Anexo 3. Informe de los talleres de mapeo de áreas quemadas y análisis de severidad de incendios a partir de imágenes Sentinel.



Anexo 3. Informe del Proyecto "Reforzamiento al Sistema Nacional de Predicción de Peligro de Incendios Forestales de México para el pronóstico de conglomerados y área quemada", con clave B-S-131553, convocatoria CONAFOR-2018-C02. Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal CONAFOR-CONACYT

Autores: Dr. Daniel José Vega Nieva, Ing. Adrián I. Silva-Cardoza, Mc. Carlos Briones Herrera, (FCF-UJED).

RESUMEN.

El presente informe resume los tres talleres de mapeo de áreas quemadas y análisis de severidad de incendios a partir de imágenes, (20-21, 27-28 y 30/08 a 1/10 /2021).

El personal capacitado incluyó un total de 168 técnicos y tomadores de decisiones de manejo de fuego en el país, incluyendo personal de la Gerencia de Manejo del Fuego, de los 6 Centros Regionales de Manejo del Fuego (Noroeste, Norte, Noreste, Occidente, Centro y Sureste), de los centros estatales de manejo del fuego, así como personal de las áreas de sanidad, restauración y monitoreo forestal de la CONAFOR, de un total de 21 estados de la república (Aguascalientes, Campeche, Chiapas, Colima, Durango, Edo. México, Guerrero, Jalisco, CDMX, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Sinaloa, SLP, Tabasco, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán, y Zacatecas).

Se incluyen en el informe:

1. **Listado de asistentes** para cada uno de los tres talleres.

2. **Resumen de los resultados de las encuestas de evaluación.**

   Las encuestas se centraron en los siguientes apartados:

1. **Contenidos del curso: utilidad del curso y otros contenidos que necesitaría.**

2. **Material entregado: claridad y necesidades de material adicional.**

3. **Claridad de las explicaciones.**

4. **Duración.**

5. **Aplicación de las herramientas para toma de decisiones en su trabajo.**

6. **Necesidades de trabajo futuro y utilidad para su trabajo.**

Por último, se anexan al informe el programa de los 3 talleres impartidos.

Los videos de los talleres, así como ejemplos de los trabajos realizados por los asistentes al taller, mostrando aplicaciones prácticas de las herramientas para mapear incendios, se encuentran en la sección **Videos-> Herramientas de mapeo de área quemada y severidad** del SPPIF. http://forestales.ujed.mx/incendios2/

1. LISTADO DE ASISTENTES

1.1. PRIMER TALLER VIRTUAL "Mapeo de áreas quemadas y análisis de severidad de incendios a partir de imágenes *Sentinel*" (20-21/09/2021).

Estado	CRMF	Nombre	9/20/2021	9/21/2021
CDMX	Centro	Abraham Hernández Epinosa	X	X
Guerrero	Centro	Ángela Ponce Muñóz	X	X
Tlaxcala	Centro	Araceli Vázquez Soto	X	X
CRMFCTO	Centro	Brenda del Carmen Castro Salas	X	X
EDOMEX	Centro	Diana Sánchez García	X	X
Durango	UJED	Edson Parra	X	X
Quintana Roo	Sureste	Eduardo Iván Solís Aguilar	X	X
Tlaxcala	Centro	Frumencio Ramírez Palacios	X	X
Puebla	Centro	Gaudencio Alducin Suárez	X	X
Guerrero	Centro	Griselda Uriotegui Díaz	X	X
EDOMEX	Centro	Guadalupe López García	X	X
CRMFCTO	Centro	Joaquín Cano García	X	X
Jalisco	GMF	José de Jesús García Montoya	X	X
Puebla	Centro	José Delfino Roldán Luyando	X	X
Quintana Roo	Sureste	José Luis Gómez Requena	X	X
CDMX	Centro	José Milton Ramos Martínez	X	X
Tlaxcala	Centro	Juan Carlos Luis Martínez	X	X
EDOMEX	Centro	Kristell Almazán Hernández	X	X
CRMFCTO	Centro	Mónica Lupita Nava Vargas	X	X
Quintana Roo	Sureste	Narciso Tuz Jiménez	X	X
EDOMEX	Centro	Norma Martínez Gutiérrez	X	X
Colima	Occidente	Patricia Bautista Santiago	X	X
Puebla	Centro	Víctor Javier Cid Vázquez	X	X
Oaxaca	Centro	Víctor Manuel Arango Pérez	X	X
Jalisco	GMF	Yair Uriel Ricardez Díaz	X	X
		Alejandro Fernández	X	X
		Angélica Montelongo	X	X
		CRMFSURESTE	X	X
		Diana Tinoco	X	X
		Juan Rosales	X	X

1.2. SEGUNDO TALLER VIRTUAL "Mapeo de áreas quemadas y análisis de severidad de incendios a partir de imágenes *Sentinel*" (27-28/09/2021).

Estado	CRMF	Nombre	9/27/2021	9/28/2021
Jalisco	GMF	Adelina Fajardo Arroyo	x	x
Jalisco	Occidente	Alejandra Alvarado Aguilar	x	x
CRMFNTE	Norte	Eleuterio Escobedo Rodriguez	x	x
Veracruz	Sureste	Antonio Sánchez Falfán	x	x
Chiapas	Sureste	Dany Walter Cruz Cruz	x	x
Veracruz	Sureste	Deibi Juan Mota Ruiz	x	x
CRMFNO	Noroeste	Dulce María Villanueva Hernádez	x	x
Colima	Occidente	Edith Rivera Garcia	x	x
Jalisco	Occidente	Enrique Plascencia Hernández	x	x
Jalisco	Occidente	Esteban Reyes	x	x
Aguascalientes	Occidente	Ezequiel Chavez Cardona	x	x
Jalisco	GMF	Fabiola Isabel Esquerra Manjarrez	x	x
Jalisco	Occidente	Francisco Esteban Reyes Sánchez	x	x
Chiapas	Sureste	Georgina G· Ragyorand Patiño	x	x
Nayarit	Occidente	Griselda Aralem Magallanes Benitez	x	x
CRMF OCC	Occidente	Gustavo Bautista Hernández	x	x
CRMFNTE	Norte	Hanoc Uziel Ibarra Castor	x	x
CDMX	Centro	HECTOR CARBAJAL GALVEZ	x	x
Sinaloa	Noroeste	Héctor Cruz Ruíz	x	x
Zacatecas	Occidente	Idalia Berenice Chavero Torres	x	x
Nayarit	Occidente	Ismael Estrada Solano	x	x
CDMX	Centro	JAIME CRUZ REYES	x	x
CDMX	Centro	FRANCISCO JAVIER MARTINEZ CRUZ	x	x
CRMFNO	Noroeste	Jesús Homero Rey Murrieta	x	x
Zacatecas	Occidente	Jesús Manuel Lozano Mendoza	x	x
CRMF NE	Noreste	José Alejandro Palacios Quiñonez	x	x
Chiapas	Sureste	José Arbey Rincón González	x	x
Sinaloa	Noroeste	José de Jesús del Villar Ponce	x	x
Morelos	Centro	José Paulo Moreno Romero	x	x
CRMFNTE	Norte	Juan Carlos González Martínez	x	x
SLP	Occidente	Juan Manuel Martinez Cadena	X	x
Chiapas	Sureste	Karla Sayari Villarreal Cruz	x	x
CRMF NE	Noreste	Lidia Silva Hernandez	x	x
Jalisco	GMF	Lizett Carolina Núñez Carrillo	x	x
Aguascalientes	Occidente	Luis Alberto Hernández Gaytán	x	x

Jalisco	Occidente	Magnolia Andrea Sánchez Pahua	x	x
SLP	Occidente	Manuel Alejandro Borjas Mendez	x	x
Nayarit	Occidente	Mayra Patricia Ortiz Chavez	x	x
Jalisco	Occidente	Mario Alberto Serrano Pérez	x	x
Yucatán	Sureste	Mario Antonio Yan Chan	x	x
EDOMEX	Centro	Mario Fermin Castañeda Rojas	x	x
Chiapas	Sureste	Melecio Gutiérrez Hernández	x	x
CRMF OCC	Occidente	Miguel Ángel Aguilar López	x	x
SLP	Occidente	Monserrat Azucena Ramirez Guevara	x	x
Yucatán	Sureste	OSWALDO ENRIQUE SÁNCHEZ AKE	x	x
Zacatecas	Occidente	Osyel Alberto Rivera Ayala	x	x
Chiapas	Sureste	Pedro Tadeo Soláno	x	x
Aguascalientes	Occidente	Ramses Dondiego Jaime	x	x
Yucatán	Sureste	Ricardo Abraham Moreno Ake	x	x
Campeche	Sureste	Roman Alejandro gómez Flores	x	x
Chiapas	Sureste	Román de Jesús Velázquez Escobar	x	x
CRMFNTE	Norte	Rosa Isela Roque Alvarez	x	x
Chiapas	Sureste	Sergio Romeo Montes de Oca Ramos	x	x
Veracruz	Sureste	Víctor Alfonso García Rodríguez	x	x
Morelos	Centro	Victor Cano Romero	x	x
Jalisco	GMF	Yael Dávila Martinéz	x	x
		Blanca Hernandez Diaz	x	x
		CEMF CDMX	x	x

1.3. TERCER TALLER VIRTUAL "Mapeo de áreas quemadas y análisis de severidad de incendios a partir de imágenes *Sentinel*" (30/09 -1/10/2021).

Estado	CRMF	Nombre	30/09/2021	01/10/2021
Jalisco	GMF	Alicia Verónica Salas Partida	x	x
Jalisco	Sanidad	Ana Gabriela Cabrera Rocha	x	x
		Arely Peña Lares	x	x
		Candy Ocaña	x	x
Oaxaca	Centro	Carlos Isván Hernández Arévalo	x	x
		CEMF CDMX	x	
Jalisco	GMF	César Alberto Robles Gutiérrez	x	x
Oaxaca	Centro	Claudia Lorena Ibarra Ramírez	x	x
BCS	Noroeste	Cristina González Rubio Sanvicente	x	x
Jalisco	Refo	Daniel Flores Balbuena	x	x
		David Gómez Gallardo	x	x
Jalisco	Refo	David Tejeda Sartorius	x	x
		Diana Rodríguez Hernández	x	
		DPVF_COESFO		x
		Dulce María Avendaño Hernández	x	x
Tamaulipas	Noreste	Ernesto Domínguez Valdez	x	x
BCS	Noroeste	Gabriel Gutiérrez Vera	x	x
		Heinz González Pérez	x	x
Coahuila	Noreste	Heriberto Clemente Duran Sánchez	x	x
		Incendios	x	
Nuevo León	Noreste	Jaime Armando Martínez Pineda	x	x
Baja California	Noroeste	Javier Borquez Inda	x	x
Guanajuato	Occidente	Javier Ríos Vázquez	x	x
Durango	Norte	Jazmin Coral Gallegos Hernández	x	x
		Jeancarlo Soto Barraza	x	x
		Jefferson Anthony Cubas Sánchez	x	x
Jalisco	SNMF	Johny Romero Correa	x	x
Coahuila	Noreste	José Ines Lopez Vazquez	x	x
Coahuila	Noreste	José Ramón Flores Valdes	x	
		Juan Carlos Arellano Cortés	x	x
		Juan García Peña	x	
Jalisco	GMF	Juan Miguel Campos Muñoz	x	x
Guanajuato	Occidente	Juan Pablo Zamarripa Molina	x	x
Baja California	GMF	Juan Ramón Cruz Domínguez	x	x
Querétaro	Centro	Juan Ruperto Vergara González	x	

BCS	Noroeste	Juan Villalpando Pérez	x	x
		juan·vergara	x	
Chihuahua	Norte	Luis Carlos Ortega Duran	x	x
Jalisco	GMF	Ma Fernanda Sánchez Gutiérrez	x	x
Jalisco	Refo	Magali Zaragoza Soto	x	x
Jalisco	Sanidad	Malinali Santacruz Carrillo	x	x
Durango	Norte	Marco Antonio Hernández Pérez	x	x
Chihuahua	Norte	Maria Trinidad Realyvazquez Valencia	x	x
Jalisco	Sanidad	Marisol Ávila Vargas	x	x
Jalisco	SNMF	Metzli Ileana Aldrete Leal	x	x
Baja California	Noroeste	Mileny Covarrubias Ceniceros	x	x
Oaxaca	Centro	Misael Julio Salinas Zarate	x	x
Guanajuato	Occidente	Moisés Meza Raya	x	x
Chihuahua	Norte	Noemi Varela Robledo	x	x
Tamaulipas	Noreste	Onésimo Rocha Ugalde	x	x
Baja California	Noroeste	Oscar Alonso Corona Rodríguez	x	x
Michoacán	Occidente	Óscar Hernández Fuentes	x	x
Chihuahua	Norte	Pamela Esparza Bencomo	x	x
		PDF - GUANAJUATO	x	x
		Pedro de Jesús López Gómez	x	x
		Pilar Martinez		x
Nuevo León	Noreste	Rafael Cruz Alonso	x	x
Michoacán	Occidente	Ricardo Josue Nuñez Martínez	x	x
Jalisco	SNMF	Sandra Liliana Medina Casillas	x	x
Jalisco	GMF	Santiago Vázquez Cortés	x	x
Querétaro	Centro	Servando Rodríguez Mejia	x	x
Tamaulipas	Noreste	Sonia Guevara Catache	x	x
		Stefano Arellano Pérez	x	x
Jalisco	GMF	Susana Olvera Moreno	x	x
Jalisco	GMF	Tania Salgado Ojeda	x	x
Jalisco	GMF	Ursula Berenice García Herrera	x	x

2. RESUMEN DE ENCUESTAS DEL TALLER VIRTUAL "Mapeo de áreas quemadas y análisis de severidad de incendios a partir de imágenes *Sentinel*"

COMENTARIOS GENERALES DEL CURSO
Contenidos del curso

¿Qué contenidos del curso le han sido de mayor utilidad para su trabajo?

Las imágenes satélites de Google Earth Engine, para poder comprobar la dimensión de los polígonos marcados en campo con las imágenes satelitales, la severidad del incendio, para ver cuánto fue el área afectada. GEE y el plug-in. El uso de Google Earth Engine como herramienta alternativa para elaborar mosaicos e índices de imágenes de forma rápida que la conocida en GIS. La descarga de los archivos para el cálculo de superficies incendiadas, así como la interpretación y descarga de imágenes Sentinel II en Google Earth Engine (GEE). (47)

Todo el contenido es importante para mí. La verdad todo el contenido ha sido de gran ayuda. (7)

El uso de los índices dNBR y RBR en la evaluación de primer orden de la severidad en incendios (3).

Fue un taller de gran utilidad porque te permite conocer todo el proceso desde la descarga de un polígono conglomerado y puntos de calor, posteriormente, procesarlo en QGIS para extraer el área de interés y con ello poder extraer los archivos RBRc y dNBRc de sentinel 2, asimismo, nos proporcionan más herramientas que nos facilitan conocer el cambio que se realiza en cada área de interés. (3)

Las herramientas compartidas durante todos los cursos impartidos han sido de gran ayuda y complementarias, ya teníamos conocimiento por cursos anteriores en el uso de SPPIF, ahora con el uso del GGE es un apoyo más para la revisión. (3)

Los temas de mayor interés fueron la descarga de archivos Sentinel en Google Earth Engine y el manejo del Plug-in para el mapeo de áreas quemadas, ya que me sirve bastante para la elaboración de polígonos de incendios forestales que ocurren en la CDMX ya que con este proceso serían más específicos los polígonos elaborados. El poder realizar un poco más exacta cuanta superficie se quemó dentro de un incidente (2).

La consulta de la plataforma Google Earth Engine, en cuanto a la generación y aplicación de simbologías partiendo del índice de severidad, además de que puede agilizar el monitoreo de la afectación de los incendios forestales de una manera práctica que eficiente la operación de los datos satelitalmente y corroborarse en campo.

Todo el curso ha sido de utilidad para el área de trabajo en la que me encuentro, es una forma de determinar el área quemada.

De manera general todo el curso se relaciona con las actividades que realizamos en cuanto al manejo del fuego. Así mismo a través de los análisis podremos enfocar recursos y actividades de restauración en aquellos ecosistemas dañados.

El contenido del curso es bueno, ayudara a mejorar mi trabajo en el área de incendios forestales en la CONAFOR ya que podremos determinar las áreas afectadas por incendios forestales con mayor precisión, obteniendo mayor información de calidad para diferentes usos, como programas de restauración de sitios afectados por incendios, mapas de áreas prioritarias para atención de incendios forestales.

En general el curso ha sido de mucha utilidad, el agregar la simbología de severidad del incendio nos da un panorama más amplio del grado de afectación de los incendios en el estado.

Para determinar en forma más real y confiable los polígonos de incendios dentro del área natural protegida APRN CADNR 043, además de llevar un seguimiento de su avance.

Sobre todo, es útil en los incendios de gran magnitud.

Determinación de los niveles de severidad de incendios. Actualmente lidero un proyecto de Mapeo de Severidad de Incendios, con colaboración de la Universidad de Juárez del Estado de Durango de quien recibimos retroalimentación constante para el logro de las metas y objetivos. Mantenerme actualizado en los avances para dar seguimiento a evaluaciones de severidad de los incendios forestales.

El análisis de la severidad y sacar desde un punto cuando no existe conglomerado, además del cálculo de superficie de área quemada.

La identificación de la localización de incendios dentro del mapa para años anteriores.

Los principios y metodologías de las correcciones fenológicas.

Se me hizo sumamente interesante conocer las herramientas que existen para el análisis de incendios.

Me parece que todo el curso fue de utilidad, ya que había trabajado con mapeo de áreas quemadas a partir de imágenes Sentinel, pero de manera muy superficial y con este curso, aprendí de una manera muy detallada a obtener áreas quemadas con mayor exactitud, lo cual me servirá en próximas temporadas de incendios para obtener shapes que se generen de los incendios atendidos por brigadas de la dependencia en la cual me desempeño.

Fue muy útil el curso para mí, pero yo sugiero que, si hay fecha programada para el mismo taller favor de informarme, porque se dificulto para poder realizar los pasos a seguir del taller. Logre hacer los pasos con la ayuda de un compañero y de igual manera los equipos de cómputo están tienen la capacidad para procesar las imágenes correspondientes a los ejercicios. De igual manera estoy agradecido por compartir la información.

Todo ha sido de utilidad, sin embargo, me llama la atención sobre como desde un conglomerado se puede en combinación con el plug-in realizar el mapeo y polinización de área de quemada.

Todo el curso es útil, las herramientas que aprendimos a utilizar son de suma importancia para conocer la severidad y superficie afectada por incendios dentro de mi ANP.

¿Qué otra capacitación adicional le gustaría recibir sobre el mapeo de áreas quemadas y análisis de severidad?

Interpretación de las imágenes por tipo de vegetación y cálculo de has por tipo de vegetación. Como obtener las superficies por grados de severidad. Estaría bien tener un taller para poder categorizar el polígono generado mediante el plug-in y poder cargar el estilo de severidad, ya en polígono y no solamente en el raster. (8)

Ampliar conocimiento en Google Google Earth Engine. (8)

Sobre otras fuentes de imágenes de satélite y otros índices que sean de utilidad. La descarga de imágenes de mayor resolución. (6)

Cómo realizarla en más SIG y no solamente en Q-gis. Usar otros programas del SIG, para los cálculos, formas para analizar áreas restauradas o en proceso de restauración. Profundizar un tanto más sobre otros métodos de como poder acceder a la información de imágenes de satélite de Google Earth Engine, también poder combinar el curso con el empleo de ArcGis. (7).

Generación de productos cartográficos de las áreas quemadas. La realización de mapas impresos para su entrega oficial con diseño (4).

Sobre elaboración de modelos para evaluar el daño. Análisis de los efectos de segundo orden y análisis de propagación del fuego. (3).

Me gustaría que profundizáramos en la investigación sobre incendios en Selvas, altas, medias y bajas, para ver sus efectos y si hay diferencia con bosque templado.

El seguimiento a los resultados de las imágenes RBRc y dNBRc, para la determinación de las zonas más susceptibles a erosión mediante el álgebra de mapas con el DEM. Procesos más avanzados para obtener un mapa más amplio, como podría ser curvas a nivel, redes hidrográficas, esquemas de altitudes, entre otros, para saber cómo se ha generado el impacto de un incendio. (3).

Fue interesante el comentario que hicieron el segundo día del curso donde preguntan si hay algún estudio con respecto al grado de erosión, lo cual me resulta muy interesante, ya que podrían trabajarse al mismo tiempo estos parámetros los cuales nos arrojarían resultados muy interesantes.

Correcciones fenológicas y operación de drones. (2)

Curso sobre interpretación y manejo de bandas de las imágenes satelitales. 3.0

Me gustaría que nos dieran alguna capacitación en programación para la realización de nuestros propios códigos para descarga de imágenes Sentinel.

Saber cómo realizar la suavización de los polígonos y continuar con la investigación para genere más herramientas que nos ayude a mejorar nuestro trabajo diario en la CONAFOR.

Calibración de umbrales de incendios. Determinación de áreas prioritarias de protección contra incendios forestales, modelos de prevención de incendios.

El taller nos permitió conocer el procesamiento de las capas raster (RBRc y dNBRc) de un área en particular para determinar los índices de severidad y área quemada, sin embargo, considero que es la etapa inicial de todo un proceso, debido que a partir de los índices de severidad se deberá realizar el trabajo de campo para conocer las condiciones del área y con ello determinar los efectos del primer orden (capa orgánica, estructura del suelo, daño parcial, perdida de biomasa etc.). Por lo anterior, considero que la siguiente capacitación se deberá enfocar en el proceso para el levantamiento de datos en campo. La validación de campo. (4)

Algunos repasos de manera presencial en conjunto para recordar los pasos. Seguimiento al curso. (3)

Contar con la capacitación completa de este plug-in, todo el tema en relación a SIG se me hace muy interesante y me gustaría capacitar y fortalecer. Sobre puntos de calor y de nuevo repetir el curso. (3)

Considero muy importante una segunda etapa, ya que el tiempo es limitado para la información, e incluso que se pueda utilizar esta plataforma para la planificación de actividades preventivas (quemas prescritas) o bien restauración de áreas que hayan sido incendiadas. (2).

Quizá uno no llega a dimensionar la cantidad de procedimientos que se pueden realizar con los SIG, para mi están subutilizados los SIG en México, la gran mayoría de usuarios de estos sistemas sólo realizamos procedimientos sencillos, sé lo básico, sin embargo, con este tema de áreas quemadas estaría bien especializarnos aún más, conocer más complementos y su funcionalidad.

El ejercicio fue muy bueno en lo personal requiero hacer algunos otros ejercicios.

Necesitaría comprender los fundamentos de los SIG para poder sacar el mayor provecho a estas herramientas. Posteriormente me interesaría analizar la superficie quemada dentro de un polígono, pero a través de coordenadas especificas dentro del mismo polígono.

Sobre descargas de puntos de calor en incendios pequeños y severos con umbrales sobre las 500 has.

La comparación del área quemada comparada con las condiciones meteorológicas y la comparación de incendios con condiciones similares.

Me agradaría ver si hay procedimientos para correrlos con más incendios forestales.

Posible avance del incendio.

Me gustaría que se estuviera actualizando al personal de las mejoras que existen en los sistemas y seguir dando el mismo curso ya que se retroalimentan los conocimientos adquiridos con anterioridad. (2)

Me gustaría tomar el curso de sistema de Predicción de Peligro para México, para conocer más el uso de otras herramientas existentes.

Me gustaría que cada aplicación nueva que se implemente dentro del sistema de predicción se nos vaya explicando para conocerla, ya que hasta que se dio el curso me di cuenta de varias herramientas muy útiles con las que cuenta el Sistema.

Generación de mapas de índices de peligro de incendios.

En materia de manejo de fuego y prevención de incendios, una capacitación constante y actualizada siempre será requerida; me gustaría participar en todos los cursos que ofrezcan en manejo de información y de los softwares que van desarrollando y actualizando.

Todas las que se puedan aprender más sobre la utilización de estas herramientas en incendios forestales.

Material entregado

¿Considera de suficiente claridad la documentación entregada? (software, manual, archivos de ejercicios)

Si, toda la información proporcionada fue de mucha ayuda. (60)

Los Manuales están muy claros y precisos en sus explicaciones, fácil de seguir los procesos, así como también el software es muy amigable para su uso y utilización como herramienta para mejorar nuestro trabajo diario en los analices de incendios forestales. (2)

Sí, además como la base, después cada uno puede indagar por su cuenta de acuerdo a sus necesidades. (3)

Si, Muy bien explicado, a lo mucho mejorar las impresiones de pantallas añadidas en el manual. Para facilitar su lectura. (2)

Si es muy buena y suficiente ya que es clara y precisa y además te va llevando de la mano en el proceso de la elaboración de un polígono o de una capa raster.

Toda la información fue muy clara y la explicación de los instructores excelente ya que se esperaban a que todos los que tomamos el curso no se quedaran atrás.

El manual me parece muy completo, pero creo que podría adicionarse la corrección de topología, para cuando un usuario con poca experiencia tenga polígonos de incendios con algún error como huecos entre los bordes del polígono o bordes del polígono superpuestos.

Fueron muy útiles las herramientas de software, muy accesibles, ayudaron mucho además del manual, los tutoriales que se albergan en el sitio del Sistema de Predicción de Peligro.

La información que se presentó en el taller fue muy clara desde la descarga, procesamiento y/o interpretación. Además, que los instructores en todo momento resolvieron las dudas que cada

uno presentó. En lo particular fue un curso productivo porque me permitieron conocer más herramientas y con ello realizar las actividades en el quehacer de la CONAFOR.

El material es bueno y de calidad, así como también el software y los archivos nos facilitaran para mejorar nuestro trabajo en el tema de incendios forestales.

Si, solo detallar un poco más lo de los índices de severidad del incendio NBR, dNBR y RBR.

El proceso para obtener el polígono es claro, salvo que el manual no menciona los años en los que se pueden obtener imágenes que corran el proceso, inicialmente probé con 2017 y no se generó ninguna imagen hasta que realicé el ejemplo con 2019.

El material es claro y especifico, solo que al manual le falto la parte de clasificar las áreas para poder calcular la superficie de cada umbral.

En parte, todos deberíamos utilizar el mismo software, de preferencia de licencia libre.

¿Considera importante recibir algún material adicional en el curso?

No, toda la información que se entrego fue la necesaria para el desarrollo del curso. (45)

Sí, alguna guía como principios básicos en Q-gis para poder solucionarlos individualmente. Pienso que se debería de dar un curso en el manejo básico de Q-gis porque hay algunas herramientas que algunos compañeros no sabemos utilizar.
(9)

Sería de bastante ayuda contar con un videotutorial de cada parte del manual. Ya que en las grabaciones del taller toma demasiado tiempo cada opinión de los participantes. (4)

La grabación del curso en la plataforma.

Si por supuesto. Tal vez los documentos pdf de la literatura que utilizan como referencia, y las publicaciones resultantes de los trabajos de investigación. También, más ejercicios de práctica estarían perfectos. (2)

Explicación adicional de cómo se calcularon los valores de los umbrales de la simbología y como cambian conforme se abre el ancho de ventana. Información teórica más específica de los índices y la severidad en campo. (2).

Realizar un anexo que incluya todos los posibles errores que pueden ocurrir durante el procesamiento y como resolverlos.

El material es adecuado, solo el tiempo es limitado y que a veces es importante incluir algunos errores que pueden suceder y marcar errores en la práctica (como nos sucedió durante el taller).

Está bien saber cómo descargar las imágenes satelitales, pero para ser más eficiente el tiempo, ya que el internet no es muy bueno en todas partes, que proporcionen la imagen ya recortada sobre el incendio.

Tal vez sería bueno que los ejercicios abarquen o se expliquen en otros programas de SIG. Aunque eso ya también queda por nuestra cuenta; investigar o adentrarse en el tema.
Si, debido a que esto nos permitirá obtener más herramientas para la interpretación de la información.

El material que se utilizo fue muy bueno, pero en lo personal me gustaría recibir estos tipos de cursos de manera presencial.

Si, sería muy útil para poder realizar con mayor facilidad los trabajos que realizamos.

Si, porque te restringe las computadoras de la dependencia.

Continuidad en los ejercicios.

Manual de Google Earth Engine.

Claridad de las explicaciones
¿Ha podido seguir las dinámicas presentadas?

Si, el curso se desarrolló de forma que todos los alumnos aun sin conocer los sistemas pudieran desarrollar las actividades y muy bien explicado. (48)

Si lo logre ya que también el ponente tiene esa capacidad de explicar y hacer que a uno le interese el tema y además tiene esa enorme capacidad de resolver las dudas que salgan en el curo y/o taller. (2)

Si, actualmente he terminado el ejercicio encomendado en forma de tarea. Me resulto relativamente fácil realizar la evidencia gracias al manual operativo.

Si pude seguir las dinámicas del curso, las explicaciones fueron muy claras y los instructores mostraron mucha disponibilidad para reafirmar y repetir procesos y no quedara duda de los temas que se presentaron.

Si, sin embargo, hubo momentos que fue muy rápido, pero los instructores tenían la paciencia suficiente de regresar y explicar nuevamente

Sí, procuro seguir practicando el manual con incendios que se han registrado en la entidad.

Si, muy buenos instructores te van guiando durante todo el curso.

Durante el curso si pude realizar los ejercicios, con lo que batalle fue resolver situaciones laborales durante el curso, se complica estar en el centro de trabajo y que se presenten actividades por realizar o atender usuarios o combatientes de incendios, de alguna manera merma la comprensión del procedimiento, sin embargo, uno trata de componer el paso. Lo que si se me complicó fue en el ejercicio final, tuve que cambiar de correo electrónico debido a que el google earth engine no quería correr el proceso, y en la columna central no solo me salía 1 o 2 registros, no sé si haría algún paso mal, traté de llevar todo conforme al manual, lo que si ocurrió fue

cuando cambié de correo electrónico (previo registro en gee), corrió sin ningún problema el proceso y terminé el ejercicio.

Con la materia me pude basar debido a que el internet falló mucho, pero cuando se reconectaba como se tenía mucha paciencia en explicar me ponía al corriente. Intermitentemente, debido a fallas del servicio de internet (2)

Si, dado que en el google earth engine en varios ejercicios me llego a indicar que estaba mal las fechas, y al volver hacer el análisis de los datos de los puntos de calor, las fechas indicadas en el programa estaban bien calculadas e ingresadas. (2)

Si, aunque en algunos ejercicios que realice en mi estado me arrojo varios errores los cuales consultare más adelante con quienes impartieron el curso para poder solventarlos.

Si, algunos inconvenientes, pero estos eran relacionados con el equipo.

Al inicio del curso si me había retrasado, pero fue por no instalar la versión de programa, pero al instalarlo no tuve ningún problema.

Si, solo que algún instructor tenía que ir un poco más despacio, ya que muchos no dominamos el tema y se nos complicaba o atrasábamos. (5)

No siempre se sigue el tema cuando no es claro. (3).

Durante el taller no, después, por mi cuenta.

Es necesario poder recibir estas capacitaciones mediante códec, para así poder desarrollar los ejercicios sin ninguna problemática.

¿Considera necesaria alguna explicación adicional?

No, el tiempo es suficiente para dejar todo claro, las explicaciones estuvieron muy completas. (41)

No, el material fue suficiente. Talvez se requiera un poco más de tiempo (2)

Si es muy necesario para poder realizar los ejercicios con mayor facilidad. (7)

Me gustaría un taller específico de la severidad en el índice con la información en campo. (3)

Probablemente si se tienen algunas dudas fuera del curso. (2)

En lo personal me gustaría un curso de Q-gis porque solo se lo básico. (3)

Que se hablara sobre la interpretación de las imágenes satelitales. (2)

Información teórica de los índices. (3)

Me gustaría algún ejemplo para sacar el área afectada de un incendio que este en proceso. (2)

Continuar con ejercicios. Sería bueno hacer otro curso. (2).

Un repaso general más rápido.

Nada más lo del video tutorial mencionado anteriormente.

Quizá abundar un poco más respecto al procedimiento que se puede hacer tanto en quantum gis como en ArcGIS, yo en mi caso se me complicó porque por cuestión de licencia no cuento con todas las extensiones, desistí del procedimiento en ArcMap por lo mismo, no pude continuar, pero se me hace más práctico, como bien lo explicaron, es el camino más corto para llegar al resultado.

Podría considerarse dentro de las indicaciones del curso que de preferencia sea usado en equipos con sistema Windows, ya que para las MacBook el proceso puede llevar muchos errores.

Por supuesto, ya adentrándose más en los temas posiblemente surjan inquietudes que en el momento o por desconocimiento no considere, pero en lo que se refiere al curso todo está bien.

Sí, algunos códigos usados en el google earth. Engine.

Google Earth Engine en este rublo si me falto comprensión, no distingo bien en la parte de Tasks.

Referente al Plug In, de área quemada, ya que al realizar el proceso después extrayendo imágenes del dNBRc y RBRc del Google Earth Engine, del año 2021 y aplicando el proceso de área quema en QGis, me genero una superficie más extensa en algunos incendios en los que personalmente participe y no es la superficie que me arroja.

Me gustaría que este curso fuera presencial, ya que sería más eficaz resolver las dudas en el momento.

Solo que esta lento el internet por eso se tardan los programas

<u>Duración</u>

¿Considera que la duración del curso ha sido adecuada? ¿Recomendaría mayor o menor duración para el curso?

ADECUADA:
Para los procesos programados considero suficiente el tiempo asignado y correcto, se pudo explicar todos los temas y resolver dudas. Está muy bien organizado el tiempo está muy bien distribuido. (46)

En lo particular que he tenido la oportunidad de trabajar con QGIS, es un poco más fácil ir realizando los ejercicios, por lo que el tiempo lo considero adecuado, el brindar la explicación del ejercicio dos o 3 veces, aunque parezca repetitivo fortalece el entendimiento del sistema.

MAYOR:

Recomiendo una mayor duración en tiempo. Incluso que pueda ser presencial (11)

Creo que me hubiera gustado menor duración, pero más días, aunque creo que estuvo muy bien así de todas formas. Recomendaría mayor número de sesiones y más cortas. Para mi consideración debería de ser de una semana como mínimo. (3).

Se recomienda un medio día más por lo lento del internet y la capacidad de los equipos con los que se cuenta.

Sugiero más ejercicios del curso.

Me hubiera gustado que durara más para poder ver tanto las presentaciones de mis compañeros como exponer la mía y así poder aprender tal vez alguno que otro paso.

Un día más para poder esclarecer dudas y hacer más ejercicios.

Para los que estamos conociendo Q-gis se necesita más tiempo.

MENOR:

Me parece que pudo hacerse en menos tiempo, pero considerando que éramos muchos participantes entiendo que tenga que seguirse ese ritmo de trabajo para evitar que alguien se quede atrás. (4)

La considero adecuada, sin embargo, considero que se pierde mucho tiempo resolviendo cuestiones técnicas muy básicas del software a utilizar. (2)

La duración es correcta, solo que en preguntas y respuestas debería ser más general. (2)

Recomendaría una menor duración, ya que lo sentí muy claro, pero bastante repetitivo.

A mi criterio yo consideraría que se acortara un poco el tiempo de duración ya que la mayoría de los que tomamos el taller ya tenemos conocimiento acerca del tema.

MAPEO DE ÁREA QUEMADA Y DE SEVERIDAD

¿En qué aspectos de su trabajo considera más útiles los mapas de área quemada y de severidad y qué decisiones le puede ayudar a tomar?

En primer plano nos ayuda a determinar el grado de afectación en los ecosistemas, conocer si el mismo puede recuperarse, así mismo podemos identificar aquellas áreas en donde tendremos que realizar actividades de restauración (obras, especies, mano de obra, etc.). (18)

Primero para poder comprobar si lo recabado en campo, coincide con las imágenes satelitales. De igual forma para delimitar cual ha sido la severidad del incendio y la afectación que tuvo en el ecosistema y la vegetación afectada (8)

Análisis de la estructura vegetativa afectada en zonas quemadas causadas por incendios forestales. Para conocer la severidad del incendio y el daño causado a la vegetación que existe en el lugar afectado. Es muy útil para la clasificación de estrato quemado por incendio. (3).

Todo el proceso de mapeado, tanto para incendios en proceso como para después del incendio, posterior a esto el análisis de severidad para los instrumentos de restauración forestal después de la afectación de los incendios. Y por último la correcta ubicación de las obras de prevención a realizar para el próximo año. (2)

Es una herramienta para proponer acciones de restauración especializadas de acuerdo al grado de severidad y para determinar superficies quemadas en incendios de gran tamaño. (2)

En la degradación y erosión del suelo, también para considerar áreas prioritarias para el manejo de combustibles en prácticas de quemas prescritas. Nos permitirá observar los cambios en la cobertura forestal para establecer un programa de trabajo para la protección, conservación y restauración de las áreas (2)

Sin lugar a duda a partir de los resultados obtenidos se tendrán propuestas de lugares afectados por incendios forestales en un grado extremo, los cuales pueden tomarse en cuenta para una restauración. Para determinar de manera más precisa las zonas quemadas y prioritarias después del incendio, darles seguimiento a los procesos de regeneración después del incendio e identificar y proponer líneas de acción de acuerdo a la severidad de los incendios. (2)

Los mapas son muy útiles para la evaluación de daños por incendio en cada entidad del país, su relevancia ayuda en la integración de la estadística de incendios y de ahí partir a la designación en la toma de decisiones y en la asignación de presupuestos. Determinar las zonas afectadas específicamente con este método y la verificación en campo para poder identificar los predios con mayor afectación en cuanto a severidad y plantear líneas de acción para regeneración del bosque y/u otras actividades. (3)

En todos los aspectos, ya que debido a estos ejercicios podemos identificar áreas con mayor afectación y las cuales requieran trabajos de conservación y restauración con prontitud, así como establecer áreas para trabajos de prevención (manejo de combustibles, mantenimiento y apertura de brechas corta fuego, establecimiento de líneas negras, quemas controladas, quemas prescritas). Así como un seguimiento puntual. (2)

En el programa de manejo del fuego y el de servicios ambientales para la restauración del ecosistema. En programa de pago por servicios ambientales, área de incendios forestales, proyectos de compensación ambiental, proyectos de cambio Uso de Suelo, programas de manejo, estudios ambientales (2

En los incendios del área natural protegida para entregarlos a CONAFOR junto con los informes además, por evaluar los impactos y definir los apoyos que tenemos acá en CONANP para restaurar áreas más críticas de erosión y de mayor impacto.
Para mis actividades diarias, me es funcional para cotejar que el producto generado con imágenes sea coincidente con lo que informa la promotoría.

En todo el aspecto, es útil para la prevención de incendios ya que se conoce información muy útil, para saber la acciones a tomar después del siniestro, como pueden ser reforestaciones, monitoreo para evitar infestación de plagas y enfermedades, también es muy importante para la toma de decisiones en caso de que a futuro se vuelva a generar un incendio en el mismo lugar, al saber los niveles de severidad, es posible realizar un esquema para la toma de decisiones a combatir en el incendio, ya que esto no puede facilitar el proceso de control y liquidación del mismo.

La cobertura boscosa sufre impactos al ocurrir incendios forestales, sean económicos, sociales y ambientales. Los mapas de área quemada y severidad permiten tomar decisiones de donde realizar acciones de restauración, zonas prioritarias para proteger, el nivel de daño de un ecosistema.

A mí me ayuda para ver los efectos de primer orden o la severidad del fuego el cual constituye una variable crítica porque condicionan la respuesta del ecosistema en términos de regeneración vegetal, esto nos ayuda en su correcta evaluación la cual es fundamental para la gestión de las áreas quemadas ya que permite priorizar las áreas de actuación y por tanto ayudar en adopción de estrategias y las medidas de recuperación que podamos aplicar y que sean más efectivas. Las imágenes de satélite por su amplia cobertura espacial y temporal constituyen una tecnología óptima para nuestra área de trabajo ya que nos permite superar las restricciones del trabajo de campo.

En el área que trabajo es el Departamento de Protección y Vigilancia Forestal, dentro nuestros objetivos para brindar una mejor información al público, es presentar un mapa de severidad de incendios forestales, dicho mapa nos ayudará a una planeación más certera de las actividades de restauración de ecosistemas y de situar zonas de mayor peligro para ataques de plagas forestales, esto para contar unas bases técnicas actuales de monitoreo y planeación de acciones de protección forestal.

Calcular las zonas con mayor afectación causadas por incendios forestales, pues con ello podemos ser precisos en los informes que se presentan a la gerencia nacional de manejo de fuego, así como a instituciones interesadas en materia de incendios forestales y continuar con capacitaciones enfocadas en el manejo de la plataforma google earth engine, pues es una herramienta novedosa y útil que facilita la extracción de información geográfica.

Considero que tiene muchas utilidades al ser una herramienta que apoya a la cuantificación y estratificación del daño, por lo que se puede emplear para ubicar los espacios donde se realizaran obras de conservación de suelos, para tener de manera más confiable los espacios para reforestar, para estimar la superficie susceptible de ataque de plagas y enfermedades y, en combinación con lo que se tenga aprendido de SIG poder combinar con exposición, pendiente, etc. , eliminar áreas

en las que la probabilidad de recuperación por regeneración natural no serán necesarias algunas actividades para la recuperación del área.

Son importantes para determinar las diferentes actividades de restauración de los ecosistemas afectados. En actividades de prevención y también en el monitoreo de la recuperación de áreas incendiadas con fines de restauración o de sanidad forestal.

La severidad del fuego es comúnmente destacada como un factor crítico en la dinámica de las áreas quemadas ya que por su relación directa con la cantidad de biomasa consumida está muy ligada a recuperación vegetal ya que la evaluación y cartografía de esta variable nos proporciona información fundamental para priorizar la aplicación de tratamientos y medidas para buscar minimizar los efectos del fuego y acortar el tiempo de recuperación del ecosistema afectado.

Nos ayuda en la localización de los años anteriores para la localización y tenerlos al momento

Ayudar en la prevención y manejo de un incendio.

En el análisis y revisión de polígonos de incendios para conocer con mayor exactitud la superficie afectada realmente y así poder planear actividades de prevención para las siguientes temporadas. En el análisis de polígonos de incendios, lo que nos ayudar a tomar decisiones de mejora o correcciones de los mismos. Facilita en la elaboración de los polígonos y el tener mayor información certera de la información estadística del número, superficie y ubicación de los incendios del país. Al momento de sacar la superficie afectada y realizar la comparación entre polígono y superficie que es reportada por las Promotorías de Desarrollo Forestal (12)

Para un servidor es un apoyo para la verificación de polígonos de incendios forestales proporcionados por brigadas de combate o para la realización del mismo polígono si no se contará con la información de campo y así tener una correcta gestión de las zonas afectadas por incendios forestales, antes de este curso me apoyaba con la aplicación del Sentinel Pub EO Browser. Pero me parece más interesante y didáctico el aprendizaje adquirido con el método impartido en el curso.

Principalmente para la generación de polígonos de incendios de una manera más práctica, ya que en ocasiones los datos de campo que son proporcionados por el personal, no son tan certeros por la accesibilidad de caminos o bien porque se omiten ciertas áreas, se puede sacar un dato más real de acuerdo a las tomas satelitales y eficientar la entrega de la información, sumado a que es un tema muy interesante para compartir con la investigación.

Actualmente tengo el puesto de supervisor regional del CRMF Noroeste, el conocer y analizar los polígonos y en apoyo a los estados para la elaboración de las áreas quemadas para un análisis más preciso evitando la subestimación y sobreestimación.

Cuando son superficies grandes, esto facilita el obtener la estimación del área quemada, ya que en ocasiones no se logra recorrer todo el incendio para la toma de coordenadas, además de que nos brinda una idea de la severidad de afectación. En cuento a decisiones a tomar, dependiendo el tipo de severidad ver qué tipo de restauración puede aplicarse en dicha área.

En la cuantificación de las áreas quemadas que brigadas de diferentes dependencias no envían información completa

En tema legislativo y de normatividad, en el cambio de uso de suelo, además impulsa a aquellos que generan información geoestadística, a ser más precisos y exactos en sus productos, ya que, cualquiera podría con estas herramientas, hacer una verificación.

También creo que es muy importante el hecho de saber la severidad porque en casos de poca severidad puede llegar a ser beneficioso para los terratenientes, al controlar los combustibles y aportar ciertos nutrientes al suelo de manera más rápida que la natural sin incendios, esto podría ayudar a evitar poner por ejemplo brechas cortafuego, en donde ya no hay combustible que prevenir y aplicar esa energía y trabajos en donde si es muy necesario, que haya mucho combustible y por eso más probabilidades de prender y terminar muy afectado.

Soporta con bases de investigación científica la utilización de imágenes de satélite como una herramienta innovadora e importante en la determinación del polígono quemado, así como un panorama inicial de la severidad de in incendio.

En el caso del Estado de México, aporta en la toma de decisiones del Grupo Técnico Operativo y del Grupo Directivo, en coordinación con las áreas de restauración forestal en las distintas instituciones.

En el llenado de los informes de incendios nos facilitará la interpretación y clasificación de las zonas quemadas, en base a imágenes y simbología ráster.

Monitoreo de puntos de calor el sistema de predicción de peligro de incendios forestales, lo cual nos da idea de posibles incendios durante la temporada primavera-verano.

Considero que para el área en la cual me desempeño fue de gran utilidad el curso, ya que actualmente soy la persona encargada de elaborar los shapes y en conjunto con los técnicos de las brigadas que hubo esta temporada, evaluamos las superficies afectadas por los incendios que se atendieron. Por este motivo, creo que me sirvió bastante el conocer más a fondo sobre las herramientas que se nos enseñaron ya que para próximas temporadas será mucho más fácil obtener una estimación más acertada de las superficies que se dañan a causa de los incendios forestales.

Dentro de mi trabajo me sirve para seguir creciendo profesionalmente, para estar al tanto de las herramientas con las que se cuentan para dar seguimiento a los incendios forestales, además, particularmente me resulta muy interesante el conocer el alcance que tiene la línea de investigación de ecología del fuego.

Para tener un punto de trabajo claro y estar seguros del área en donde se evaluará los índices de severidad en las masas forestales afectadas por los incendios, además de ser importantes en la toma de decisiones al final del trabajo.

En la realización automática del polígono afectado, zonas que no fueron afectadas y sobre todo el determinar el grado de severidad en cada incendio y poder hacer la toma de decisiones

adecuada en la zona afectada, creo que es un gran avance el conocer el impacto se severidad real y no dejarse llevar por la superficie.

Considero que estos análisis del mapeo de área quemada y de severidad nos podrán ayudar a determinar qué sitios, zonas o regiones podremos tener mayor presencia de incendios forestales, ya que sabremos donde hay altas cargas de combustibles disponibles que no fueron consumidos o afectados por incendios y así como también que sitios o zonas fueron consumidos en su totalidad los combustibles y tardara más tiempo en que se presenten incendios forestales relevantes.

Para la realización de acciones de restauración y recuperación en zonas quemadas, para la realización de monitores en ataques de plagas y enfermedades, para las acciones de conservación de suelos en zonas donde el ataque fue severo y el suelo quedo descubierto, entre otras.

Parte de las actividades de la Dirección de Fomento Forestal, es analizar y determinar aquellas regiones que requieran de algún programa o proyecto de restauración, conservación, u otro uso de suelo. Realizar un diagnóstico para determinar las necesidades, incluye el análisis de áreas quemadas y los índices de severidad. Aprender de las nuevas metodologías y desarrollo de software, vuelve más eficiente y completo nuestro trabajo técnico y de toma de decisiones en todos los sectores involucrados. Complementa otros esfuerzos de trabajo, como por ejemplo los ordenamientos territoriales y ecológicos.

Todo lo considero útil, debido a que somos responsables de generar la cartografía o información vectorial de los polígonos de incendios forestales que ocurren en Tamaulipas. veo que se puede ahorrar tiempo realizando este procedimiento para generar los polígonos de áreas quemadas por incendios forestales. haciendo un análisis básico, sobre la generación de dicha cartografía y la estimación de superficies, veo que como todo, no va ser exacto, es posible que este procedimiento considere áreas incendiadas de años atrás, aun y cuando limitamos la búsqueda de puntos de calor con las fechas cerradas (fechas reales de incendio que se trabajó), ya que el ejemplo que trabajé contempló aún más territorio, áreas incendiadas hace unos 3 años, este incendio que trabajé tiene mucha superficie con severidad extrema y alta, y áreas quemadas que señalo que se incendiaron hace 3 años aprox. arrasó con las áreas "cicatrizadas", que aunque ya se estaban regenerando dichas zonas aun así se quemaron. Muchas veces uno se pregunta en aspectos operativos y hasta administrativos, ¿esas superficies que fueron incendiadas 2 o 3 años atrás, llega un incendio y hace el requemado, como se consideraría dicha situación?

Los aspectos en que considero que los mapas de áreas quemadas y de severidad me pueden ser útiles tiene que ver con la determinación de cerrar la información de un polígono complementándose de esta información, con la que me es proporcionada en campo por personal combatiente. Lo que me daría información precisa para proyectar superficies estimadas para la estadística a nivel estatal.

Para enriquecer los insumos utilizados en la generación de mapas de riesgo de presencia de plagas forestales.

En áreas donde en ocasiones no se tenga información del incendio o del combate del mismo o donde el incendio se apagó solo por ser inaccesible.

Sí son útiles en el aspecto que relacionan como es que se presentan los incendios de gran magnitud y es posible utilizar el sistema de predicción de peligro ya con información recabada que tan grande puede ser un incendio o peligroso para la seguridad de los combatientes y se están ubicando con más los ecosistemas sensibles al fuego.

Como trabajo futuro para ampliar las herramientas de mapeo de área quemada y análisis de severidad, ¿Qué otra información o procesos cree importante incluir a futuro? Y ¿En qué le podría ayudar esta información o procesos en la toma de decisiones de su trabajo?

Sería necesario un plugin que convierta un raster a polígono en campo y subirlo al GPS, para calcular superficies afectadas por grado de severidad. Esto es una herramienta a futuro muy importante en las labores de campo. (7)

La elaboración de un análisis de severidad y área quemada más completa como podría ser el sacar el número de hectáreas por su tipo de vegetación. Interpretación de bandas de los satélites para analizar el tipo de vegetación afectada, también alguna herramienta para poder delimitar las ha consumidas en cuanto a severidad, nos ayudaría para poder que vegetación se vio afectada y cuantas ha fueron consumidas de dicha vegetación. Identificar y calcular la superficie dañada de los tipos de vegetación ayudaría a programar la producción de plantas forestales adecuadas para las zonas dañadas por los incendios, tomando en cuenta las distintas especies nativas de los ecosistemas forestales. (4).

Analizar el comportamiento del fuego y por qué causa los diferentes niveles de severidad, dependiendo de pendiente, combustible y otros factores, sería importante poder generar modelos de comportamiento del fuego. (4)

Que existiera diferentes categorías de severidad para los tipos de ecosistemas que se tienen. Los tipos de vegetación con respeto a simbologías y datos reales. El análisis de severidad debe incluir la evaluación de los diferentes tipos de vegetación para que pueda utilizarse en todo el país (3).

Utilizar otras plataformas para descargar imágenes Sentinel. Otras páginas web para bajar imágenes de satélite. (3)

Me gustaría se incluyeran más fuentes de información para la descarga y procesamiento de imágenes de satélite y nos apoyaran a para la interpretación, así como algunos otros índices que nos puedan ayudar.

Incluir la descarga de imágenes Landsat con mayor resolución para obtener mejores polígonos.

Variables ambientales y fisiográficas. Con el trabajo de gabinete y trabajo de campo se puede pueden implementar estrategias para la identificación de las áreas que requieren reforestación y obras de conservación de suelos además de otras actividades. (2)

Conocer el área quemada por incendios forestales y poder compararlos y/o hacer una correlación con las condiciones meteorológicas y los recursos que se utilizaron para su combate podríamos hacer el análisis de cuanto influyen tantos las condiciones ambientales y/o recursos que se invirtieron. El poder conocer esto podríamos determinar que esperar según la temporada del año y que tanto influyen los recursos invertidos.

Sería interesante realizar el procedimiento de Google Earth Engine, pero directamente en QGIS, y obtener las imágenes de los índices y de otras composiciones de banda (para cuando los incendios son muy pequeños) a través de scripts directamente en la consola de Python, eso ahorraría tiempo, ya que, al obtener mosaicos completos de todo el país, solo sería necesario cambiar las fechas, y no habría problemas con el almacenamiento (ya que no se descarga nada).

¡Felicitaciones ¡.
Creo que el plugin, podría mejorarse con alguna herramienta que suavice el polígono de manera más simple, que permita hacer un mapeo general, algo así como los conglomerados del sistema de peligro.

No disolver la superficie no forestal en el polígono, solo no contarla.
1-. Construir conglomerado de incendio
2.- buscar rbr en su última versión
3.- construir polígono se incendio
4.- combinar con uso de suelo
5.- contar cantidad de afectación

Que se pueda regionalizar a nivel municipal ya que cada estado cuenta con sus municipios prioritarios.

La parte de las correcciones fenológicas, y adicionalmente el desarrollo de modelos en QGIS, para generar nuevas herramientas mapeo.

Que se dé un curso de operación de drones.

En mi caso como unidad generadora de información no es competencia tomar decisiones, sobre acciones de restauración, ataque a un incendio, por ejemplo. El principal objetivo es ofrecer la información necesaria para la que personal con experiencia en el tema pueda tomar la mejor decisión al respecto, esto debe de hacerse en el tiempo mínimo posible. Ya que muchas de las decisiones dependen del tiempo en que la información esté disponible, sistematizar al máximo estos procesos, ayudaría a dedicar menos recursos humanos a esta tarea, para que ocupen más recursos en el análisis e inteligencia territorial en manejo de incendios forestales.
Nota: No dejen estos talleres y evalúen la calidad de los productos de los estados, que al menos el polígono del incendio pueda ser validado con los archivos RBR en su última versión, Conglomerado o polígono de selección y el polígono generado por el plug-in.

Sería importante dar un intro del Sistema de Predicción de Peligro de Incendios Forestales, lo anterior a que no todo el personal lo conoce y es un elemento base para el desarrollo del curso, así mismo desarrollar actividades en ArcGIS (aunque no es un software libre).

Incluir en el SPPIF la opción de ingresar un polígono manualmente.

Elaboración de mapas de índices de peligro, para tener un mejor manejo del recurso humano.

Que se puedan descargar los índices de sequedad por estado.

Creo que el Sistema de Peligro de Incendios y las herramientas que vimos en el curso, del mapeo de área quemada y el hecho de conocer la severidad, se deberían implementar como criterios necesarios para realizar rodalizaciones y cualquier tipo de clasificación del suelo, principalmente para la toma de decisiones en el aprovechamiento: Por ejemplo: en un rodal de Orégano si se quema aunque sea de poca severidad: ya no sería posible aprovechar ese recurso ahí, por lo menos por algún tiempo en lo que se recupera, y de manera diferente por ejemplo en un área maderable, necesariamente se debería conocer la severidad para saber que hacer ahí, ya que cada nivel de severidad indica diferentes cosas y se deben tomar diferentes acciones para cada categoría.

El grado de erosión, sobre todo de los sitios con afectación extrema. NOTA: trabajé con el ejercicio de Bayacora (cpc_bayacoravictor) con el cual no tuve ningún problema, sin embargo, trabajé varios ejercicios de incendios suscitados en el estado de puebla (izta-popo, pico de Orizaba, malinche), sin embargo, no tuve éxito ya al momento de correr el programa me indicaba un error del parámetro de valor es requerido, espero solventarlo en los próximos días con los especialistas del taller.

Mi punto de vista por el momento es lo necesario. La información presentada es correcta. /no sabría especificar (6)

Conocer el área afectada de años anteriores podría facilitar la toma de decisiones para la prevención y combate de incendios, así como la estadística de áreas afectadas.
Considero que podría ayudar la experiencia en cuanto a las variables que se toman directamente en campo después del incendio, para corroborar lo que arroja el SIG, retomar lo que se tiene documentado en acciones llevadas a cabo en áreas incendias y hacer el proceso inverso; es decir, sistematizar lo que se hizo en campo y compararlo con lo que se pudo haber hecho de acuerdo a lo arrojado por el SIG.

Ampliar más la información de los mapas, como lo mencione anteriormente, ya que con dicha información es muy útil para la toma de decisiones durante el incendio, por lo que proporciona información más amplia y así poder tener un rápido control del incendio.

Como ya antes mencionado en la creación de mapas para Avenza maps. Para poder llevar consigo un mapa de área o afectación de un incendio y poder realizar de mayor precisión las tareas asignadas.

Me gustaría conocer otros métodos que puedan ser efectivos para incendios muy pequeños, ya que en el Estado de México existen muchos desde 0.5 ha y pocas ha en general, entonces estaría bien también trabajar en esos. Tal vez la superficie afectada no es mucha, pero sí hay mucha incidencia.

El sistema Google Earth Engine en español, para poder comprender mejor.

Debido a la alta heterogeneidad de tamaños que tienen las distintas entidades federativas, me parece importante poder ubicar con facilidad el porcentaje de área que se ha quemado en los distintos Estados durante cierta temporada de incendios, evitando duplicar áreas que se han quemado repetidas ocasiones, creo que esto nos podría dar una idea del porcentaje de superficie

afectada en cierto periodo de tiempo y nos permitirá hacer una toma de decisiones en materia de recursos y acciones de prevención o restauración según sea necesario.

La evaluación del área teniendo en cuanta la fisiología de las áreas en evaluación que son distintas en los lugares donde se producen los incendios, además de la descarga de otros índices de severidad.

En realidad no conozco muy a fondo del tema, veo que si hay muchas herramientas que son muy útiles para lo que tiene que ver con incendios forestales, así que una herramienta la verdad no tengo mucha idea, sin embargo sí me gustaría ir conociendo más poco a poco sobre todas las aplicaciones e innovaciones que se tengan en lo referente a incendios forestales, y creo que teniendo estos conocimientos habrá cosas que también se puedan aplicar no solo en incendios sino en otras áreas del ámbito forestal.

Dependiendo del nivel de severidad y el estudio pertinente después de un incendio forestal, me parece que obras como conservación de suelos, actividades de reforestación con especies nativas o simplemente conociendo la severidad, determinar si con la regeneración natural se es necesario implementar las actividades mencionadas anteriormente como apoyo.

Una herramienta que facilite la suavización de los polígonos y continuar con la investigación para obtener y/o mejorar herramientas que ayuden en la planificación de las estrategias para la elaboración de los Programas de Manejo del Fuego en el país.

Creo que incluir otro tipo de variables climáticas, podría ayudar para obtener información sobre aquellas zonas que tienen un mayor potencial de riesgo de incendios forestales; particularmente en materia de prevención, o de manejo de fuego.

Se podría agregar una herramienta para identificar posibles zonas de riesgo con referencia a un historial de incendios suscitados.

Que el resultado final del polígono generado en el plug-in incluya en su tabla de atributos la superficie afectada de los rangos de severidad y la superficie total del polígono. Esta información puede ser de utilidad para facilitar designar el tipo de impacto que tuvo el incendio e incluirlo en la estadística nacional para su consulta histórica.

Umbrales para tipos de bosques sean de coníferas como de latifoliadas.

La especialización, trabajar y trabajar los procesos de mapeo y analizar la severidad de los eventos, eso lo realizaré en este caso, el próximo año con la ocurrencia de incendios, trataré de hacer este proceso con todos los incendios, y difundir la información al gto y coemf, a ver si se da la oportunidad. Lo anterior, puede ayudar en la toma de decisiones, no tanto para que sigan ocurriendo incendios tan severos, no me refiero a eso, sino a que con tiempo dar cumplimiento en la entrega de la información vectorial y me sirva de herramienta para coadyuvar con otras áreas para que consideren estas áreas incendiadas en áreas prioritarias de restauración. algo tiene que salir, aprendí algo nuevo y fue muy bueno, gracias!

Curso especial de Google engine para descargar imágenes, ya que es una herramienta que si la sabes usar puede ahorrarte tiempo y trabajo.

A futuro considero siga siendo pertinente continuar capacitándonos en el uso, manejo e interpretación de la plataforma "Sistema de predicción de peligro de incendios forestales de México".

Son muy importantes en trabajos de prevención estableciendo líneas de tiempo en el caso de incendios pasados tal vez si se tuviera información más actualizada ya no se dependería de la información poligonal de los GPS de los brigadistas.

Contar con mejores quipos, también se podrían estar tomando datos de otros incendios que ocurrieron en años anteriores y en diferentes partes del país, para obtención y análisis de severidad.

No sé si ya es posible, pero el poder utilizar las herramientas obtenidas en el curso con los polígonos creados en campo sería de gran utilidad para tener la información que quizá no se detectó con el satélite.

Se podrían utilizar como un insumo en la generación de rutas de monitoreo de detección de plagas forestales.

DIFUSIÓN DE PRESENTACIONES

Le agradecemos nos confirme su autorización para compartir la presentación de su ejercicio en el taller en el Sistema de Peligro. Favor de marcar: SI X 79 NO 0

AGENDA DE ACTIVIDADES Taller virtual "Mapeo de áreas quemadas y análisis de severidad de incendios a partir de imágenes *Sentinel*"			
Gerencia de Manejo del Fuego			
20 de septiembre de 2021			
Tiempo (min)	Hora	Tema	Responsables
10	0900-0910	Pase de lista	Nayely Camarena
10	0910-0920	Bienvenida y motivos	Eduardo Cruz
10	0920-0930	Introducción del curso	César Robles
60	0930-1030	Descarga del polígono del conglomerado de puntos de calor (CPC) a través del Sistema de Predicción de Peligro de Incendios Forestales de México y selección de incendios en QGIS	Carlos Briones/Daniel Vega
120	1030-1230	Descarga de archivos Sentinel II en Google Earth Engine (GEE).	Carlos Briones/Daniel Vega
15	**1230-1245**	**Receso**	**Todos**
15	1245-1300	Protocolo de severidad (efectos de primer orden)	Adrián Silva/Daniel Vega
90	1300- 1430	Dinámica (Visualización de archivos *Sentinel* II para mapeado de severidad en QGIS)	Adrián Silva/Daniel Vega
25	1430-1455	Preguntas	Todos
5	1455-1500	Cierre	César Robles
21 de septiembre de 2021			
10	0900-0910	Pase de lista	Nayely Camarena
10	0910-0920	Bienvenida y motivos	César Robles
85	0920-1045	Plug-in para mapeo de área quemada a partir de imágenes de satélite Sentinel II utilizando el software QGIS	Carlos Briones/Daniel Vega
15	**1045-1100**	**Receso**	**Todos**
180	1100-1400	Presentación de trabajo de los participantes	Todos
5	1400-1405	Cierre	César Robles

AGENDA DE ACTIVIDADES Taller virtual "Mapeo de áreas quemadas y análisis de severidad de incendios a partir de imágenes *Sentinel*"			
Gerencia de Manejo del Fuego			
27 de septiembre de 2021			
Tiempo (min)	Hora	Tema	Responsables
10	0900-0910	Pase de lista	Nayely Camarena
10	0910-0920	Bienvenida y motivos	Eduardo Cruz
10	0920-0930	Introducción del curso	César Robles
120	0930-1130	Descarga del polígono del conglomerado de puntos de calor (CPC) a través del Sistema de Predicción de Peligro de Incendios Forestales de México y selección de incendios en QGIS	Carlos Briones/Daniel Vega
15	**1130-1145**	**Receso**	**Todos**
120	1145-1345	Descarga de archivos *Sentinel* II en Google Earth Engine (GEE).	Carlos Briones/Daniel Vega
5	**1345-1350**	**Receso**	**Todos**
65	1350- 1455	Dinámica (Visualización de archivos *Sentinel* II para mapeado de severidad en QGIS)	Adrián Silva/Daniel Vega
5	1455-1500	Cierre	César Robles
28 de septiembre de 2021			
10	0900-0910	Pase de lista	Nayely Camarena
40	0910-0950	Dudas/preguntas	Todos
90	0950-1120	Plug-in para mapeo de área quemada a partir de imágenes de satélite Sentinel II utilizando el software QGIS	Carlos Briones/Daniel Vega
15	**1120-1135**	**Receso**	**Todos**
90	1135-1305	Interpretación de imágenes de mapeado de severidad en QGIS	Adrián Silva/Daniel Vega
105	1305-1450	Dudas/ preguntas	Todos
10	1450-1500	Cierre	César Robles

AGENDA DE ACTIVIDADES Taller virtual "Mapeo de áreas quemadas y análisis de severidad de incendios a partir de imágenes *Sentinel*"			
Gerencia de Manejo del Fuego			
30 de septiembre de 2021			
Tiempo (min)	Hora	Tema	Responsables
10	0900-0910	Pase de lista	Nayely Camarena
10	0910-0920	Bienvenida y motivos	Eduardo Cruz
10	0920-0930	Introducción del curso	César Robles
120	0930-1130	Descarga del polígono del conglomerado de puntos de calor (CPC) a través del Sistema de Predicción de Peligro de Incendios Forestales de México y selección de incendios en QGIS	Carlos Briones/Daniel Vega
15	**1130-1145**	**Receso**	**Todos**
120	1145-1345	Descarga de archivos *Sentinel* II en Google Earth Engine (GEE).	Carlos Briones/Daniel Vega
5	**1345-1350**	**Receso**	**Todos**
65	1350- 1455	Dinámica (Visualización de archivos *Sentinel* II para mapeado de severidad en QGIS)	Adrián Silva/Daniel Vega
5	1455-1500	Cierre	César Robles
01 de octubre de 2021			
10	0900-0910	Pase de lista	Nayely Camarena
40	0910-0950	Dudas/preguntas	Todos
90	0950-1120	Plug-in para mapeo de área quemada a partir de imágenes de satélite *Sentinel* II utilizando el software QGIS	Carlos Briones/Daniel Vega
15	**1120-1135**	**Receso**	**Todos**
90	1135-1305	Interpretación de imágenes de mapeado de severidad en QGIS	Adrián Silva/Daniel Vega
105	1305-1450	Dudas/ preguntas	Todos
10	1450-1500	Cierre	César Robles