Forest Service
U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE

Bosques Nacionales de Santa Fe y Carson | Julio 2022

Informe de evaluación de la fase 3 de la respuesta a la emergencia en el área quemada (BAER-Burned Area Emergency Response) de Hermits Peak-Calf Canyon

Resumen ejecutivo

Figura 1: Visión general de la zona de evaluación de la fase 3 del incendio HPCC

Antecedentes del fuego

El incendio de Hermits Peak comenzó el 6 de abril de 2022, a partir de la quema prescrita de Las Dispensas en el Distrito de Guardaparques de Pecos/Las Vegas (PLVRD- Pecos/Las Vegas Ranger District) del Bosque Nacional de Santa Fe (SNF- Santa Fe National Forest). El Equipo de Gestión de Incidentes del Área Suroeste 1 (Tipo 1) (SWIMT 1-Southwest Area Incident Management Team 1) (Type 1), asumió el mando del incendio el 15 de abril. El incendio de Calf Canyon comenzó el 19 de abril de 2022, a partir de un proyecto de quema de pilas de invierno del PLVRD, y el SWIMT 1 asumió el mando de este incendio también. Los dos incendios se fusionaron el 22 de abril durante los eventos de vientos fuertes. Los incendios se gestionaron entonces como un único incidente denominado incendio de Hermits Peak-Calf Canyon (HPCC), que finalmente ardió en el Bosque Nacional de Carson (CNF-Carson National Forest). El incendio de HPCC se dividió inicialmente en tres zonas, cada una de ellas bajo la gestión de un equipo de Tipo 1. El 15 de mayo y el 27 de mayo, el incendio volvió a dividirse en dos zonas y fue gestionado por dos equipos de gestión de incidentes (IMT-Incident Management Team) de tipo 1. Hasta el 29 de julio de 2022, el incendio ha quemado 341.735 acres y está contenido en un 94% y es gestionado por un equipo de gestión de incidentes (SWIMT 5-Southwest Incident Management Team 5).

Evaluación BAER (Burned Area Emergency Response)

El Servicio Forestal reunió un equipo de Respuesta de Emergencia en Áreas Quemadas (BAER-Burned Area Emergency Response) el 20 de abril de 2022, mientras los gestores del incendio HPCC aumentaban su contención. Los vientos extremos de finales de abril provocaron un rápido crecimiento del incendio y el equipo se vio obligado a retrasar su análisis. A mediados de mayo, algunas zonas del incendio eran seguras para el análisis de campo del equipo BAER. El equipo se restableció el 17 de mayo de 2022 para comenzar la evaluación de los incendios del HPCC. Debido al tamaño del incendio y a su continuo comportamiento activo, el equipo BAER dividió la zona quemada en fases separadas para su análisis. La fase inicial (Fase 1) examinó la mitad sur del área quemada e incluyó la cabecera de la cuenca del río Gallinas y la cuenca del arroyo Tecolote. El área quemada evaluada en la Fase 1 cubre 115.542 acres e incluye 48.581 acres (42%) de tierras del Sistema Forestal Nacional (NFS- National Forest System), 66.216 acres (57%) de propiedad privada y 745 acres (1%) de tierras estatales de Nuevo México (NM).
Aproximadamente 13.558 acres del área de evaluación de la Fase 1 se encuentran en el Pecos Wilderness.

La segunda fase (Fase 2) se llevó a cabo del 4 al 17 de junio y examinó la mitad norte del área quemada e incluyó la cuenca del río Sapello, la cuenca superior del Mora y partes de las cuencas del arroyo Embudo y del arroyo Coyote. El área quemada evaluada en la Fase 2 cubre 190.026 acres, incluyendo 57.093 acres de tierras NFS (14.333 acres en el Pecos Wilderness) y 132.933 acres de propiedad privada. La superficie total quemada evaluada en la Fase 2 incluye 81.830 acres (43%) de suelo sin quemar/muy poco o poco severo, 62.804 acres (33%) de severidad moderada y 45.392 acres (24%) de severidad alta.

La fase 3 de la evaluación BAER de Hermits Peak & Calf Canyon (HPCC3) se inició el 26 de junio de 2022 y abarca 40.150 acres, incluyendo 39.743 acres de tierras del NFS (27.982 de Pecos Wilderness) y 407 acres de propiedad privada. Los esfuerzos del equipo BAER del HPCC3 se centraron en evaluar la huella del fuego dentro de las cinco principales subcuencas identificadas en *la Tabla 2*. También se evaluaron las subcuencas aguas abajo (HUC 6) situadas dentro de la cuenca del río Pecos 5th no afectadas por la huella del incendio para evaluar los riesgos de flujo posteriores al incendio asociados al río Pecos (subcuencas Indian Creek-Río Pecos, Dry Gulch-Río Pecos, Alamitos Canyon-Río Pecos).

Las evaluaciones del equipo BAER consisten en una valoración rápida de las condiciones del paisaje quemado tras el incendio para determinar el nivel de riesgo de posibles inundaciones y flujos de escombros para los valores de las tierras del NFS. El equipo identifica los "valores críticos BAER", como la vida y la seguridad humanas, las infraestructuras, las propiedades y los recursos naturales y culturales críticos. Los equipos BAER también comparten información con las agencias locales y federales para identificar los riesgos para los recursos fuera del bosque (como la propiedad privada). Los riesgos para los valores críticos del BAER se identifican con la evaluación de riesgos del BAER (cuadro 1), y el equipo del BAER evalúa los tratamientos de estabilización de emergencia para reducir el riesgo para los valores del SNF.

Las acciones de tratamiento deben ser evaluadas en base a: (1) la capacidad de ser implementadas de manera oportuna, (2) la efectividad en la reducción del riesgo, (3) la viabilidad práctica y técnica, y (4) el coste. Las evaluaciones BAER se realizan con rapidez porque los tratamientos (incluidas todas las fases de licitación contratación y ejecución) deben completarse antes de la primera tormenta dañina. En Nuevo México (NM) estas tormentas suelen comenzar a principios o mediados de julio y se extienden hasta mediados de septiembre con el ciclo de lluvias del monzón. Debido a la distribución dispersa de los eventos convectivos, no todas las áreas quemadas pueden experimentar una tormenta dañina en el primer año. El mapa final de gravedad de las quemaduras del suelo (SBS) se utilizó para modelar los cambios en la escorrentía de las precipitaciones y el potencial de flujo de escombros e identificar los riesgos para los valores críticos de la NFS a través del proceso de evaluación de riesgos BAER (Tabla 1). Este documento resume la evaluación formal en el informe FS-2500- 8, Burned Area Report.

Cuadro 1: Evaluación de riesgos de BAER1

Probabilidad de daños o pérdidas	**Magnitud de las consecuencias**		
	Mayor	Moderado	Menor
	RIESGO		
Muy probable	**Muy alta**	**Muy alta**	**Bajo**
Probablement e	**Muy alta**	**Alta**	**Bajo**
Posible	**Alta**	**Intermedio**	**Bajo**
Improbable	**Intermedio**	**Bajo**	**Muy bajo**

Cartografía de la gravedad de las quemaduras del suelo

La evaluación del BAER se centra en los valores críticos del NFS para determinar dónde las precipitaciones posteriores al incendio podrían aumentar la escorrentía, las inundaciones, la erosión y el aporte de sedimentos, dónde los efectos posteriores al incendio podrían afectar al hábitat crítico de la fauna silvestre amenazada y en peligro de extinción, y dónde existen zonas de alto riesgo para la propagación de malezas invasoras. La escorrentía de agua tras el incendio cambia con la gravedad del mismo: las condiciones de incendio más severas (es decir, las condiciones de incendio más calientes) alterarán el paisaje de manera que permitan una mayor escorrentía de agua (aumento de las inundaciones) y la movilización de sedimentos (para incluir posibles flujos de escombros). El equipo de BAER analizó las imágenes de reflectancia por satélite y recopiló datos de campo del 17 al 30 de junio de 2022 para elaborar un mapa de SBS (Soil Burn Severity o gravedad de las quemaduras del suelo) de la fase 3 (figura 3), que clasifica la zona quemada como SBS alta, moderada, baja o muy baja (tabla 3). La validación de campo del gravedad de las quemaduras del suelo o SBS se completó el 30 de junio de 2022. Dentro del área quemada de la Fase 3 del HPCC, el 50% de los acres son SBS no quemados/muy bajos o bajos, mientras que el 16% son SBS moderados y el 34% son SBS altos.

Tabla 2: Hectáreas quemadas por cuenca hidrográfica

HUC #	**Nombre de la cuenca hidrográfica**	**Total de hectáreas**	**Hectáreas quemadas**	**% de la cuenca hidrográfica quemada**
130600010203	Río Mora	34,420	22,922	66.6
130600010204	Río Winsor Creek-Pecos	37,140	5,037	13.6
130600010104	Cañón de Apache	14,079	3,302	24.5
130600010104	Arroyo de los Toros	17,603	3,524	20.0
130600010402	El Rito	28,241	4,678	16.6
130600010104	Cabecera del arroyo Cow Creek	27,643	674	2.4
130600010205	Río Indian Creek-Pecos	29,042	13	Rastrear

Figura 2: Primer plano con vistas al sendero Gascón 239 con mosaico de alta severidad de quemado del suelo que se ve en alguna vegetación de abetos y sin quemar en los pastizales subalpinos. Hamilton Mesa al fondo en el lado izquierdo

1 Las amenazas a los recursos se basan en la probabilidad y la consecuencia de un evento. Las amenazas que suponen un riesgo bajo o intermedio (blanco y amarillo) no suelen considerarse para posibles tratamientos. Los tratamientos pueden considerarse cuando se identifican amenazas que resultan en riesgos altos o muy altos (rojo).

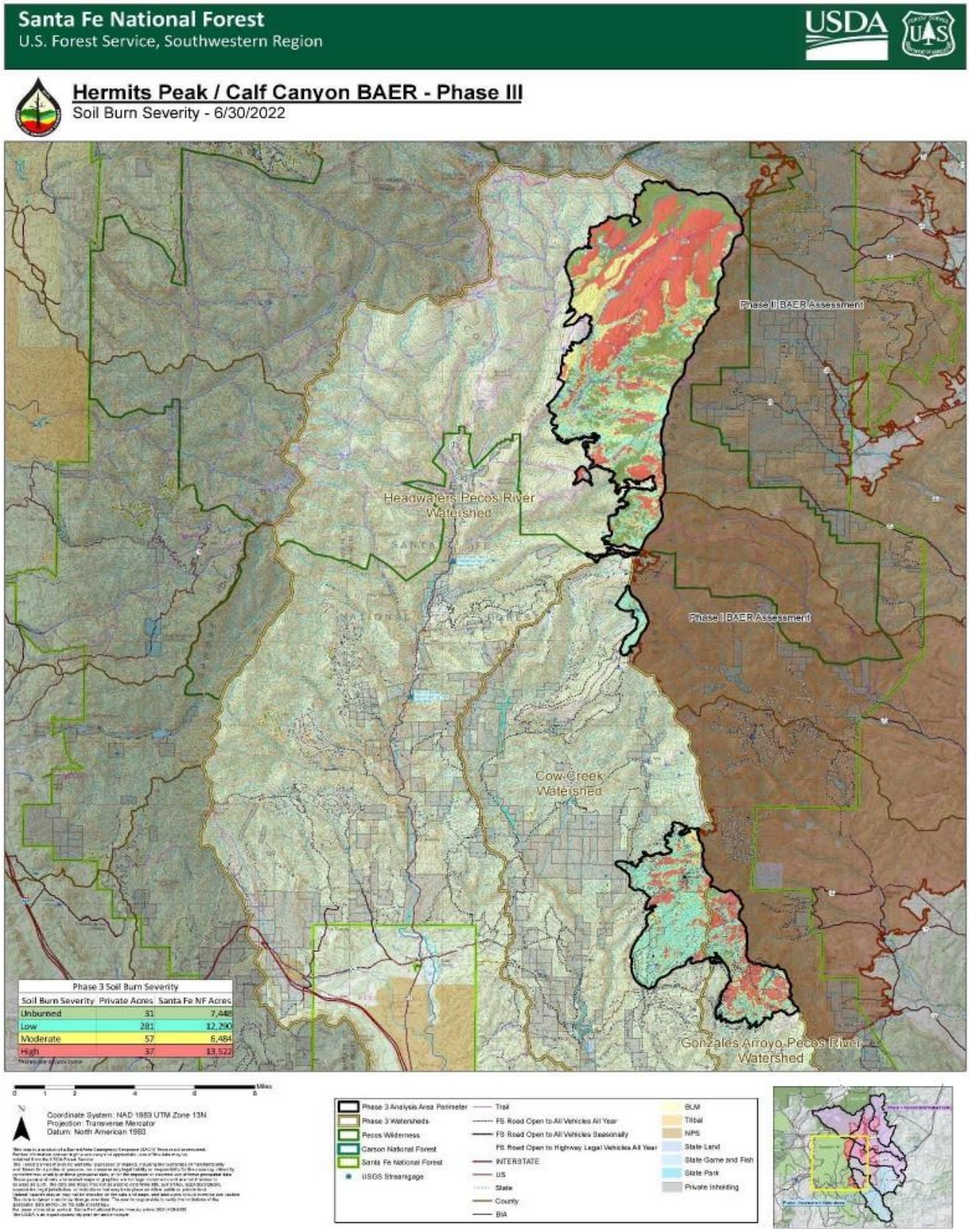

Figura 3: Mapa de gravedad de las quemaduras del suelo en la zona norte (fase 3 de BAER) del incendio de Hermits Peak- Calf Canyon.

Tabla 3: Acres de gravedad de la quema por propiedad

Gravedad de las quema-duras del suelo	NFS	Otros federales (enumerar el organismo)	Estado	Privado	Total	% dentro del perímetro del incendio
No quemado	7,479	0	0	31	7,479	19
Bajo	12,290	0	0	281	12,571	31
Moderado	6,484	0	0	57	6,541	16
Alta	13,522	0	0	37	13,559	34
Total	39,744	0	0	406	40,150	

Figura 4: Ejemplos de gravedad de las quemaduras en el suelo baja (arriba a la izquierda), moderada (arriba a la derecha) y alta (abajo a la izquierda) en la zona quemada. Estas condiciones de las quemaduras, incluyendo la cubierta del suelo restante, la integridad del suelo, la hidrofobicidad, la estructura de las raíces restantes y la vegetación superviviente, ayudan a estimar la probabilidad e intensidad de futuras inundaciones, erosión y flujos de escombros.

Respuesta de la cuenca hidrográfica

Suelos

La productividad del suelo, es decir, la capacidad del suelo para soportar el crecimiento de las plantas, es un recurso no renovable debido al ritmo excepcionalmente lento de formación del suelo en el suroeste. La erosión del suelo tras los incendios supone una importante amenaza para la productividad del suelo.
Las severidades de las quemaduras moderadas y altas del suelo aumentan el potencial de erosión y flujos de escombros debido a la hidrofobicidad inducida por el fuego (Figura 4), la pérdida de la cubierta protectora del suelo, la pérdida de la porosidad del suelo, el debilitamiento o la pérdida de la estructura del suelo, y la pérdida de la estabilidad del suelo debido al consumo de raíces. Aproximadamente la mitad (20.100 acres) de la zona quemada dentro de la evaluación de la fase 3 de BAER presentaba una SBS alta o moderada.
Aproximadamente 9.112 acres (23%) de suelos repelentes al agua inducidos por el fuego ocurren en tierras del NFS en el área quemada evaluada por la Fase 3 del HPCC. 1.886 acres tienen baja repelencia, 2.616 acres se consideran moderadamente repelentes y 4.610 acres tienen alta repelencia. Se estima que los suelos repelentes al agua se encuentran en el 15% de las SBS bajas, en el 40% de las SBS moderadas y en el 65% de las SBS altas.

Figura 5: Condiciones de suelo fuertemente hidrofóbico causadas por la severidad de la quema del suelo en un bosque mixto de coníferas. Nótese la gota de agua de 2 cm de diámetro que persiste en la superficie del suelo.

Es de esperar que la escorrentía y la erosión se aceleren en gran parte de la zona de análisis de la fase 3, dependiendo de la gravedad de la quema, la pendiente, las características del suelo tras el incendio y la intensidad y duración de las precipitaciones que se produzcan en una determinada cuenca. Es muy posible que se produzcan flujos de escombros e inundaciones. Las tasas de erosión de referencia (antes del incendio) para los tipos de suelo de la zona de análisis son, en promedio, inferiores a una tonelada por acre y año. La modelización indica que la zona quemada en la fase 3 tendrá una media de 16,3 toneladas por acre en las tierras del NFS (National Forest System). El potencial medio de sedimentos en los SBS moderados y altos en las tierras del NFS es de aproximadamente 14.605 yardas cúbicas por milla cuadrada.

Hidrología

Las condiciones de la cuenca hidrográfica tras el incendio, como la pérdida de la cubierta vegetal y la vegetación estabilizadora, la disminución de la porosidad del suelo y la repelencia al agua inducida por el fuego en los suelos, son factores que pueden aumentar la magnitud, la frecuencia y el volumen de la escorrentía de las aguas pluviales y producir flujos de escombros. Los flujos de agua después de un incendio tienen más energía para dañar los recursos dentro y aguas abajo de la zona quemada y amenazan la vida y propiedad que los eventos de escorrentía de lluvia regulares que ocurren en áreas no quemadas. Además, los caudales elevados con mayores concentraciones de sedimentos y cenizas (efecto de abultamiento) pueden producir cambios geomórficos como la agravación, la reducción y/o el ensanchamiento de los canales de los arroyos que pueden alterar significativamente la función hidrológica.

Las grandes zonas contiguas de SBS moderada y alta contribuyen a la elevada respuesta de la cuenca. Las áreas de evaluación de la fase 3 incluyen 11 subcuencas (códigos de unidad hidrológica de 12 dígitos).
Cuatro subcuencas tienen más del 15% de la superficie de la cuenca quemada y una tiene más del 50% del total

propiedad que los eventos de escorrentía de lluvia regulares que ocurren en áreas no quemadas. Además, los caudales elevados con mayores concentraciones de sedimentos y cenizas (efecto de abultamiento) pueden producir cambios geomórficos como la agravación, la reducción y/o el ensanchamiento de los canales de los arroyos que pueden alterar significativamente la función hidrológica.

Las grandes zonas contiguas de SBS moderada y alta contribuyen a la elevada respuesta de la cuenca. Las áreas de evaluación de la fase 3 incluyen 11 subcuencas (códigos de unidad hidrológica de 12 dígitos).

Cuatro subcuencas tienen más del 15% de la superficie de la cuenca quemada y una tiene más del 50% del total área de la cuenca quemada (36% como gravedad de la quema de suelo alta y moderada). La subcuenca del Río Mora es la única cuenca con más del 50% de superficie quemada y se encuentra casi en su totalidad dentro de la reserva natural de Pecos, en tierras del NFS.

Además de Río Mora, la subcuenca de William Creek - Río Pecos también se encuentra principalmente en el límite de Pecos Wilderness. Esta cuenca contiene la única designación de Río Salvaje y Escénico, el Río Pecos, junto con varias otras Aguas de Recursos Naturales Sobresalientes (ONRWs).

Se crearon modelos de flujo de agua clara (no cargada de cenizas o sedimentos) para reflejar tanto las condiciones medias (Condición de Escorrentía Antecedente II (ARC II)) cuando se producen las inundaciones anuales, como las condiciones de humedad saturada del suelo (ARC III). Las ejecuciones del modelo para ARC III se crearon para reflejar los múltiples eventos de tormenta única que ocurren frecuentemente durante la temporada de monzones. La tormenta del 50% (es decir, 2 años - 1,12 a 1,35 pulgadas en una hora) tiene una probabilidad del 88% en los próximos tres años y se considera un evento de probabilidad *muy probable* y la tormenta del 20% (es decir, 5 años - 1,49 a 1,79 pulgadas en una hora) tiene una probabilidad del 49% en los próximos tres años y se considera un evento *probable*. El riesgo se basa en una escala de mínimo, significativo, muy significativo y extremo basada en el grado de cambio de los caudales máximos de antes a después del incendio.

Para la mayoría de las cuencas y tramos dentro del área quemada (63%), asumiendo condiciones de escurrimiento de agua promedio (ARC II) sin abultamiento, el evento de tormenta única *muy probable es modelado* para tener incrementos que son mínimos a significativos. Las excepciones son seis cuencas dentro del Pecos Wilderness y dos cuencas dentro de la subcuenca del Apache Canyon que se modelan para tener cambios extremos en los flujos máximos. Otras cinco cuencas en todas las subcuencas modeladas tienen aumentos muy significativos en los caudales máximos para el evento de tormenta única *muy probable*. Para el evento de tormenta múltiple *muy probable*, el 24% de las cuencas y tramos dentro del área quemada tienen aumentos de flujo máximo modelados de muy significativos a extremos. Para el evento de tormenta única probable, la mayoría (56%) de las cuencas y tramos tienen un aumento de mínimo a significativo; y para el evento de tormenta múltiple *probable,* el 22% tiene un cambio modelado de caudales máximos de muy significativo a extremo. En resumen, el aumento del riesgo es mínimo para la mayoría de las cuencas en los casos de tormentas *muy probables* y *probables,* y el mayor aumento de los caudales después del incendio se produce en el caso de la tormenta de 5 años (20% de probabilidad) (54%). Las salidas de todas las cuencas modeladas tienen cambios entre muy significativos y extremos en los caudales máximos de agua clara para el evento de tormenta única muy probable (50% de probabilidad).

Los flujos hiperconcentrados, flujos que contienen cenizas y sedimentos arrastrados y que suelen producirse durante los 2-3 primeros eventos de tormenta posteriores al incendio, se estimaron "abultando" los flujos de agua clara en un 25%. Este cambio no aumenta el riesgo estimado para la mayoría de las cuencas para los eventos de tormenta única o múltiple muy probables (50% de probabilidad) (sólo cambia los riesgos para 5-6 cuencas respectivamente). Las salidas de todas las cuencas modeladas tienen cambios muy significativos a extremos de caudales máximos hiperconcentrados para el evento de tormenta única muy probable (50% de probabilidad).

Evaluación del riesgo de flujo de escombros

El Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS-US Geological Survey) estimó la probabilidad y la magnitud de los flujos de escombros dentro y desde la zona quemada. Desarrollaron clasificaciones de riesgo de flujos de escombros tanto para las cuencas hidrográficas como para los canales de los arroyos para tormentas con una intensidad máxima de 15 minutos (I15) que van desde 24 mm/hora (.94 pulgadas por hora) hasta 40 mm/hora (aproximadamente 1.6 pulgadas por hora). Las estimaciones de 40 mm/hora se utilizaron para este análisis, ya que son las más representativas de la intensidad de las tormentas monzónicas de Nuevo México y proporcionan la estimación más conservadora del riesgo potencial. La estimación de 40 mm/hora equivale aproximadamente a la tormenta del 50% de probabilidad basada en los datos del Atlas 14 de la NOAA (National Oceanic Atmospheric Administration) para esta fase del incendio de HPCC.

Valores críticos

Los valores críticos (CV) identificados durante la evaluación BAER que pueden estar en riesgo, tal y como se define en el Manual 2523.1 del Servicio Forestal (FS), incluyen la vida humana y la seguridad de los empleados y del público, la propiedad del FS (carreteras, senderos, infraestructuras administrativas y recreativas), los recursos culturales, los recursos naturales, incluido el hábitat de las especies amenazadas y en peligro (TES), las comunidades de plantas nativas, el suelo y los recursos hídricos. El equipo de BAER evaluó el riesgo para estos valores críticos de acuerdo con la tabla de la matriz de valores críticos (Tabla 1) utilizando la evaluación de riesgos de BAER. La tabla de valores críticos del HPCC Fire se encuentra en el registro del proyecto.

Entre los principales CV de BAER que fueron evaluados por el equipo de BAER, pero sin limitarse a ellos, se encuentran los siguientes:

- Senderos de gran altura dentro de la zona silvestre de Pecos que están afiliados a las subcuencas del Río Mora y del Arroyo Winsor - Río Pecos.
- Caminos del Sistema Forestal Nacional (NFS-NFSR) directamente impactados por la severidad de las quemaduras altas/moderadas dentro de la Subcuenca de El Rito.
- Hábitat crítico del Búho Moteado Mexicano (MSO-Mexican Spotted Owl) y comunidades de especies acuáticas nativas principalmente dentro de las subcuencas del Río Mora y el Río Winsor Creek-Pecos.
- Sitios de recreación/infraestructura y caminos NFSR a lo largo del corredor del Alto Río Pecos dentro de la Subcuenca Winsor Creek-Pecos.
- Una determinación de bajo riesgo de liberación de suelo contaminado en tierras del NFS a partir de la remediación de una mina histórica de roca dura dentro de la subcuenca del río Indian Creek- Pecos.
- Una determinación de bajo riesgo de los sitios de recreación ubicados por debajo de la huella del incendio dentro del corredor del río Pecos debido a los flujos disipados después del incendio (Subcuenca del río Dry Gulch-Pecos).
- Evaluación de los lugares históricos elegibles dentro de los corredores hídricos propensos a las inundaciones y la huella de fuego de las tierras altas.

Vida y seguridad humanas

Existe un riesgo muy alto para la vida y la seguridad de las personas en las tierras del NFS dentro de las áreas del incendio y en las zonas inmediatas y aguas abajo del río Pecos. El entorno posterior al incendio plantea mayores peligros para el público y los empleados del FS que viajan, trabajan o se recrean en las tierras del NFS. Las amenazas a la vida humana y a la seguridad de los visitantes y empleados del bosque que viajan por las carreteras y senderos del NFS incluyen la caída de árboles y ramas, la caída de rocas, las inundaciones repentinas, los flujos de escombros, el fracaso de la carretera/el sendero en múltiples lugares y otros peligros del área quemada, como los agujeros de los tocones quemados en el prisma de la carretera/el sendero. Las amenazas aguas abajo del área quemada en las tierras del NFS incluyen inundaciones repentinas y flujos de escombros. Para el corredor del río Pecos, aguas abajo de la zona quemada por el incendio, se prevé que los caudales posteriores al incendio aumenten hasta un 200% con respecto a los caudales anteriores al incendio, basándose en un evento de 25 años. Estos caudales elevados y los desechos flotantes afiliados después del incendio supondrían un riesgo para la vida humana y la seguridad pública debido a la actividad recreativa dentro del río Pecos y en sus inmediaciones. Se han identificado riesgos aguas abajo del corredor del río Pecos en la subcuenca del río Dry Gulch-Pecos, especialmente en el área de recreación de Dalton.

El vertido de residuos humanos asociado a los retretes abovedados de la infraestructura de Cowles Pond y del lugar de recreo de Windy Bridge supone un alto riesgo, con probables inundaciones aguas abajo tras el incendio en el río Pecos. El vertido de efluentes en el río Pecos supondría una magnitud importante de consecuencias para la salud y la seguridad públicas.

Propiedad--Carreteras y puentes

Las cuencas hidrográficas quemadas en el incendio de HPCC experimentarán un aumento de la escorrentía, de la escorrentía cargada de sedimentos/cenizas y de los flujos de escombros, lo que supondrá una preocupación futura para las carreteras, los puentes, las alcantarillas y los canales asociados a lo largo de las vías de drenaje de las cuencas hidrográficas quemadas. El aumento de los caudales de agua puede hacer que se supere la capacidad de los cruces y elementos de drenaje (alcantarillas), y los sedimentos y escombros transportados pueden hacer que las alcantarillas, los puentes y otros elementos de drenaje se vean desbordados y acaben fallando (Figura 6). Estos impactos pueden hacer que el flujo incontrolado sobrepase la carretera y dañe el prisma de la misma, con la posibilidad de que se produzcan fallos estructurales en las carreteras de las cuencas afectadas.

Figura 6. Zona quemada por encima de la alcantarilla, donde el aumento erosión y la sedimentación pueden taponar las alcantarillas y provocar el desbordamiento de la Carretera por las aguas de la crecida.

El prisma de la carretera puede quedar impracticable para los vehículos y, en casos extremos, puede quedar completamente arrasado debido al fallo del talud de relleno. Los prismas de las carreteras también pueden resultar dañados debido a la caída de rocas y escombros que hacen que la carretera sea impracticable. Los riesgos para la seguridad pública aumentan significativamente debido a las inundaciones repentinas, donde los segmentos de la carretera se encuentran dentro de la llanura de inundación, los árboles caídos, los taludes de roca desestabilizados, los daños a las estructuras de seguridad del tráfico y las señales.

Los tratamientos de emergencia habituales de BAER podrían incluir la señalización para advertir a los viajeros del aumento del peligro, el cierre de algunas carreteras del Servicio Forestal durante la temporada de monzones, la inspección y respuesta a las tormentas, la creación de zanjas blindadas, la limpieza de las cunetas para hacer frente al aumento de los caudales y la eliminación de los residuos del cauce del arroyo.

Hay aproximadamente 95 millas de caminos del Servicio Forestal (NFSR) dentro del área de evaluación de la Fase 3 del HPCC. Existe el riesgo de pérdida y daño de la carretera, o la pérdida de acceso a los sitios recreativos que podría ocurrir a las siguientes carreteras NFSR encuestados.

Aproximadamente 5,5 millas de segmentos del prisma de carreteras del NFS (NFSR 83, 83Y, 200L, 66F) están en un riesgo muy alto de perderse debido a la inestabilidad del suelo (todas las carreteras de mantenimiento de nivel 2). Esto incluye la carretera administrativa del Mirador de Barillas (NFSR 83Z) que también es una carretera de mantenimiento de nivel 2. Estos tramos de carretera se encuentran dentro o por debajo de un SBS moderado y alto con un índice de riesgo de erosión moderado.

La carretera NFSR 555 (nivel 4 de mantenimiento) se encuentra dentro de la subcuenca de Winsor Creek- Pecos River y es adyacente al corredor del Upper Pecos River. El riesgo de daños tras el incendio por las inundaciones río arriba es muy bajo. La carretera está situada fuera de la llanura de inundación de 100 años y la probabilidad de que ocurra este tipo de evento es poco probable.

Los segmentos de la carretera NFSR 121 (nivel 4 de mantenimiento) que conducen al puente 121 desde la carretera NFSR 555 y al cruce de la 121 (.15 millas) tienen un riesgo intermedio de sufrir daños. Los cambios modelados en los caudales cerca de estas intersecciones de carreteras son mínimos, pero aún así es posible que se produzcan algunos aumentos en los caudales posteriores al incendio para un evento de tormenta de 2 años. No hay una zona quemada por encima de Winsor Creek, por lo que la mayor parte del cambio provendrá del río Pecos asociado al puente.

Los cruces de drenaje de la NFSR 66F (nivel 2 de mantenimiento) con el arroyo Commissary y la NFSR 203 en Río Rudiso tienen un alto riesgo de perder la infraestructura de cruce de la carretera. Los cruces se encuentran aguas abajo de subcuencas sujetas a una alta proporción de SBS de probables eventos de flujo post-incendio.

Los puentes NFSR 555 y 121 que cruzan el río Pecos dentro de las áreas de Winsor Creek y el río Pecos tienen un alto riesgo de sufrir daños irreparables debido a los flujos concentrados posteriores al incendio y al transporte/acumulación de escombros. Un evento de 25 años después del incendio sería similar a un evento de 50 a 100 años antes del incendio. Aunque los puentes tienen una buena infraestructura y se prevé que soporten un aumento moderado de los caudales, un aumento tan drástico de los caudales posteriores al incendio puede causar daños sustanciales en los puentes. La obstrucción física de los puentes y la concentración de caudales debido a la alteración del cauce y al estrangulamiento de sus infraestructuras suponen un peligro adicional de acumulación de escombros. La acumulación de escombros puede causar un peligro físico en sí mismo, y también pueden represar los flujos que son propensos a romperse y causar un pulso de aguas de inundación que puede amplificar los peligros para la infraestructura del puente y los recursos subsiguientes aguas abajo. Este fenómeno de acumulación de escombros también supone un alto riesgo para la seguridad pública.

Propiedad--Senderos

Hay aproximadamente 5 millas de senderos del NFS dentro del área de evaluación de la fase 3 del HPCC. La mayoría de los senderos afectados por el incendio se encuentran dentro del perímetro del incendio y se concentran en la zona salvaje de Pecos. Existe un riesgo alto para estos senderos, ya que es probable que se produzcan daños o pérdidas relacionados con los impactos posteriores al incendio en SBS moderados o altos. Existe un riesgo intermedio para los senderos del Servicio Nacional de Pesca (NFS) en los SBS no quemados o bajos, ya que es probable que se produzcan daños o pérdidas relacionados con los impactos posteriores al incendio.

Infraestructura de propiedad-recreación y sitios de recreación

El estanque Cowles y el lugar de recreo están situados inmediatamente al lado de la curva exterior del río Upper Pecos, dentro de la subcuenca del río Winsor Creek-Pecos y aguas abajo de la zona quemada por el incendio. Las instalaciones de uso diario incluyen estanques utilizados para la pesca deportiva, dependencias, un puente peatonal y un quiosco de información. Se prevé que un evento de 2 años posterior al incendio esté por debajo de un evento de inundación de 5 años anterior al incendio. El riesgo es alto debido a la la proximidad de los estanques al río, el potencial de escombros y sedimentación de los flujos posteriores al incendio, y el mayor riesgo de que los flujos posteriores al incendio socaven el estanque y afecten a la integridad de la presa. Se espera una alta sedimentación del río Pecos después del incendio y los impactos subsiguientes de la capacidad del río para transportar sedimentos y carga del lecho pueden alterar el thalweg (profundidad) de los canales, particularmente en las áreas externas de los meandros. La zona de Cowles Pond es más vulnerable a la deposición de sedimentos debido a los menores gradientes del canal, la geomorfología y los puntos de vertido de la cuenca.

Los sitios recreativos Windy Bridge, Field Tract y Dalton están situados aguas abajo de la zona quemada por el incendio, cerca del río Pecos, en la subcuenca de Dry Gulch-Pecos River. Existen riesgos menores de una posible inundación del río Pecos después del incendio, ya que la infraestructura recreativa se encuentra en una elevación más alta adyacente al río y algunos de estos sitios tienen una inversión mínima de desarrollo. Los sitios se encuentran dentro de una subcuenca que está por debajo de una subcuenca no quemada.

Recursos naturales-Calidad del agua de los recursos nacionales excepcionales

Las aguas excepcionales de recursos nacionales (ONRW-Outstanding National Resource Waters) son arroyos, lagos y humedales que reciben una protección especial contra la degradación en virtud de las normas del Estado de Nuevo México para las aguas superficiales interestatales e intraestatales (normas de calidad del agua) y de la Ley federal de agua limpia.
Las masas de agua de los ONRW corren el riesgo de perder la calidad del agua debido a los efectos posteriores al incendio. Los ONRWs en sí mismos no se consideran valores críticos de BAER; sin embargo, las secciones de ONRWs en tierras del Servicio Forestal se evaluaron para los riesgos posteriores al incendio para su calidad del agua, que es un valor crítico de BAER.

Varias millas de arroyos ONRWs están dentro del área de evaluación de la Fase 3, incluyendo segmentos del Río Pecos, Río Valdez, Río Mora, Jarosa Canyon, Rito del Oso, Rito de los Esteros, Rito las Trampas, Bear Creek, y South Fork Bear Creek.

La probabilidad de daños para Bear Creek, el río Pecos, el río Valdez y el río Mora es muy probable en base al cambio muy significativo o extremo para la tormenta de 50% de probabilidad. Las consecuencias son menores para Bear Creek y el Río Pecos porque el cambio es mínimo para el evento de tormenta múltiple de 20% de probabilidad (es decir, los tipos de flujos que el alcance experimentará son relativamente comunes). La consecuencia es moderada para el Río Valdez y el Río Mora porque los caudales máximos incrementados son todos extremos o muy significativos. Por lo tanto, hay un riesgo alto para Bear Creek y el Río Pecos y un riesgo muy alto para el Río Valdez y el Río Mora de exceder la norma estatal de calidad del agua.

Recursos Naturales-Ríos Salvajes y Escénicos Elegibles

Los ríos designados como salvajes y escénicos (WSR-Wild and Scenic Rivers) cumplen los criterios básicos para su inclusión en el Sistema Nacional de Ríos Salvajes y Escénicos. Son de flujo libre y poseen al menos un valor que es extraordinariamente notable, a nivel regional o nacional. Dentro de la evaluación BAER de la fase 3 del HPCC hay un (1) segmento designado como WSR dentro del perímetro del incendio, el río Pecos. Los valores extraordinarios del río Pecos son recreativos, paisajísticos y culturales/históricos.

El mapa de SBS de la fase 3 muestra que la gravedad de la quema es moderada y alta a lo largo de la cabecera del corredor del río, con algunos SBS bajos adyacentes al corredor ribereño del tramo del WSR. La mitad inferior del río no está quemada. La probabilidad de que se produzcan daños en la calidad del agua es muy probable, basándose en los cambios en los valores de los caudales máximos modelados antes y después del incendio y en la modelización de la erosión del suelo y las tasas de sedimentación previstas. La magnitud de las consecuencias es menor porque el cambio es mínimo para el 20% de probabilidad de tormentas múltiples (es decir, los tipos de caudales que experimentará este tramo son relativamente comunes), lo que hace que el riesgo sea bajo. Algunos problemas de calidad del agua a corto plazo, como los sedimentos, los sólidos disueltos totales y las alteraciones del equilibrio del pH, podrían verse alterados durante un breve período de tiempo durante los eventos de inundación de lavado.

Recursos naturales-Función hidrológica

Se prevén amenazas a la magnitud, el momento y el volumen de la escorrentía de las aguas pluviales y cambios en el estado de los cauces de los arroyos debido a la escorrentía y los sedimentos significativos tras el incendio. El aumento de la escorrentía de agua aceleró la erosión de las láminas y de las colinas en todas las áreas del incendio, así como el potencial de desprendimiento de rocas y de escombros puede alterar la función hidrológica de los arroyos dentro y directamente debajo del área quemada. La probabilidad de que se produzcan daños en este valor crítico es muy probable según los resultados del modelo de flujo de agua clara y de flujo hiperconcentrado.

Estos impactos tendrán efectos considerables y a largo plazo, lo que hace que el riesgo sea muy alto.

Recursos naturales-Productividad del suelo

La probabilidad de daños o pérdidas para la productividad del suelo en las áreas con alto SBS y peligro de erosión severa tienen un riesgo muy alto debido al peligro de erosión severa y a las tasas de pérdida de suelo modeladas para eventos de 1,5 años que indicaron una posibilidad muy probable con una magnitud importante debido a que estas tasas exceden significativamente la tolerancia a la pérdida de suelo que puede inhibir la recuperación natural y resultar en impactos a largo plazo.

En las zonas de SBS moderado y peligro de erosión severo, la probabilidad de daños o pérdidas para la productividad del suelo tienen un riesgo muy alto debido al peligro de erosión severo y a las tasas de pérdida de suelo modelizadas a 1,5 años que indicaban una posibilidad muy probable con una magnitud importante debido a que la mayoría de las tasas de pérdida de suelo modelizadas superaban al menos tres veces los niveles de tolerancia a la pérdida de suelo, lo que puede inhibir la recuperación natural y dar lugar a posibles impactos a largo plazo hasta que se establezca una cobertura del suelo efectiva.

El riesgo es muy alto para la probabilidad de daño o pérdida para la productividad del suelo dentro de las áreas de alto SBS con peligro de erosión moderado debido a un riesgo probable de las tasas de pérdida de suelo modeladas de 1,5 años y una magnitud importante debido a que estas tasas exceden significativamente la tolerancia de pérdida de suelo que puede inhibir la recuperación natural y resultar en impactos a largo plazo.

Las zonas con un riesgo moderado de SBS y de erosión tienen un riesgo alto en cuanto a la probabilidad de daños o pérdidas para la productividad del suelo, con una posibilidad probable indicada a partir de los índices de pérdida de suelo modelizados a 1,5 años y una magnitud moderada porque los índices de pérdida de suelo modelizados estaban justo por encima de la tolerancia en general, lo que indica impactos a corto plazo en la productividad del suelo.

La pérdida de suelo modelada en el SBS bajo se debió probablemente a las tasas de pérdida de suelo modeladas para el evento de 1,5 años, pero no inhibirá la recuperación de la vegetación natural en grandes áreas y continuará apoyando los servicios de los ecosistemas a corto y largo plazo, lo que resulta en una magnitud menor y un riesgo general bajo.

Recursos Naturales-Minerales (Minas)

Dentro del área de evaluación de la Fase 3 del HPCC, no se documentaron minas históricas en tierras del NFS. La mina Terrero, ya recuperada, está situada en tierras del Estado de Nuevo México, en la confluencia del río Pecos y el arroyo Willow. La minería histórica fue para la recuperación de metales preciosos ha llevado a la preocupación de que los metales pesados y los contaminantes relacionados se liberen en las tierras del NFS y afecten a la calidad del agua aguas abajo por las inundaciones posteriores al incendio. En virtud de la autoridad del Acuerdo de Restauración y Mejora de Cuencas Hidrográficas de Wyden (Pub. L. No. 105-277), la financiación del Servicio Forestal puede utilizarse para realizar trabajos en tierras no pertenecientes al NFS si el trabajo es esencial para proteger las tierras del NFS o la seguridad de los visitantes del NFS (FSM 2532.53, 2020). El riesgo es bajo en lo que respecta a la probabilidad de daños o pérdidas relacionadas con los impactos posteriores al incendio en la calidad del agua de los desechos de la mina y es poco probable porque un evento posterior al incendio previsto no se elevaría a un evento de flujo de 50/100 años antes del incendio.

Recursos naturales-Trucha de Río Grande

La trucha de Río Grande (RGCT-Rio Grande Cutthroat Trout) es una especie sensible de la región 3 del Servicio Forestal gestionada en virtud de un Acuerdo de Conservación de Especies y es candidata a ser designada en la lista federal. La probabilidad de que se produzcan daños y pérdidas en la RGCT y en los arroyos de conservación central designados asociados es probable debido a la pérdida de la vegetación del sotobosque y a la lenta recuperación de las especies de coníferas en las zonas que se han quemado con una intensidad de moderada a alta, junto con la entrada de cenizas y sedimentos en los arroyos y el aumento de las temperaturas de los mismos. Estos impactos tendrían considerables efectos a largo plazo con el desplazamiento de los peces nativos, los impactos del SBS disminuyendo la productividad del suelo para las comunidades de plantas nativas con un aumento del flujo de agua por tierra transportando sedimentos y cenizas a los arroyos RGCT. Por lo tanto, el riesgo es alto para estos valores críticos de la comunidad de peces nativos debido a la pérdida de hábitat.

Recursos naturales-Búho moteado mexicano (MSO-Mexican Spotted Owl)

La probabilidad de pérdida para los hábitats del búho moteado mexicano (MSO) delimitados en el área de evaluación de la fase 3 del HPCC es probable con consecuencias moderadas porque estos hábitats han experimentado pérdidas a causa del incendio, pueden experimentar potencialmente pérdidas por los impactos posteriores al incendio de pérdida de suelo, pérdida de forraje para las presas, pérdida de la estructura del hábito, y no se espera que se recuperen; sin embargo, el riesgo es por lo tanto alto para los hábitats delineados por MSO.

Figura 7. Búho moteado mexicano

Recursos culturales

Los recursos culturales o bienes históricos consisten en yacimientos arqueológicos, edificios históricos y bienes culturales tradicionales (PCT). Los sitios patrimoniales significativos son los que figuran, o son potencialmente elegibles para figurar, en el Registro Nacional de Lugares Históricos (NRHP) y se consideran recursos no renovables e irremplazables.

Las amenazas de la erosión posterior al incendio para los sitios de recursos culturales en las quemas de gravedad alta a moderada han sido bien documentadas. Los yacimientos cuya vegetación superficial ha sido eliminada por los incendios son vulnerables a la erosión, los desprendimientos, el pisoteo y, con una mayor visibilidad del suelo, el saqueo y el robo de artefactos. La escorrentía de las tormentas, sobre todo después de los fuertes monzones de verano, puede arrastrar partes importantes de los sitios patrimoniales o enterrarlos con barro y escombros. Las amenazas de la erosión posterior a los incendios incluyen: el desarrollo de cárcavas o barrancos que pueden exponer y remover depósitos culturales o entierros del subsuelo; el aumento de los niveles de lavado de la lámina que erosiona los rasgos arqueológicos y/o remueve los artefactos de las ubicaciones de los sitios y los árboles muertos por el fuego que caen, y los sistemas de raíces hacia arriba pueden resultar en la destrucción de rasgos arqueológicos/arquitectura, desplazar artefactos y contribuir a la exposición de depósitos arqueológicos del subsuelo, incluyendo restos humanos.

Hay dos áreas de análisis identificadas para la evaluación BAER de la fase 3 del incendio de HPCC: 1) las tierras altas (zona silvestre de Pecos y cabecera del río Pecos/zona de Barillas); y 2) la llanura de inundación del río Pecos (límite de la zona silvestre y sur hasta Dalton Canyon).

Dentro de la zona de las tierras altas (también en su totalidad en el perímetro del incendio), hay 22 sitios, 3 sitios que son elegibles para ser incluidos en el Registro Nacional de Lugares Históricos (NRHP), 3 sitios no son elegibles, y 16 sitios que no son evaluados, o potencialmente elegibles. Uno de los sitios elegibles y tres de los potencialmente elegibles (no evaluados) se encuentran dentro de un SBS alto y se sitúan en laderas empinadas con suelos inestables. Estos recursos representan cabañas históricas y una dispersión lítica anterior al contacto. Los impactos posteriores al incendio en estos recursos culturales/patrimoniales críticos dentro de las tierras altas van de un riesgo muy alto a uno alto.

Los impactos posteriores al incendio en todos los demás lugares de las tierras altas, independientemente del tipo de lugar, que se encuentran dentro de las zonas de baja SBS y están en laderas de baja pendiente tienen un bajo riesgo posterior al incendio. No se ha identificado ningún riesgo de emergencia post-incendio que sea aplicable para recomendar tratamientos de BAER. Será necesario volver a registrar completamente los lugares identificados como de alto riesgo mediante el trabajo habitual del Distrito de Guardabosques del Servicio Forestal u otros medios. Aunque la Torre de Vigilancia de Barillas es un sitio arqueológico no elegible, la remoción de escombros y la

reconstrucción de la torre pueden llevarse a cabo potencialmente bajo la financiación del tratamiento BAER.

Dentro del área de análisis de la llanura de inundación hay 9 sitios, 5 de los cuales son elegibles, 1 no es elegible y 3 no están evaluados o son potencialmente elegibles. Estos recursos representan granjas históricas, segmentos de la red histórica de Old Pecos Road, campamentos de la era CCC, acequias históricas y un sitio multicomponente que consiste en una dispersión lítica anterior al contacto y una dispersión de artefactos históricos. Los impactos de las inundaciones posteriores al incendio sobre estos recursos culturales/patrimoniales dentro de la llanura de inundación de 100 años dependen de su ubicación dentro de la llanura de inundación y de si están en la trayectoria de la inundación. Estos sitios de recursos culturales de la llanura de inundación tienen un rango de riesgo post-incendio de alto a muy bajo.

Las acequias están asociadas al uso agrícola histórico de las concesiones de tierras españolas. Algunas se siguen utilizando hoy en día para las necesidades agrícolas modernas. Los riesgos para estas características son intermedios debido a los caudales elevados previstos después del incendio del río Pecos que podrían socavar la infraestructura/huella de las acequias. Los sitios de las acequias se encuentran aguas abajo del área quemada evaluada en la Fase 3 del HPCC dentro de la subcuenca del río Pecos. Un evento de inundación previsto de 2 años después del incendio es equivalente a un evento de 5 años antes del incendio, lo que resulta en una posible probabilidad. No se sabe si las tres acequias dentro de la llanura de inundación se utilizan o se mantienen activamente, pero es probable que la comunidad las conozca y puedan utilizarse en cualquier momento para las necesidades de riego.

Esfuerzos de los socios

Además de identificar y recomendar tratamientos para reducir los efectos posteriores a los incendios forestales en los valores críticos de las tierras del NFS, los miembros del equipo BAER se reunieron y se comunicaron con otras agencias federales como el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS), el Servicio de Conservación de Recursos Naturales (NRCS) y el Servicio Meteorológico Nacional (NWS).
Los miembros del equipo también se reunieron con socios no federales, como el Departamento Forestal del Estado de Nuevo México - EMNRD y la Asociación de Acequias de Nuevo México, para comprender las necesidades adicionales posteriores al incendio que están fuera del ámbito del programa BAER del Servicio Forestal y compartieron sus análisis y datos.

Conclusión

El equipo de BAER identificó las amenazas a los valores críticos en las tierras del NFS basándose en una rápida evaluación de la Fase 3 de la zona quemada por el incendio de HPCC. Las conclusiones del equipo proporcionan la información necesaria para recomendar tratamientos de emergencia para gestionar el riesgo inaceptable para estos valores críticos: la vida y la seguridad humanas y la infraestructura del Servicio Forestal.

Las recomendaciones de tratamiento del BAER deben someterse a una revisión interna en la Oficina del Supervisor del Servicio Forestal local, en la Oficina Regional y en la Oficina de Washington, en función de los importes totales de financiación del tratamiento. Los objetivos de tratamiento de emergencia recomendados por el equipo BAER para su evaluación de la fase 3 incluyen:

- Colocación de señales de cierre de la zona y de advertencia de peligro para controlar el acceso del público a los senderos y zonas de recreo, y para informar al público de los peligros posteriores al incendio que existen en la zona quemada.
- Implementar barreras de cierre, como puertas, para la seguridad del público frente a las inundaciones posteriores al incendio y las corrientes de escombros en carreteras, senderos, campamentos y cabeceras de senderos clave.
- Proteger las carreteras del Servicio Forestal de alto valor, los cruces de drenaje y los puentes mediante la impermeabilización de las tormentas, la limpieza de las alcantarillas y el blindaje estratégico para facilitar el funcionamiento eficaz de las inversiones del Servicio Forestal Nacional durante los eventos en los que aumentan los caudales de agua y la entrega de sedimentos; y llevar a cabo inspecciones de las tormentas y la respuesta después de las tormentas.
- Bombeo de los aseos abovedados en las instalaciones recreativas del NFS en las que podría producirse un riesgo inaceptable para la salud y la seguridad de las personas para evitar el vertido de residuos debido al riesgo de inundación tras el incendio.