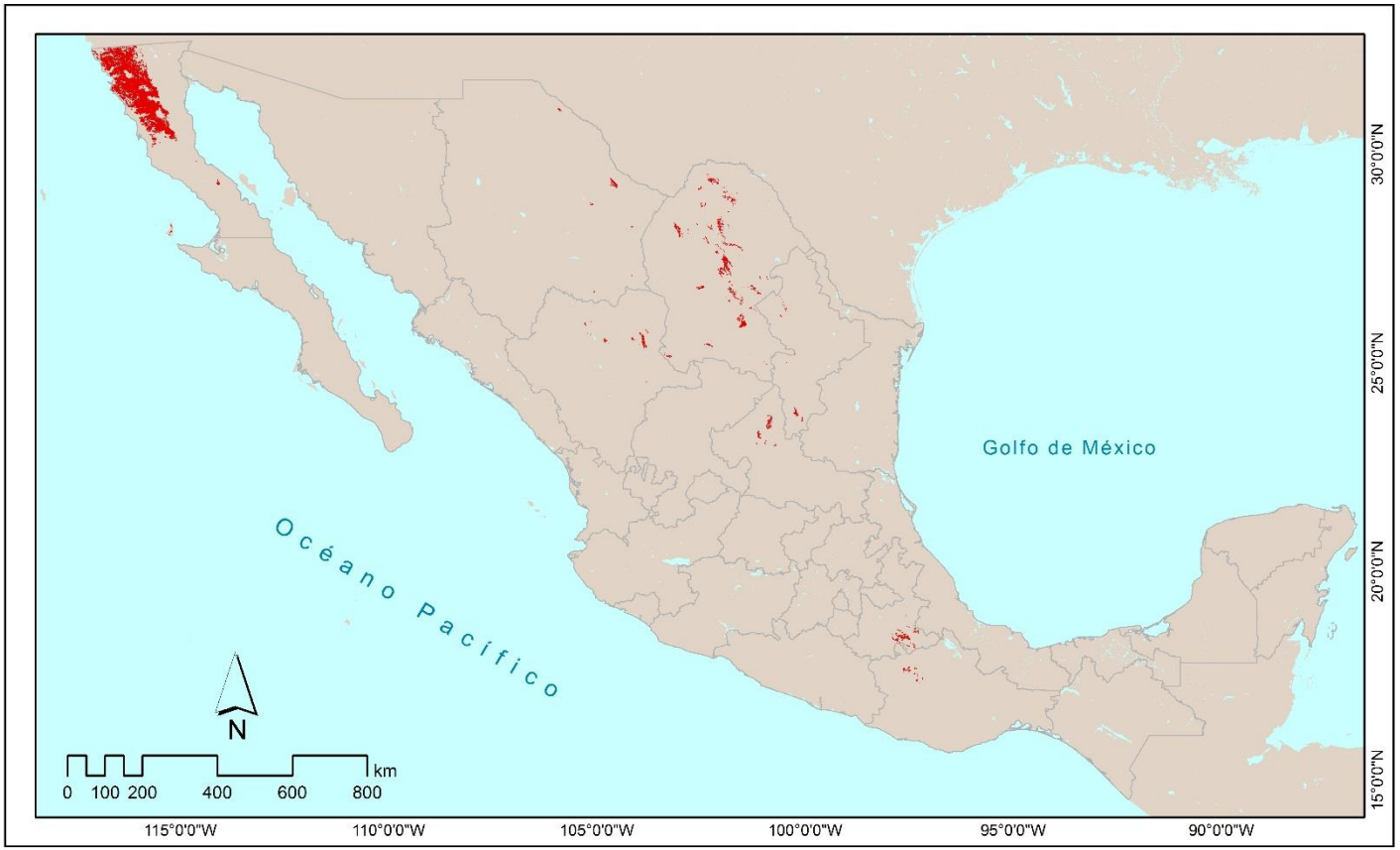
- Comportamiento superficial: Medio bajo (3)
- Incendios de copa: Nulo (0)
- Combustible disponible: Nulo (0)

Modelo de combustible: TU1

Condición: *Prosopis glandulosa, Celtis reticulata*

19 CHA Chaparral

(Tma 12-18^{o}C, Ppa 350-500 mm, Retp 2.0-4.0)



Potencial de incendios: 901

- Comportamiento superficial: Muy alto (9)
- Incendios de copa: Nulo (0)
- Combustible disponible: Bajo (1)

19 CHA Chaparral

CHA-1 Ensenada, Baja California (Tma 16^{o}C, Ppa 191 mm, Retp 4.8)

Potencial de incendios: 701

- Comportamiento superficial: Alto (7)
- Incendios de copa: Nulo (0)
- Combustible disponible: Bajo (1)

Modelo de combustible: TU3

19 CHA Chaparral

CHA-2 Ensenada, Baja California (Tma 15.7^{o}C, Ppa 234 mm, Retp 3.9)

Potencial de incendios: 110

- Comportamiento superficial: Bajo (1)
- Incendios de copa: Bajo (1)
- Combustible disponible: Nulo (0)

Modelo de combustible: TL1

Condición: *Yucca schidigera, Prosopis glandulosa*

19 CHA Chaparral
CHA-3 California, Estados Unidos

Potencial de incendios: 601 **Modelo de combustible: SB3**

- Comportamiento superficial: Medio alto (6)
- Incendios de copa: Nulo (0)
- Combustible disponible: Bajo (1)

19 CHA Chaparral
CHA-3 California, Estados Unidos

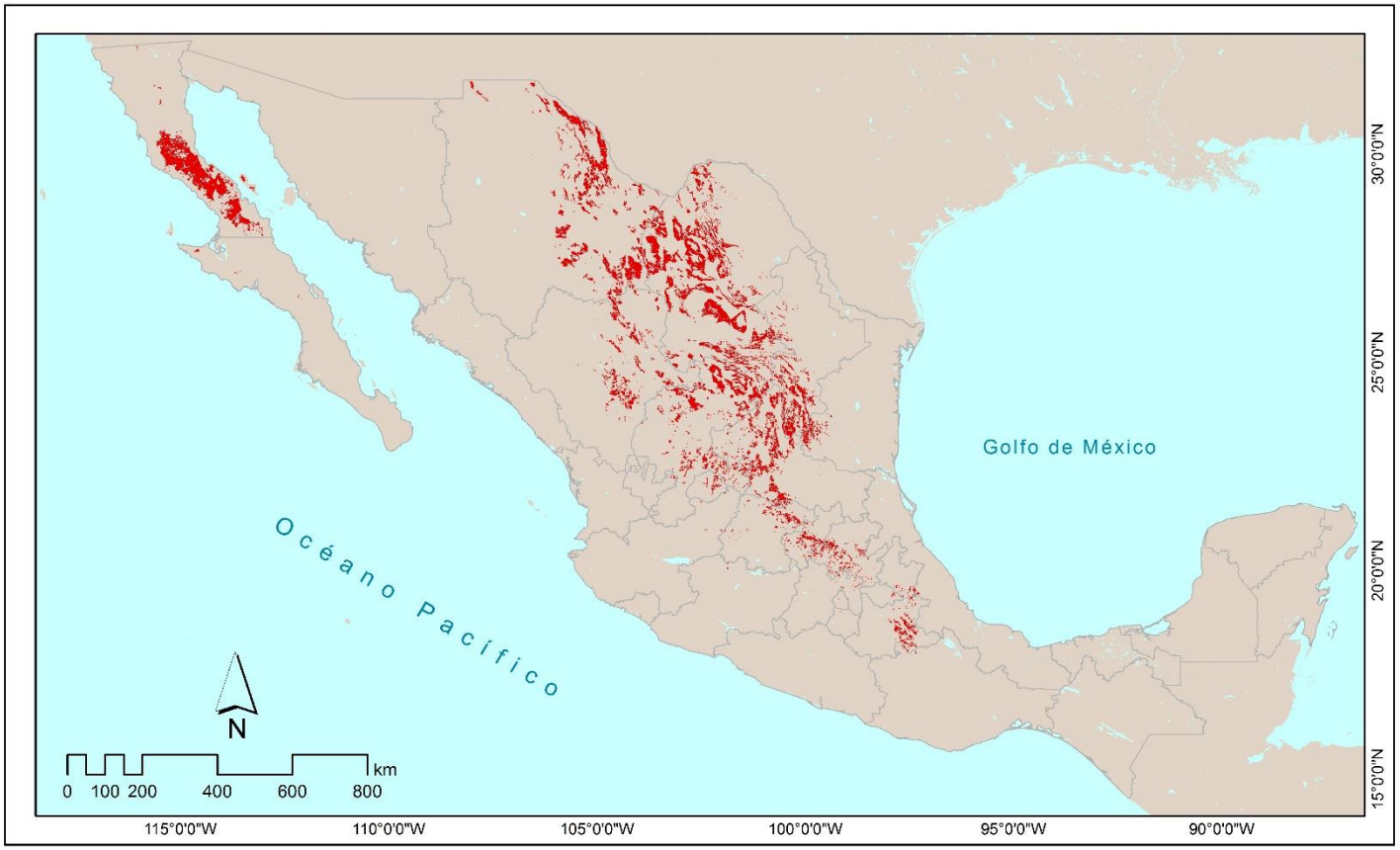
Potencial de incendios: 901

- Comportamiento superficial: Muy alto (9)
- Incendios de copa: Nulo (0)
- Combustible disponible: Bajo (1)

Modelo de combustible: SH5

20 SWS Matorral cálido semiárido

(Tma >18ºC, Ppa 250-500 mm, Retp 2.0-4.0)



20 SWS Matorral Cálido Semiárido
SWS-1 Atexcal, Puebla (Tma 19^{o}C, Ppa 484 mm, Retp 2.3)

Potencial de incendios: 710

- Comportamiento superficial: Alto (7)
- Incendios de copa: Muy bajo (1)
- Combustible disponible: Nulo (0)

Modelo de combustible: SH2

Condición: *Yucca periculosa, Bursera aptera*

20 SWS Matorral cálido semiárido
SWS-2 Río Verde, San Luis Potosí (Tma 21.4°C, Ppa 461.4 mm, Retp 2.7)

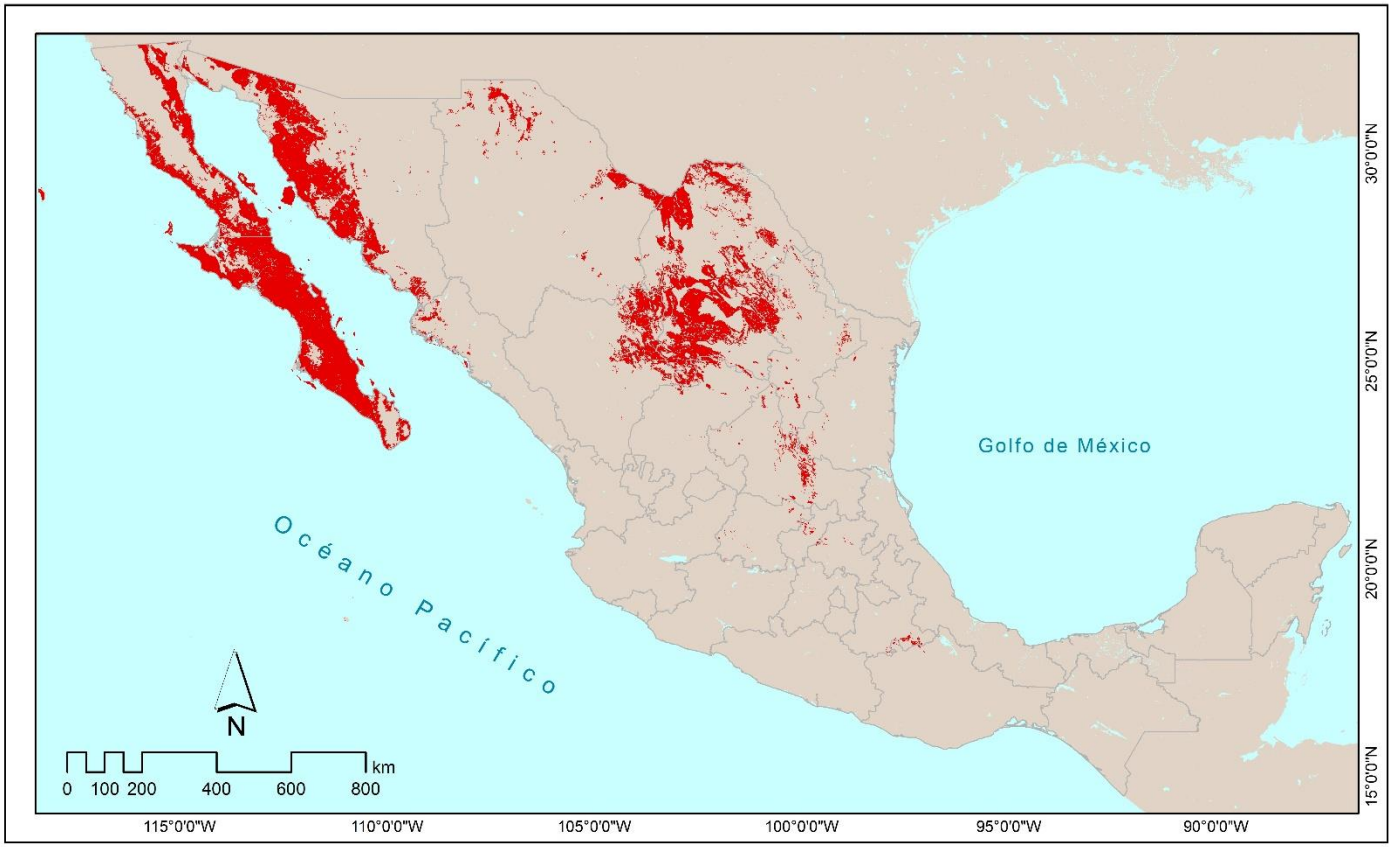
Potencial de incendios: 201

- Comportamiento superficial: Bajo (2)
- Incendios de copa: Nulo (0)
- Combustible disponible: Bajo (1)

Modelo de combustible: TL6
Condición: *Yucca periculosa y Acacia rigidula*

21 DES Matorral cálido árido

(Tma >18ºC, Ppa 125-250 mm, Retp 4.0-8.0)



21 DES Matorral cálido árido

DES-1 La Paz, Baja California Sur (Tma 23.7ºC, Ppa 199 mm, Retp 7.0)

Potencial de incendios: 100

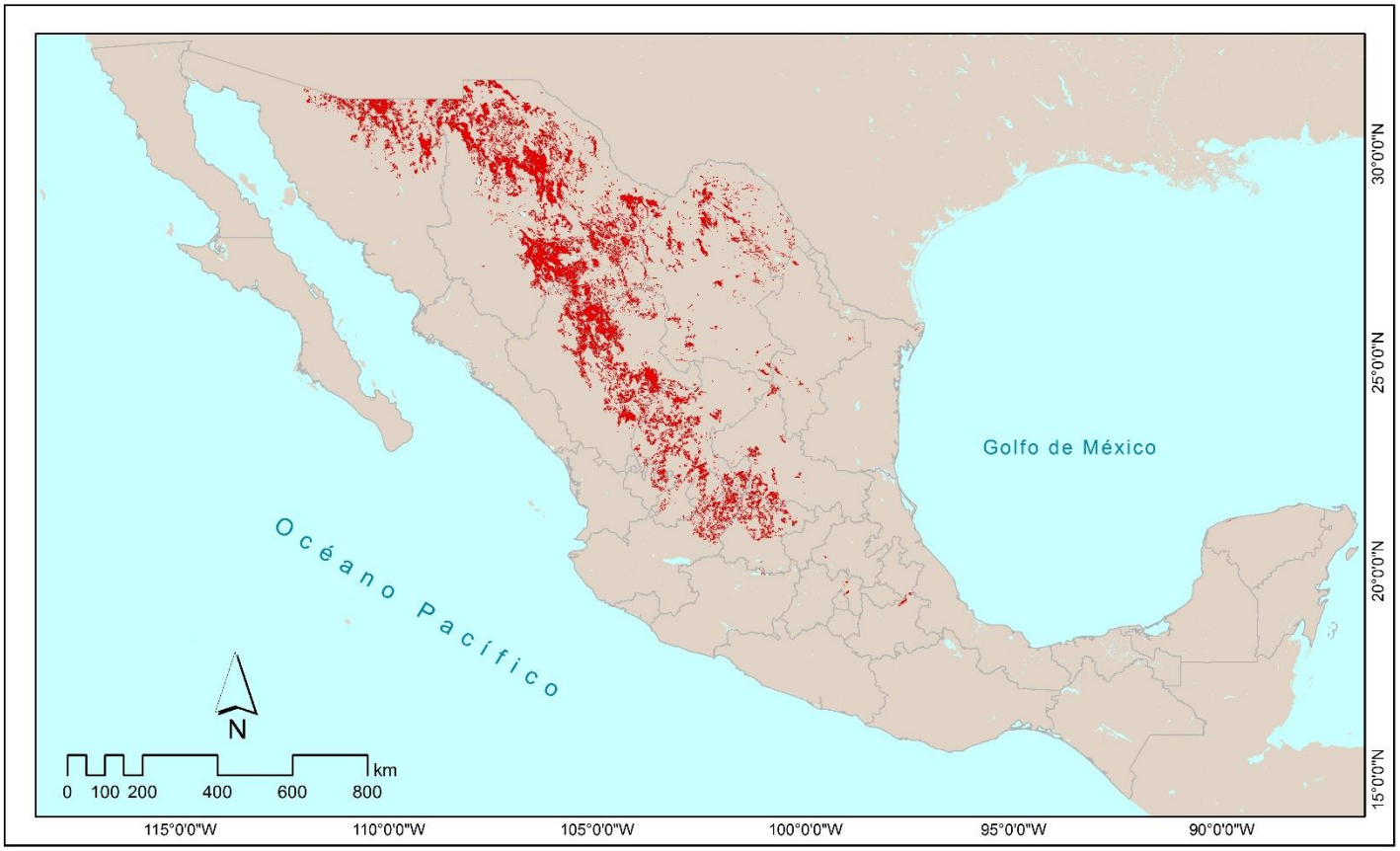
- Comportamiento superficial: Bajo (1)
- Incendios de copa: Nulo (0)
- Combustible disponible: Nulo (0)

Modelo de combustible: SH2

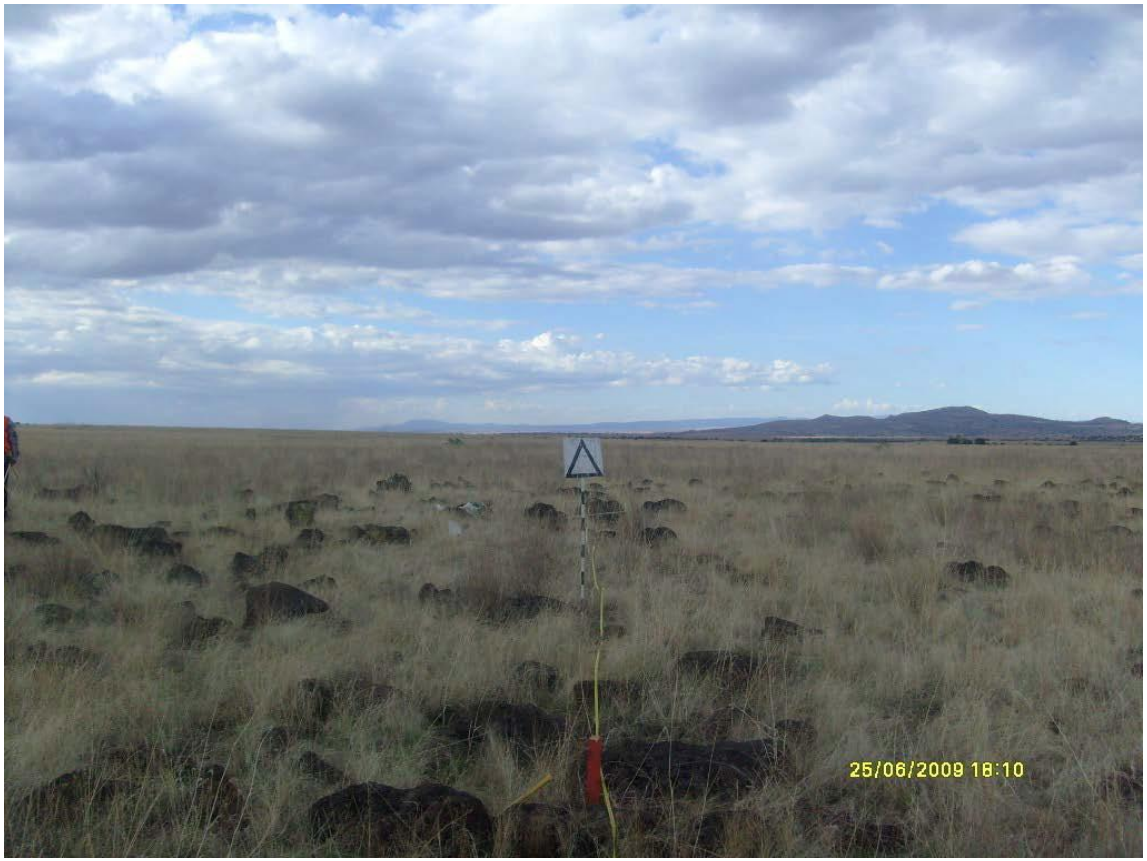
Condición: *Pachycereus pringlei*

22 GSA Pastizal natural cálido semiárido

(Tma 12-18^{o}C, Ppa 250-500 mm, Retp 0.2-0.4)



22 GSA Pastizal natural cálido semiárido
GSA-1 Cuauhtémoc, Chihuahua (Tma 12.8^{o}C, Ppa 469 mm, Retp 1.6)



Potencial de incendios: 900

- Comportamiento superficial: Bajo (9)
- Incendios de copa: Nulo (0)
- Combustible disponible: Nulo (0)

Modelo de combustible: GR9

Otros:

23 WET Humedales y vegetación de rivera

23 WET Tasistal (azonal)

WET-1 Tzimín, Yucatán (Tma 25.4 °C, Ppa 1118 mm, Retp 1.3)

Potencial de incendios: 841

- Comportamiento superficial: Alto (8)
- Incendios de copa: Medio bajo (4)
- Combustible disponible: Bajo (1)

Modelo de combustible: SB2

Condición: *Acoelorraphe wrightii*

23 WET Tasistal fragmentado (azonal)
WET-2 Tzimín, Yucatán (Tma 25.4 °C, Ppa 1118 mm, Retp 1.3)

Potencial de incendios: 504

- Comportamiento superficial: Medio alto (5)
- Incendios de copa: Nulo (0)
- Combustible disponible: Medio bajo (4)

Modelo de combustible: TL9

Condición: Tasistal con pastizal inundable

Anexo 1. Estimación del potencial de incendios por componente para las camas de combustibles de México.

Potencial de reacción (PR, kW/m^2) , Potencial de propagación (PP, m/min),Potencial de Longitud de la llama (PL, m), Potencial de iniciación de incendio de copa (PIIC, índice de 0-10), Potencial de transmisividad entre copas (PTC, probabilidad de 0-1), Potencial de propagación entre copas (PPC, m/min), Potencial de combustión con llama (PCF, ton/ha), Potencial de combustión sin llama (PCS, ton/ha), Potencial de combustión residual (PCR, ton/ha), Velocidad de propagación (VP, m/min), Longitud de la llama (LL, m), Intensidad de reacción (IR, kJ/m^2/s), Modelos de combustión de Rothermel (M-13), Modelos estándar de combustión de Scott y Burgan (M-40).

Cama de combustibles			ID Catálogo	Fuente de la cama*	ID de la cama en la fuente*	Condiciones climáticas			Codigo FCCS	Potencial de comportamiento de incendio superficial			Potencial de incendio de copa			Potencial de combustible disponible			Comportamiento de incendio superficial				
No.	Código	Nombre				T(°C)	P (mm)	RETP		PR	PP	PL	PIIC	PTC	PPC	PCF	PCS	PCR	VP	LL	IR	M-13	M-40
1	PSA	Bosque de pino templado frío húmedo	PSA-1	Graf-Pérez 2018	PSA1	7.5	1377.6	0.3	855	5.8	8.1	4.7	6.5	8.1	3.4	1.1	3.8	0.0	5.0	1.7	1005.0	10	TU3
1	PSA	Bosque de pino templado frío húmedo	PSA-2	Graf-Pérez 2018	PSA2	6.9	1412.0	0.3	959	5.6	9.0	4.9	4.4	7.2	4.2	2.7	3.8	27.8	6.3	1.9	911.0	5	TU5
1	PSA	Bosque de pino templado frío húmedo	PSA-3	Chavez *et al.* 2014	CNO 29.36769 - 108.19026	8.8	860.3	0.6	531	4.4	5.2	3.6	3.2	5.8	2.0	0.9	0.2	0.2	2.1	1.0	569.0	9	TL9
1	PSA	Bosque de pino templado frío húmedo	PSA-4	Chavez *et al.* 2014	CVM 19.2953-98.66688	10.0	983.4	0.6	311	6.1	3.0	3.3	2.3	0.0	1.2	0.8	0.0	0.0	0.7	0.8	1084.0	9	TL8
2	CON	Bosque de Oyamel y coníferas mixto, templado frío húmedo	CON-1	Alvarado *et al.* 2008	BTM-14	9.5	758.0	0.7	449	4.9	3.7	3.5	3.1	9.0	4.3	3.3	1.6	6.5	1.0	0.9	698.0	9	TL9
2	CON	Bosque de Oyamel y coníferas mixto, templado frío húmedo	CON-2	Alvarado *et al.* 2008	BTM-12	9.2	610.0	0.9	432	2.4	3.6	2.4	4.6	0.0	1.8	0.8	1.5	0.1	1.0	0.4	169.0	8	TL5

Anexo 1. Estimación del potencial de incendios con el uso del FCCS……continuación

Cama de combustibles			ID Catálogo	Fuente de la cama*	ID de la cama en la fuente*	Condiciones climáticas			Codigo FCCS	Potencial de comportamiento de incendio superficial			Potencial de incendio de copa			Potencial de combustible disponible			Comportamiento de incendio superficial				
No.	Código	Nombre				T(°C)	P (mm)	RETP		PR	PP	PL	PIIC	PTC	PPC	PCF	PCS	PCR	VP	AL	IR	M-13	M-40
2	CON	Bosque de Oyamel y coniferas mixto, templado frío húmedo	CON-3	Alvarado *et al.* 2008	BTM-13	9.5	758.0	0.7	329	2.8	3.0	2.4	2.2	4.4	1.6	1.4	2.4	5.5	0.7	0.4	235.0	8	TU1
2	CON	Bosque de Oyamel y coniferas mixto, templado frío húmedo	CON-4	Alvarado *et al.* 2008	BTM-15	8.7	758.0	0.7	521	3.8	4.7	3.3	3.8	0.0	0.0	0.3	0.3	0.0	1.7	0.8	429.0	9	TL8
2	CON	Bosque de Oyamel y coniferas mixto, templado frío húmedo	CON-5	Alvarado *et al.* 2008	BMS-13	13.9	1215.0	0.7	449	4.1	4.0	3.1	1.8	9.0	4.7	3.1	1.5	5.3	1.2	0.7	490.0	9	TL6
2	CON	Bosque de Oyamel y coniferas mixto, templado frío húmedo	CON-6	Alvarado *et al.* 2008	BMS-14	14.6	1156.0	0.7	334	2.2	3.5	2.3	1.4	9.0	3.1	1.6	1.9	0.8	0.9	0.4	146.0	8	TL5
3	PTH	Bosque de pino templado cálido húmedo	PTH-1	Alvarado *et al.* 2008	BMS-12	12.2	1249.0	0.6	539	5.0	4.9	3.7	2.4	8.4	2.8	2.6	0.9	23.1	1.8	1.1	727.0	9	TL9
3	PTH	Bosque de pino templado cálido húmedo	PTH-2	Alvarado *et al.* 2008	BMS-04	17.0	1317.0	0.8	543	4.8	5.1	3.9	2.9	9.0	3.1	1.4	1.6	0.3	2.0	1.2	694.0	9	TL9
3	PTH	Bosque de pino templado cálido húmedo	PTH-3	Alvarado *et al.* 2008	BMS-05	17.0	1322.0	0.8	548	4.9	5.3	4.2	2.2	8.4	3.7	1.9	1.5	4.4	2.2	1.3	717.3	10	TU2
3	PTH	Bosque de pino templado cálido húmedo	PTH-4	Alvarado *et al.* 2008	BMS-06	17.0	1322.0	0.8	539	4.1	5.2	3.9	2.2	8.9	1.9	2.0	1.7	5.9	2.1	1.1	503.4	9	TL9

Anexo 1. Estimación del potencial de incendios con el uso del FCCS……continuación

Cama de combustibles			ID Catálogo	Fuente de la cama*	ID de la cama en la fuente*	Condiciones climáticas			Codigo FCCS	Potencial de comportamiento de incendio superficial			Potencial de incendio de copa			Potencial de combustible disponible			Comportamiento de incendio superficial				
No.	Código	Nombre				T(°C)	P (mm)	RETP		PR	PP	PL	PIIC	PTC	PPC	PCF	PCS	PCR	VP	AL	IR	M-13	M-40
3	PTH	Bosque de pino templado cálido húmedo	PTH-5	Alvarado *et al.* 2008	BMS-07	17.0	1322.0	0.8	645	5.3	5.6	4.3	2.2	9.0	3.5	2.0	2.0	1.2	2.4	1.4	846.5	10	TU4
3	PTH	Bosque de pino templado cálido húmedo	PTH-6	Alvarado *et al.* 2008	BMS-08-09	17.0	1315.0	0.8	746	7.2	6.9	5.4	2.8	9.0	4.3	1.9	1.7	2.1	3.6	2.2	1529.0	12	SB3
3	PTH	Bosque de pino templado cálido húmedo	PTH-7	Graf-Pérez 2018	PTH1	16.5	1500.0	0.6	959	5.3	9.0	5.2	5.1	9.0	3.0	2.4	2.3	4.0	7.4	2.0	817.0	5	SH7
3	PTH	Bosque de pino templado cálido húmedo	PTH-8	Graf-Pérez 2018	PTH2	16.5	1500.0	0.6	949	4.5	8.6	4.6	3.3	5.0	3.6	3.7	2.3	26.1	5.6	1.6	595.0	6	SH4
3	PTH	Bosque de pino templado cálido húmedo	PTH-9	Graf-Pérez 2018	PTH3	17.4	1500.0	0.8	539	5.0	5.3	4.1	2.8	8.9	1.8	3.9	1.8	42.1	2.2	1.3	747.0	10	TU2
3	PTH	Bosque de pino templado cálido húmedo	PTH-10	Alvarado *et al.* 2008	BMS-03	17.1	1305.0	0.8	533	4.1	5.0	3.6	2.1	8.3	1.6	1.3	1.0	0.9	1.9	1.0	505.0	9	TL9
3	PTH	Bosque de pino templado cálido húmedo	PTH-11	Alvarado *et al.* 2008	BMS-11	14.4	1244.0	0.7	532	4.8	5.0	3.4	3.4	6.7	2.3	1.0	0.6	0.0	1.9	0.9	680.0	9	TL8
3	PTH	Bosque de pino templado cálido húmedo	PTH-12	Proyecto CONAFOR-CONACyT (2014-251694)	BPQ Mich	14.6	1027.0	0.7	634	4.1	5.6	3.5	3.9	8.1	0.7	1.7	1.9	0.2	2.4	1.0	506.0	9	TU4
3	PTH	Bosque de pino templado cálido húmedo	PTH-13	Proyecto CONAFOR-CONACyT (2014-251694)	BP douglasiana Jal	17.0	1315.0	0.8	542	3.5	5.2	3.4	2.3	8.6	5.1	1.3	0.3	0.1	2.0	0.9	355.0	9	TL8
4	PTS	Bosque de pino templado cálido subhúmedo	PTS-1	Alvarado *et al.* 2008	BTM-06	16.1	440.0	2.2	321	1.8	3.0	1.8	0.0	7.8	2.8	0.8	0.3	0.0	0.7	0.2	95.0	8	TL3

Anexo 1. Estimación del potencial de incendios con el uso del FCCS……continuación

Cama de combustibles			ID Catálogo	Fuente de la cama*	ID de la cama en la fuente*	Condiciones climáticas			Codigo FCCS	Potencial de comportamiento de incendio superficial			Potencial de incendio de copa			Potencial de combustible disponible			Comportamiento de incendio superficial				
No.	Código	Nombre				T(°C)	P (mm)	RETP		PR	PP	PL	PIIC	PTC	PPC	PCF	PCS	PCR	VP	AL	IR	M-13	M-40
4	PTS	Bosque de pino templado cálido subhúmedo	PTS-2	Alvarado *et al.* 2008	BTM-04	15.4	803.0	1.2	402	4.1	3.9	3.2	0.0	0.0	0.9	1.4	0.1	0.0	1.2	0.8	486.0	9	TL8
4	PTS	Bosque de pino templado cálido subhúmedo	PTS-3	Alvarado *et al.* 2008	BTM-05	13.8	519.0	1.6	432	4.1	3.6	3.1	2.7	7.6	1.4	1.3	0.5	0.1	1.0	0.8	485.0	9	TL5
4	PTS	Bosque de pino templado cálido subhúmedo	PTS-4	Alvarado *et al.* 2008	BTM-07	12.4	526.0	1.4	332	2.5	3.1	2.3	2.1	8.7	1.3	0.8	0.4	0.8	0.8	0.4	187.0	8	TU1
4	PTS	Bosque de pino templado cálido subhúmedo	PTS-5	Alvarado *et al.* 2008	BTM-08	14.5	455.0	1.9	332	2.0	2.6	1.8	1.7	9.0	3.2	1.0	0.5	0.1	0.5	0.2	116.0	8	TL3
4	PTS	Bosque de pino templado cálido subhúmedo	PTS-6	Alvarado *et al.* 2008	BTM-09	15.2	426.0	2.1	431	3.8	3.6	3.0	3.3	7.3	1.4	1.0	0.3	0.0	1.0	0.7	428.0	9	TL3
4	PTS	Bosque de pino templado cálido subhúmedo	PTS-7	Alvarado *et al.* 2008	BTM-10	14.8	438.0	2.0	433	3.1	3.8	2.7	3.9	7.5	1.6	1.0	1.6	0.0	1.1	0.6	279.0	8	TL6
4	PTS	Bosque de pino templado cálido subhúmedo	PTS-8	Alvarado *et al.* 2008	BTM-11	14.6	452.0	1.9	452	4.8	3.9	3.5	6.4	6.6	1.9	0.9	0.6	0.0	1.2	0.9	676.0	9	TL9
5	PWH	Bosque de pino cálido húmedo	PWH-1	Graf-Pérez 2018	PWH1	20.4	1218.2	1.0	532	3.6	5.0	3.2	2.3	7.8	1.1	1.1	0.5	0.0	1.9	0.8	384.0	9	TL8
5	PWH	Bosque de pino cálido húmedo	PWH-2	Graf-Pérez 2018	PWH2	20.4	1218.2	1.0	533	6.6	4.6	4.2	3.2	7.8	0.7	1.0	0.9	0.8	1.6	1.4	1288.0	10	TU2
5	PWH	Bosque de pino cálido húmedo	PWH-3	Graf-Pérez 2018	PWH3	20.8	1379.7	0.9	933	7.4	8.7	6.0	4.3	8.8	0.0	1.4	0.9	1.1	5.7	2.8	1635.0	13	SB3
5	PWH	Bosque de pino cálido húmedo	PWH-4	Graf-Pérez 2018	PWH4	20.7	1386.0	0.9	422	3.1	4.5	3.0	2.4	4.4	0.0	1.0	0.4	0.5	1.5	0.7	287.0	9	TL6

Anexo 1. Estimación del potencial de incendios con el uso del FCCS……continuación

Cama de combustibles			ID Catálogo	Fuente de la cama*	ID de la cama en la fuente*	Condiciones climáticas			Codigo FCCS	Potencial de comportamiento de incendio superficial			Potencial de incendio de copa			Potencial de combustible disponible			Comportamiento de incendio superficial				
No.	Código	Nombre				T(°C)	P (mm)	RETP		PR	PP	PL	PIIC	PTC	PPC	PCF	PCS	PCR	VP	AL	IR	M-13	M-40
5	PWH	Bosque de pino cálido húmedo	PWH-5	Chavez *et al.* 2014	CLSP 20.3847-105.2768	22.3	1526.3	0.9	523	5.9	4.7	4.0	3.7	0.0	0.9	0.6	0.0	2.8	1.7	1.2	1017.0	10	TU1
6	PWS	Bosque de pino cálido subhúmedo	PWS-1	Chavez *et al.* 2014	CB 18.59236-99.8234	19.3	1112.7	1.0	520	2.8	5.2	3.0	0.0	8.1	2.4	0.4	0.0	0.1	2.1	0.7	235.0	11	TL5
6	PWS	Bosque de pino cálido subhúmedo	PWS-2	Graf-Pérez 2018	PWS-1	24.3	1125.1	1.3	721	3.1	7.0	3.4	4.9	0.0	0.7	0.4	0.3	0.0	4.9	1.0	282.0	6	SH2
6	PWS	Bosque de pino cálido subhúmedo	PWS-3	Graf-Pérez 2018	PWS-2	24.3	1125.1	1.3	700	3.3	7.1	3.5	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.1	3.9	0.9	326.0	6	SH2
6	PWS	Bosque de pino cálido subhúmedo	PWS-4	Graf-Pérez 2018	PWS-3	24.2	1173.4	1.2	821	3.1	8.0	3.6	6.0	0.0	0.8	0.3	0.2	0.0	4.9	1.0	282.0	6	SH2
7	JUN	Bosques de táscate (Juniperus) templado cálido subhúmedo	JUN-1	Chavez *et al.* 2014	CGN 20.89969-99.6408	14.9	897.7	1.0	220	2.9	1.6	1.6	3.0	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.2	0.2	246.0	8	TL3
7	JUN	Bosques de táscate (Juniperus) templado cálido subhúmedo	JUN-2	Proyecto CONAFOR-CONACyT (2014-251694)	BPinus-Juniperus	13.9	449.0	1.9	341	4.2	3.3	3.0	6.8	0.0	1.6	0.8	0.0	0.0	0.8	0.7	510.0	9	TL3
7	JUN	Bosques de táscate (Juniperus) templado cálido subhúmedo	JUN-3	Proyecto CONAFOR-CONACyT (2014-251694)	BQuercus-Juniperus con pastizal	13.9	452.0	1.9	331	3.3	3.2	2.5	6.0	0.0	1.3	0.4	0.1	0.1	0.8	0.5	326.0	8	TL6

Anexo 1. Estimación del potencial de incendios con el uso del FCCS……continuación

Cama de combustibles			ID Catálogo	Fuente de la cama*	ID de la cama en la fuente*	Condiciones climáticas			Codigo FCCS	Potencial de comportamiento de incendio superficial			Potencial de incendio de copa			Potencial de combustible disponible			Comportamiento de incendio superficial				
No.	Código	Nombre				T(°C)	P (mm)	RETP		PR	PP	PL	PIIC	PTC	PPC	PCF	PCS	PCR	VP	AL	IR	M-13	M-40
7	JUN	Bosques de táscate (Juniperus) templado cálido subhúmedo	JUN-4	Proyecto CONAFOR-CONACyT (2014-251694)	BJuniperus-Quercus	13.7	603.0	1.3	320	3.4	2.5	2.4	3.8	0.0	0.8	0.4	0.0	0.0	0.5	0.5	347.0	8	TL7
8	QTH	Bosque húmedo montano bajo de encino	QTH-1	Alvarado et al. 2008	BMS_15	15.6	1057.0	0.9	439	3.4	3.8	2.9	3.4	8.3	0.7	1.8	1.0	11.9	1.1	0.6	346.0	9	TL3
8	QTH	Bosque húmedo montano bajo de encino	QTH-2	Alvarado et al. 2008	BMS_16	14.5	1088.0	0.8	421	2.2	3.7	2.4	1.8	9.0	0.2	0.4	0.9	0.1	1.0	0.4	146.0	8	TL5
8	QTH	Bosque húmedo montano bajo de encino	QTH-3	Alvarado et al. 2008	BMS_17	14.5	1088.0	0.8	413	2.2	3.7	2.2	1.6	0.0	0.0	0.5	1.4	0.7	1.0	0.4	142.9	8	TL5
8	QTH	Bosque húmedo montano bajo de encino	QTH-4	Chavez *et al.* 2014	CNO 28.5240-108.8663	16.0	942.8	1.0	404	3.3	4.1	3.0	0.0	0.0	0.0	0.7	1.1	2.6	1.3	0.7	325.0	9	TL6
8	QTH	Bosque húmedo montano bajo de encino	QTH-5	Proyecto CONAFOR-CONACyT (2014-251694)	BQ deserticola/ pastizal	14.8	1064.0	0.8	600	4.8	5.7	3.5	0.0	0.0	0.0	0.4	0.1	0.0	2.5	0.9	667.0	9	TU4
8	QTH	Bosque húmedo montano bajo de encino	QTH-6	Proyecto CONAFOR-CONACyT (2014-251694)	BQ deserticola	14.8	1064.0	0.8	401	5.7	3.5	3.7	0.0	0.0	0.0	0.9	0.1	0.0	0.9	1.0	960.0	9	TL9
9	QTH	Bosque húmedo montano bajo de encino	QTH-7	Proyecto CONAFOR-CONACyT (2014-251694)	BQ sabanoide	14.8	1064.0	0.8	500	6.0	4.8	3.6	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	1.8	1.0	1061.0	9	TL9
9	QTS	Bosque seco montano bajo de encino	QTS-1	Lomelí et al. 2017	BQ deserticola/ matorral	15.8	884.8	1.1	441	6.3	3.8	3.8	5.3	9.0	1.8	0.9	0.0	0.0	1.1	1.1	1176.1	9	TL9
9	QTS	Bosque seco montano bajo de encino	QTS-2	Chavez *et al.* 2014	CLSP 21.505-100.4864	16.8	505.7	2.0	342	2.9	3.0	2.2	2.6	8.6	3.6	1.6	0.2	0.0	0.7	0.4	241.0	8	TU1

Anexo 1. Estimación del potencial de incendios con el uso del FCCS……continuación

Cama de combustibles			ID Catálogo	Fuente de la cama*	ID de la cama en la fuente*	Condiciones climáticas			Codigo FCCS	Potencial de comportamiento de incendio superficial			Potencial de incendio de copa			Potencial de combustible disponible			Comportamiento de incendio superficial				
No.	Código	Nombre				T(°C)	P (mm)	RETP		PR	PP	PL	PIIC	PTC	PPC	PCF	PCS	PCR	VP	AL	IR	M-13	M-40
9	QTS	Bosque seco montano bajo de encino	QTS-3	Proyecto CONAFOR-CONACyT (2014-251694)	Bquercus	14.8	611.0	1.3	301	3.5	2.9	2.8	0.0	0.0	0.0	0.6	0.1	0.0	0.7	0.6	364.0	8	TL6
9	QTS	Bosque seco montano bajo de encino	QTS-4	Jardel et al. 2017	QTS_PRIMAVERA_NAJEHUETE	16.7	852	1.20	701	2.7	7.2	2.9	0.0	0.0	0.0	0.6	0.7	0.0	4.0	0.6	212.0	2	GS1
9	QWH	Bosque seco montano bajo de encino	QWH-1	Alvarado *et al.* 2008	BMS_01	20.5	1284.0	0.9	401	2.2	4.2	2.3	0.0	0.0	0.0	1.0	0.6	0.7	1.4	0.4	147.0	8	TL5
9	QWH	Bosque seco montano bajo de encino	QWH-2	Alvarado *et al.* 2008	BMS_02	20.0	1338.0	0.9	431	2.7	4.0	2.5	1.9	9.0	1.4	0.5	0.6	0.0	1.2	0.5	218.0	8	TL6
10	QWH	Bosque húmedo premontano de encino	QWH-3	Chavez *et al.* 2014	CPS 15.9392-96.6980	22.2	1649.4	0.8	502	2.6	4.6	2.6	0.0	0.0	0.0	0.5	0.8	0.4	1.6	0.5	206.0	8	TL6
11	QWS	Bosque seco premontano de encino	QWS-1	Jardel et al. 2017	La Primavera_ Hondonadas	19.2	944	1.20	901	3.7	9.0	5.6	0.0	0.0	0.0	0.3	0.8	0.0	35.3	2.4	394.0	3	GR4
11	QWS	Bosque seco premontano de encino	QWS-2	Graf-Pérez 2018	QWS1	23.9	1220.0	1.2	531	2.7	4.6	2.5	4.7	6.0	0.7	0.7	0.6	0.0	1.6	0.5	223.0	8	TL6
11	QWS	Bosque seco premontano de encino	QWS-3	Graf-Pérez 2018	QWS2	23.9	1220.0	1.2	531	2.4	4.7	2.4	3.8	9.0	0.0	0.7	0.8	0.0	1.7	0.4	177.0	8	TL5
11	QWS	Bosque seco premontano de encino	QWS-4	Graf-Pérez 2018	QWS3	23.9	1220.0	1.2	532	2.4	4.6	2.4	3.2	9.0	0.0	0.8	0.8	0.0	1.6	0.4	177.0	8	TL5
11	QWS	Bosque seco premontano de encino	QWS-5	Chavez *et al.* 2014	CB 17.8760-97.9931	21.7	699.1	1.8	321	5.3	2.5	2.8	3.3	0.0	1.4	0.7	0.4	0.2	0.3	0.2	339.0	8	TL3

Anexo 1. Estimación del potencial de incendios con el uso del FCCS……continuación

Cama de combustibles			ID Catálogo	Fuente de la cama*	ID de la cama en la fuente*	Condiciones climáticas			Código FCCS	Potencial de comportamiento de incendio superficial			Potencial de incendio de copa			Potencial de combustible disponible			Comportamiento de incendio superficial				
No.	Código	Nombre				T(°C)	P (mm)	RETP		PR	PP	PL	PIIC	PTC	PPC	PCF	PCS	PCR	VP	AL	IR	M-13	M-40
12	CFO	Bosque Mesófilo de Montaña tamplado cálido perhúmedo	CFO-1	Graf-Pérez 2018	CFO1	16.5	1800.0	0.5	403	3.1	4.5	2.7	0.0	0.0	0.0	0.7	1.1	1.5	1.5	0.5	282.0	8	TL6
12	CFO	Bosque Mesófilo de Montaña tamplado cálido perhúmedo	CFO-2	Alvarado *et al.* 2008	BMS_10	16.8	1283.0	0.8	444	2.4	3.8	2.6	1.9	9.0	5.3	2.9	0.6	0.6	1.1	0.5	173.0	8	TL6
12	CFO	Bosque Mesófilo de Montaña tamplado cálido perhúmedo	CFO-3	Chavez *et al.* 2014	CFS 16.2074-93.6994	20.6	1306.0	0.9	537	4.2	4.7	3.7	3.0	9.0	0.7	1.1	0.9	0.8	1.7	1.1	533.0	9	TL9
12	CFO	Bosque Mesófilo de Montaña tamplado cálido perhúmedo	CFOH-1	Graf-Pérez 2018	CFOH1	16.1	1955.0	0.5	603	3.1	6.3	3.8	0.0	0.0	0.0	0.9	0.7	1.8	3.0	1.1	279.0	9	TU4
12	CFO	Bosque Mesófilo de Montaña tamplado cálido perhúmedo	CFOH-2	Graf-Pérez 2018	CFOH2	15.0	1955.0	0.5	403	2.9	4.2	3.0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.1	1.1	1.4	0.7	256.0	9	TL6
12	CFO	Bosque Mesófilo de Montaña tamplado cálido perhúmedo	CFOH-3	Graf-Pérez 2018	CFOH3	15.7	1955.0	0.5	702	2.3	6.8	2.9	0.0	0.0	0.0	0.4	0.9	0.6	3.5	0.7	159.0	11	SB1
13	TEW	Selva alta perennifolia cálido perhúmedo	TEW-1	Michel-Fuentes *et al.* 2010	SA	24.1	955.6	1.5	322	2.8	3.0	2.5	1.6	9.0	0.8	1.0	0.5	0.1	0.7	0.5	224.0	8	TL6
13	TEW	Selva alta perennifolia calido perhúmedo	TEW-2	Chavez *et al.* 2014	CGC 17.3342-94.5285	24.2	3575.7	0.4	211	3.2	1.8	2.0	2.1	0.0	0.4	0.5	0.0	0.1	0.2	0.3	308.0	8	TL3
14	TEM	Selva alta perennifolia y subperennifolia cálido perhúmedo	TEM-1	Chavez *et al.* 2014	CGC 21.1747-97.6528	23.6	1352.0	1.0	442	4.4	3.6	3.1	5.1	9.0	0.4	0.9	1.2	0.1	0.3	0.4	566.0	9	TL5
15	TSM	Selva mediana subcaducifolia cálido subhúmedo	TSM-1	Chavez *et al.* 2014	CPS 16.0172-97.7205	27.8	1376.6	1.2	432	3.6	3.6	3.0	3.0	9.0	0.6	1.0	0.9	0.1	1.0	0.7	379.0	9	TL3

Anexo 1. Estimación del potencial de incendios con el uso del FCCS……continuación

Cama de combustibles			ID Catálogo	Fuente de la cama*	ID de la cama en la fuente*	Condiciones climáticas			Codigo FCCS	Potencial de comportamiento de incendio superficial			Potencial de incendio de copa			Potencial de combustible disponible			Comportamiento de incendio superficial				
No.	Código	Nombre				T(°C)	P (mm)	RETP		PR	PP	PL	PIIC	PTC	PPC	PCF	PCS	PCR	VP	AL	IR	M-13	M-40
15	TSM	Selva mediana subcaducifolia cálido subhúmedo	TSM-2	Proyecto CONAFOR-CONACyT (2014-251694)	SM subperennifolia	25.4	1315.0	1.1	632	2.4	5.9	3.0	4.9	9.0	0.0	1.3	0.3	0.5	2.6	0.7	166.0	11	SB1
16	TDD	Selva baja caducifolia cálido subhúmedo a semiárido	TDD-1	Lomelí et al. 2017	S16_Remanentes BTC	17.7	688.0	1.5	900	0.8	8.9	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.1	0.4	17.6	2	GS1
16	TDD	Selva baja caducifolia cálido subhúmedo a semiárido	TDD-2	Chavez *et al.* 2014	CB 17.91009-99.59696	26.5	774.7	2.0	252	2.8	1.4	1.7	2.9	9.0	5.0	1.6	0.0	0.1	0.2	0.2	226.0	8	TL3
16	TDD	Selva baja caducifolia cálido subhúmedo a semiárido	TDD-3	Proyecto CONAFOR-CONACyT (2014-251694)	SB subperen	25.4	1303.0	1.2	431	2.4	4.1	2.5	4.9	9.0	0.0	0.7	0.5	0.0	1.3	0.5	175.0	8	TL6
16	TDD	Selva baja caducifolia cálido subhúmedo a semiárido	TDD-4	Flores Nieves et al. 2014	SBC 01	21.3	984.8	1.2	100	0.7	0.8	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	13.7	8	TL1
16	TDD	Selva baja caducifolia cálido subhúmedo a semiárido	TDD-5	Flores Nieves et al. 2014	SBC 02	23.5	852.2	1.6	200	2.4	1.8	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	174.8	8	TL3
16	TDD	Selva baja caducifolia cálido subhúmedo a semiárido	TDD-6	Flores Nieves et al. 2014	SBC 03	24.1	814.7	1.7	100	0.9	0.5	0.6	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	22.9	8	TL1
16	TDD	Selva baja caducifolia cálido subhúmedo a semiárido	TDD-7	Flores Nieves et al. 2014	SBC 04	22.3	846.7	1.6	130	0.5	0.9	0.6	0.8	9.0	3.1	0.4	0.0	0.1	0.1	0.0	6.7	8	TL1
16	TDD	Selva baja caducifolia cálido subhúmedo a semiárido	TDD-8	Flores Nieves et al. 2014	SBC 05	21.4	1015.2	1.2	400	2.0	3.5	2.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	1.0	0.4	122.2	8	TL5
16	TDD	Selva baja caducifolia cálido subhúmedo a semiárido	TDD-9	Flores Nieves et al. 2014	SBC 06	21.7	907.0	1.6	401	5.4	4.1	3.7	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	1.3	1.1	868.3	9	TL9

Anexo 1. Estimación del potencial de incendios con el uso del FCCS……continuación

Cama de combustibles			ID Catálogo	Fuente de la cama*	ID de la cama en la fuente*	Condiciones climáticas			Codigo FCCS	Potencial de comportamiento de incendio superficial			Potencial de incendio de copa			Potencial de combustible disponible			Comportamiento de incendio superficial				
No.	Código	Nombre				T(°C)	P (mm)	RETP		PR	PP	PL	PIIC	PTC	PPC	PCF	PCS	PCR	VP	AL	IR	M-13	M-40
16	TDD	Selva baja caducifolia cálido subhúmedo a semiárido	TDD-10	Flores Nieves et al. 2014	SBC 07	23.1	849.0	1.6	132	1.2	0.6	0.8	1.2	8.4	2.8	1.8	0.0	0.1	0.0	0.1	40.6	8	TL1
16	TDD	Selva baja caducifolia cálido subhúmedo a semiárido	TDD-11	Flores Nieves et al. 2014	SBC 08	22.6	839.3	1.4	231	3.6	1.6	2.0	2.5	8.9	1.9	0.7	0.0	0.1	0.2	0.3	385.3	8	TL3
16	TDD	Selva baja caducifolia cálido subhúmedo a semiárido	TDD-12	Flores Nieves et al. 2014	SBC 09	23.2	744.7	1.8	110	0.9	0.7	0.7	1.0	0.0	1.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	24.8	8	TL1
16	TDD	Selva baja caducifolia cálido subhúmedo a semiárido	TDD-13	Flores Nieves et al. 2014	SBC 10	21.9	918.5	1.2	200	1.7	2.5	1.7	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.5	0.2	82.5	8	TL3
17	STS	Matorral semiárido submontano cálido templado	STS-1	Alvarado *et al.* 2008	BTM_01-02	16.7	401.0	2.5	321	6.5	1.7	2.6	4.9	0.0	0.0	0.5	0.1	0.0	0.2	0.5	1234.0	8	TL8
18	STH	Selva baja caducifolia cálido subhúmedo a semiárido	STH-1	Lomelí et al. 2017	S15_MS abierto.xml	17.0	752.6	1.3	900	2.8	9.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	7.1	1.2	230.6	6	SH2
18	STH	Selva baja caducifolia cálido subhúmedo a semiárido	STH-2	Lomelí et al. 2017	S17_MS cerrado.xml	17.1	752.6	1.3	901	4.9	9.0	5.8	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	12.2	2.6	709.2	5	SH5
19	STH	Matorral semiárido submontano cálido templado	STH-3	Chavez *et al.* 2014	CRB 27.76026-106.1271	17.3	392.4	2.6	300	3.5	2.8	2.4	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.6	0.4	356.0	8	TU1
19	CHA	Chaparral templado cálido semiárido	CHA-1	Chavez *et al.* 2014	CPBC 30.6017-115.5007	16.1	199.0	4.8	701	5.2	7.0	4.6	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	3.7	1.6	792.0	10	TU3
19	CHA	Chaparral templado cálido semiárido	CHA-2	Chavez *et al.* 2014	CPBC 30.52901-115.2837	15.7	234.1	3.9	110	0.9	1.2	1.0	2.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	25.0	8	TL1

Anexo 1. Estimación del potencial de incendios con el uso del FCCS……continuación

Cama de combustibles			ID Catálogo	Fuente de la cama*	ID de la cama en la fuente*	Condiciones climáticas			Codigo FCCS	Potencial de comportamiento de incendio superficial			Potencial de incendio de copa			Potencial de combustible disponible			Comportamiento de incendio superficial				
No.	Código	Nombre				T(°C)	P (mm)	RETP		PR	PP	PL	PIIC	PTC	PPC	PCF	PCS	PCR	VP	AL	IR	M-13	M-40
19	CHA	Chaparral templado cálido semiárido	CHA-3	Ottmar *et al.* 2000	Chamise chaparral shrubland	NA	NA	NA	601	7.1	6.2	5.2	0.0	0.0	0.0	1.0	0.4	0.0	2.9	2.1	1475.0	12	SB3
19	CHA	Chaparral templado cálido semiárido	CHA-4	Ottmar *et al.* 2000	Scrub oak chaparral shrubland	NA	NA	NA	901	6.4	9.0	6.4	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	11.4	3.1	1210.0	5	SH5
20	SWS	Matorrales (crasicaule, rosetófilo) cálido semiárido.	SWS-1	Chavez *et al.* 2014	CB 18.32016-97.6958	18.6	484.8	2.3	710	2.4	7.3	3.2	0.0	0.0	1.3	0.2	0.0	0.0	4.0	0.8	166.0	6	SH2
20	SWS	Matorrales (crasicaule, rosetófilo) cálido semiárido.	SWS-2	Chavez *et al.* 2014	CGN 22.26857-100.1048	21.4	461.4	2.7	201	3.0	2.1	2.1	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.4	0.3	266.0	8	TL7
21	DES	Matorrales de desierto cálido árido	DES-1	Chavez *et al.* 2014	CPBC 24.33067-110.2830	23.7	199.5	7.0	100	0.2	1.3	0.5	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	1.0	2	GS1
23	GSA	Pastizales naturales semiáridos	GSA-1	Chavez *et al.* 2014	CRB 29.00216-106.9899	12.8	469.2	1.6	900	5.5	9.0	5.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	16.2	2.1	909.0	1	GR9
otros	WET	Humedales y vegetación de ribera	WET-1	Proyecto CONAFOR-CONACyT (2014-251694)	Tasistal	25.4	1118.0	1.4	841.0	5.3	8.2	5.0	6.0	9.0	0.0	0.6	0.8	0.1	5.2	1.9	818.6	12	SB2
otros	WET	Humedales y vegetación de ribera	WET-2	Proyecto CONAFOR-CONACyT (2014-251694)	Pastizal inundable	25.4	1118.0	1.4	504.0	5.3	5.0	3.8	0.0	0.0	1.0	1.6	1.6	0.9	1.9	1.1	825.5	9	TL9

* Fuente de la cama: referencia bibliográfica de dónde se obtuvieron los datos de la cama de combustibles, insumos del FCCS

ID de la cama en la fuente: identificador utilizado por el autor de la referencia bibliográfica. En el caso de la fuente Chavez *et al.* (2014) el ID corresponde a las iniciales del catálogo de camas de combustible por región y la coordenada de la cama dentro del mismo.