

# EL IMPACTO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE ALERTA TEMPRANA (SAT) EN LA PREVENCIÓN, GESTIÓN Y CONTROL DE RIESGOS FRENTE A LOS DESASTRES NATURALES

## Caso: Incendio forestal Cordillera de SAMA-Tarija.

### THE IMPACT OF EARLY WARNING SYSTEM (EWS) ON THE PREVENTION, MANAGEMENT AND CONTROL OF RISKS AGAINST NATURAL DISASTERS

#### Case: Forest Fire SAMA Mountain Range Tarija

**Choque Gonzales Omar Amilkar**

Docente de Grado y Postgrado, Universidad Autónoma Juan Misael Saracho

**UAJMS.** Facultad de Ciencias Integradas del Gran Chaco – (Campus Universitario) Yacuiba – Bolivia

**Correo electrónico:** ocho@uajms.edu.bo

**Celular:** (+591) 72957902

#### RESUMEN

El aumento de los desastres naturales en todo el mundo ha generado grandes pérdidas económicas, ambientales y de vidas humanas.

Los sistemas de alerta temprana SAT se han desarrollado como una herramienta para mitigar el impacto de estos eventos, pero ¿cuál es su uso y aplicación en los casos reales de riesgo y sobretodo en los incendios forestales?

Un caso relevante fue el del municipio de Cercado-Tarija, donde se vivió una pesadilla ya que una densa humareda cubrió el cielo, las sirenas de los bomberos hacían eco por las calles y cientos de mensajes en redes sociales apelaban a la solidaridad de miles de chapacos para evitar la pérdida de la Reserva Biológica Cordillera de Sama, que afecto a:

- La naturaleza, pues destruyo la vegetación.
- Mató a los animales del bosque.
- Eliminó la vida en el suelo.
- Contaminó las aguas.
- Daño el aire para respirar.

Los incendios cambiaron el paisaje de forma radical en este bosque, la vida vegetal, animal y humana se transformó, y en cientos de años no podrá recuperarse y volver a su estado natural.

De ahí que, la finalidad del presente artículo es brindar una guía de procedimientos de gestión de información sobre las condiciones de los sistemas de alerta temprana, sus fases y etapas de implementación ante la ocurrencia de riesgos de incendio.

#### PALABRAS CLAVE

Sistemas de alerta temprana, análisis de riesgos, ges-

ción de información, incendios, desastres naturales.

#### ABSTRACT

The increase of natural disasters throughout the world has generated great economic losses, environmental and human lives.

EWS Early warning systems have been developed as a tool to mitigate the impact of these events, but what is its use and application in real cases of risk and especially in the forest fires?

A relevant case was in of Cercado-Tarija municipality, where a nightmare was experienced as a dense smoke covered the sky, the sirens of the firemen echoed through the streets and hundreds of messages on social networks appealed to the solidarity of thousands of Chapacos to prevent the loss of the Cordillera de Sama Biological Reserve, affecting to:

- Nature, because it destroyed the vegetation.
- Killed forest animals.
- Eliminated life on the ground.
- Polluted the waters.
- Damage the air to breathe.

The fires changed the landscape radically in this forest, the plant, animal and human life was transformed, and in hundreds of years it will not be able to recover and return to its natural state.

#### INTRODUCCIÓN.

Los incendios forestales en un 95% son causados por el ser humano, las actividades humanas están relacionadas principalmente con: habilitación de chacos para cultivos, limpieza de malezas, quemas de pastos, habilitación de tierras y desmontes en épocas secas, donde existe sequía y en época donde la lluvia es escasa y el terreno es seco.

Los incendios son provocados porque no se toman las medidas de seguridad y los cuidados necesarios para hacer uso del fuego (brechas corta fuegos, controlar el viento, falta de personal suficiente para controlar las quemas, mal uso de materiales combustibles, entre otras medidas).

Figura 1: Efectos de los incendios.



Fuente: Redes sociales.

## PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Ante esto el problema de investigación es el siguiente:

*¿Pueden los sistemas de alerta temprana mejorar la prevención, control y gestión de riesgos para la mitigación de los desastres naturales?*

## OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICO

### a. Objetivo General:

La presente investigación tiene el siguiente objetivo:

*Determinar el impacto de los sistemas de alerta temprana en la prevención, control y gestión de riesgos para mitigar los desastres naturales a causa de los incendios forestales.*

### b. Objetivos Específicos:

Son los siguientes:

- Analizar la estructura, funciones y atribuciones de la Unidad de Gestión de Riesgos UGR, así como, el cumplimiento del mismo durante el incendio forestal
- Identificar los componentes teórico- conceptual de los sistemas de alerta temprana.
- Determinar los elementos indispensables en la implementación de un SAT.
- Establecer el rol de los SAT durante el incendio forestal del caso de estudio.

## MARCO CONCEPTUAL:

De los anteriores planteamientos, resulta oportuno, realizar una revisión teórica- conceptual que fundamente la comprensión sobre los sistemas de alerta temprana SAT y su rol dentro de los incendios forestales. Para ello se establecen los siguientes conceptos:

## 1. DEFINICIONES CONCEPTUALES:

### • Amenaza.

Es la probabilidad de que un fenómeno de origen natural o causado por la acción humana, se produzca en un lugar específico con una intensidad, magnitud y duración determinada.

### • Vulnerabilidad.

Son las condiciones socio-culturales, económico-productivas y organizativo-institucionales, desfavorables en que se encuentra la población para enfrentar una amenaza.

### • Riesgo.

Es la probabilidad de daños y/o pérdidas sociales, económico-productivas y medioambientales, frente a la materialización de una amenaza y la existencia de condiciones de vulnerabilidad.

No obstante, el riesgo se puede definir también como “la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas” (UNISDR, 2017).

### • Desastre.

Es una situación grave de daños y/o pérdidas que alteran las condiciones normales de vida.

### a. Descripción del riesgo: Incendios Forestales

El incendio forestal se define como un fuego que se extiende sin control sobre terreno forestal, afectando a vegetación que no estaba destinada a arder. Estos fuegos los suele provocar rayo, gente imprudente, de manera accidental e incluso a propósito; comienzan siendo pequeños y crecen rápidamente. A veces estos fuegos permanecen activos durante días y semanas.

Pueden hacer desaparecer un bosque entero y destruir casi toda la materia orgánica en él.

A estos fuegos incontrolados se les llama incendios forestales y, dependiendo del tipo de vegetación que se quema o el contexto en el que suceden, también pueden denominarse de la siguiente manera: quema, deflagración, ignición, abrasamiento, carbonización, calcinación, ustión, desastre, siniestro, etc. Cabe destacar que estos fuegos son típicos de los climas secos.

La naturaleza destructiva de un incendio forestal es excepcional. El bosque es un ecosistema completo que consta de factores bióticos como animales, insectos, pájaros, bacterias, plantas y árboles; así como de factores abióticos como el agua, rocas y el clima en esa área del bosque. Si un fuego golpea un ecosistema así, se perderán todas las formas de vida. El aire y el agua se contaminarán. La tierra se degradará gravemente y otros elementos abióticos

se verán afectados, incluidas las áreas de captación de agua. Los diferentes tipos de incendios arden de manera diferente.

Algunos factores se combinan y resultan ser complejos ingredientes que ayudan a que el fuego arda más y más rápido. Aquí algunos de ellos:

- **Viento:** El viento determina la dirección de avance del fuego y favorece el aporte de oxígeno. Aproxima las llamas al combustible situado en la dirección de avance del viento. Desplaza chispas y pavesas, provocando la aparición de nuevos focos en zonas alejadas y provoca cambios de dirección, sentido y velocidad de desplazamiento del incendio.
- **Pendiente:** El fuego avanza más rápido ladera arriba que ladera abajo. Los incendios suelen desplazarse más rápidamente hacia arriba que hacia abajo. A mayor pendiente, mayor velocidad de propagación y cuanto más quebrado sea el relieve mayor será la velocidad del viento y por lo tanto aumenta la velocidad de propagación.
- **Temperatura:** Es el resultado de la acción de la radiación solar sobre la superficie terrestre y la atmósfera. Cuanto mayor es la temperatura, mayor es la intensidad y velocidad de desecación de los combustibles.
- **Humedad:** Los combustibles en los lugares con mucha humedad y pluviosidad tienden a estar húmedos y mojados. La humedad es la cantidad de vapor de agua en el aire. Al subir la temperatura la humedad relativa disminuye y es más probable que se quemen los combustibles.
- **Tiempos y estaciones:** La meteorología constituye un factor variable sobre el que no se puede actuar directamente, pero se puede predecir, conocerlo y tomar medidas preventivas. En muchos lugares de Bolivia, la sequía y los fuertes vientos hacen que los fuegos prendan más.
- **Combustibles:** La facilidad con la cual se propague el fuego también depende de la composición de los combustibles. Los árboles y la vegetación con mucha humedad tienden a reducir la velocidad de los incendios, al contrario que la vegetación seca como la hierba seca, hojas muertas, matorrales y pequeños árboles. Además, la vegetación con una alta cantidad de aceites y resinas ayuda a la combustión.
- **Espacio entre combustibles:** Los incendios forestales queman más y se propagan más rápido si hay más combustibles en sus proximidades. Si los combustibles están distribuidos de manera dispersa o aislados, los fuegos tienden a reducir su velocidad. Es por esto que un método común para poner fin a un incendio es crear un cortafuegos a su alrededor.

## b. Clasificación de los incendios:

Podemos clasificar los incendios forestales en los siguientes tipos:

- **Incendios de suelo o subsuelo:** incendios que queman material orgánico del suelo. Este fuego es de quema lenta, normalmente material orgánico en descomposición o raíces. Se propagan por combustión incandescente.
- **Incendios de superficie:** fuegos que se prenden en la superficie del suelo. Queman hojas secas, pequeñas ramas rotas, ramas y otros materiales en el suelo. Estos fuegos se propagan rápidamente.
- **Incendios de copas:** fuegos virulentos de llamas grandes y calor intenso. Se extienden por la copas de los árboles y se propagan rápidamente con el viento y el calor. Es peor si se dan en pendientes pronunciadas.
- **Provocados por brasas desplazadas:** A veces los vientos desplazan brasas de los incendios de copas a nuevas áreas. Las brasas son como bolas de fuego que vuelan de la copas de los árboles a otros lugares, provocando nuevos incendios y propagando el fuego.
- **Conflagración:** Gran incendio de carácter grave, normalmente agravado por la acción del viento y las brasas.

## c. Causas de los incendios:

Pueden dividirse en dos tipos:

- **Fenómenos naturales** como, por ejemplo, los rayos que cuando cae produce chispas. Puede caer en árboles, cables eléctricos, rocas y otras muchas cosas y desencadenar el fuego.
- Por interferencia humana, que se puede clasificar en:
  - **Fumar:** A veces las colillas se tiran sin ser apagadas debidamente. Nunca se sabe dónde irán a parar esas colillas y si acabarán provocando un incendio.
  - **Hogueras:** En muchos lugares hay costumbre de acampar y el fuego es necesario para varias cosas y se pueden producir incendios si no se presta la atención debida.
  - **Intencional o incendio provocado:** Este es el acto de prender fuego a una propiedad, terreno o cualquier cosa con la intención de causar daño.
  - **Accidental** – debido a negligencia- Tira de cerillas y colillas; pérdida de control de quemas agrícolas, de trabajadores, campistas, turistas, etc.; fallo técnico de maquinaria y vehículos trabajando en el monte o áreas rurales; niños jugando con fuego; quema incontrolada de basura o grandes cantidades

- de hierba seca cerca del monte; combustión espontánea de sustancias y materiales; cortocircuitos y accidentes en las líneas eléctricas ubicadas encima o cerca del monte y otros.
- **Quemas:** Las quemas de desechos, basura y desechos de jardín o quema de hojas que pueden ser causa de incendios si no se detectan rápido pueden causar muchos
- **Fuegos artificiales:** Debido a su naturaleza explosiva y su alto potencial para iniciar un fuego.

#### d. Consecuencias:

Los incendios forestales provocan pérdidas graves y cuantiosas, las consecuencias son muy negativas sobre:

- La naturaleza, pues destruye la vegetación.
- Matan a los animales del bosque.
- Eliminan la vida en el suelo.
- Contaminan las aguas.
- Dañan el aire para respirar.

Los incendios cambian el paisaje de forma radical de un bosque, la vida vegetal, animal y humana se transforma, y en cientos de años no puede recuperarse y volver a su estado natural.

**Los efectos negativos de un incendio duran años y cambian la vida de las personas que viven en la zona afectada.**

## 2. SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA (SAT):

### a. Causas de los incendios:

Un sistema de alerta temprana se puede definir como *“el conjunto de herramientas, dispositivos de control, capacidades de gestión e instrumentos tecnológicos que las instituciones claves identifican para difundir la información de manera oportuna a las comunidades expuestas a un riesgo, y cuyo resultado son medidas de mitigación orientadas a reducir los efectos de los desastres naturales y las pérdidas económicas y de vidas, así como las lesiones”* (Dominguez-Calle & Lozano-Baez, 2014).

### b. Componentes de la gestión de riesgos (SGR):

Los componentes de un SGR, se muestran en la figura 2 y están conformados por cinco fases que son:

- La identificación y evaluación del riesgo; donde se realiza la observación y vigilancia sobre la base de los estudios, modelos, mapas de forma imaginario social, en comunidad o de percepción individual.

- La reducción del riesgo; sobre la base de la fase anterior se realizan las obras de mitigación, reforzamiento y otros además de incluir la capacitación, formación e inclusión en currículo escolar, para crear una cultura ciudadana basada en una planificación territorial, sectorial y social.
- La protección financiera; incluye la retención del riesgo, la transferencia del riesgo y los sistemas de aprobación y ejecución necesaria que garantice los recursos en caso de ocurrencia del riesgo.
- Los preparativos y la respuesta a los desastres: en este cuarto componente incluye los sistemas de alerta temprana, los sistemas de alerta-alarma, la planificación de la respuesta, capacidad logística, entrenamiento, simulacros, además de la atención de desastres
- La recuperación después de un desastre, una vez ocurrido el desastre se debe ejecutar la planificación y organización institucional que incluye las estrategias de recuperación además de los planes de rehabilitación, reconstrucción.

Figura 2: Componentes de la gestión de riesgos (SGR).

Fases y etapas.
1. Identificación y evaluación de riesgos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación y vigilancia, estudios, modelos, mapas.</li> <li>• Imaginario social, percepción individual.</li> </ul>
2. Reducción del riesgo.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obras de mitigación, reforzamiento, etc. Inclusión en currículo escolar, cultura ciudadana.</li> <li>• Planificación territorial y sectorial, códigos de construcción, etcétera.</li> <li>• Demuestra dominio en el acceso y manejo básico del hardware y el software.</li> </ul>
3. Protección Financiera.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retención del riesgo.</li> <li>• Transferencia del riesgo.</li> <li>• Sistemas de aprobación y ejecución.</li> </ul>
4. Preparativos y respuesta a desastres.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de alerta-alarma.</li> <li>• Planificación de la respuesta, capacidad logística, entrenamiento, simulacros.</li> <li>• Atención de desastres</li> </ul>

## 5. Recuperación Posdesastre.

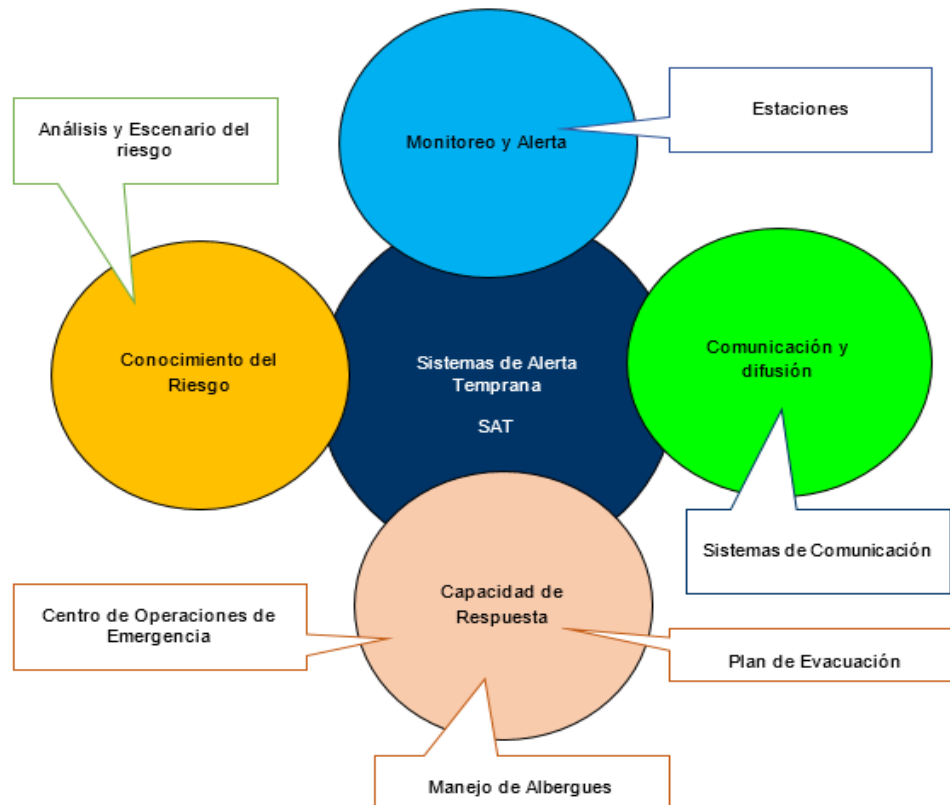
- Planificación y organización institucional.
- Estrategias de recuperación.
- Planes de rehabilitación, reconstrucción.

Fuente: (Yamin, Ghesquiere, Cardona, & Ordaz, 2013)

## c. Componentes de los Sistemas de Alerta Temprana (SAT):

Los componentes de un SAT, se muestran en la figura 3:

Figura 3: Componentes de un SAT.



Fuente: (Quiñones\_Zepeda, 2015)

Están conformados por cuatro pasos que son:

### Paso 1. Conocimiento del Riesgo:

Que incluye las necesidades de información, sobre las amenazas, vulnerabilidades y riesgos sobre un caso particular. Para ello se debe producir información sobre los datos básicos cada amenaza (Ubicación, alcance, magnitud, recurrencia) y sobre las vulnerabilidades (Física, cultural, institucional, económica, social, técnica)

La finalidad es generar el conocimiento necesario que permita la toma de decisiones con propósitos definidos de prevención, mitigación, preparativos.

### Paso 2. Monitoreo y Alerta:

No todos los eventos se pueden monitorear, sin embargo las alertas dependen de la calidad del monitoreo; es necesario determinar niveles de alerta, correspondientes a diferentes estados de la ame-

naza y para cada nivel de alerta debe corresponder a diferentes acciones de preparación.

### Paso 3. Comunicación y difusión:

La sociedad en su conjunto requiere datos e información específicos sobre, las agencias de emergencia y seguridad para organizar la respuesta. La sociedad en general necesita estar comunicado y preparado ante las instrucciones de las autoridades entendidas en la materia y el denominado cuarto poder, los medios masivos de comunicación (radio, televisión) tienen que dar información a la población.

Por eso, la información oficial de las alertas tiene que ser en lenguaje entendible; manejado por una sola instancia de coordinación encargada de los anuncios, la capacitación y señalización (de rutas de evacuación, albergues, sitios de ayuda y otros) –Ver figura 4–.



Figura 3: Gestión de datos de un SAT.



Fuente: (Yamin, Ghesquiere, Cardona, & Ordaz, 2013)

#### Paso 4. Capacidad de Respuesta:

Resulta esencial tener preparativos efectivos y probados (planes con simulacros); que incluya la coordinación de los diferentes estamentos, a través de las autoridades y la sociedad en su conjunto. Esto genera una necesidad sobre la información del riesgo, para planificar la respuesta que se va a producir, para saber dónde; a quienes o qué va a afectar cada organización; determinar cuántos son y cómo salvarlos.

### 3. PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE INCENDIOS:

Para una mejor comprensión sobre los métodos y procedimientos sobre la prevención y mitigación de incendios que utilizan en países europeos y de norte américa, se hace un análisis de los principales componentes que debe considerar un SAT ante un riesgo de incendio forestal.

#### Objetivo:

Conseguir un territorio que reúna el menor número de elementos que puedan desencadenar el incendio y su propagación. Así mismo, se ha de conseguir la disminución del riesgo de incendios y que la extinción sea lo más fácil, rápida y segura posible.

#### Acciones:

##### a. Mejora de los instrumentos legales:

- Aplicar el marco legal vigente y completar la regulación de todos aquellos aspectos vinculados a la prevención de incendios.

- Planificar una defensa contra los incendios que permita optimizar los recursos, dimensionar las medidas y maximizar la consecución de los objetivos.
- Fijar pautas generales y requisitos mínimos en la ejecución de actividades preventivas de aplicación en el contexto regional.
- Mejorar la valoración y tipificación de infracciones administrativas en materia de incendios forestales.
- Optimizar la aplicación de determinados aspectos normativos, como la aplicación de los acotados.

##### b. Prevención de causas identificadas como generadoras de riesgo de incendio.

- Reducir los incendios forestales, actuando en las causas de los mismos identificadas como tal.
- Garantizar la coordinación y efectiva colaboración con las empresas y entidades implicadas en la elaboración de procedimientos de actuación.

##### c. Estrategia integral de prevención y lucha contra los incendios.

#### Conciliación de Intereses:

- Favorecer el consenso, la participación, cooperación e intercambio de información con los propietarios y usuarios del monte.
- Compatibilizar en el territorio los diferentes usos desarrollados en el ámbito forestal. Disminuir la tensión social generada por daños de especies silvestres.

#### Mejora de la Información:

- Facilitar el intercambio de información a partir de la coordinación entre entidades implicadas.
- Mejorar y optimizar la información empleada en la elaboración de las estadísticas de incendios y de los índices de riesgo.
- Implantar una adecuada gestión de los incendios adaptada a las condiciones geográficas y temporales de los mismos.
- Optimizar y mejorar el sistema para la identificación de carencias estructurales y la planificación de las tareas preventivas.

#### Mejora de medios, equipamientos y personal de prevención:

- Reforzar la estructura y los equipamientos de prevención, garantizando una adecuada cobertura.

- Reforzar la formación del personal (técnicos y guardería) adaptada a las necesidades actuales del servicio y a la consolidación paulatina de equipos especializados en materias específicas.
- Fomentar la participación e implicación social en la lucha contra los incendios forestales.

#### **Optimización del operativo de vigilancia:**

- Disminuir el número de incendios forestales mediante vigilancia disuasoria y/o identificación y denuncia de incendiarios.
- Conseguir una pronta detección de los conatos para minimizar la superficie afectada por el incendio. Contribuir a la persuasión y desestimamiento de posibles incendiarios.

#### **Mejora de la coordinación y la cooperación:**

- Garantizar el desarrollo y funcionamiento de instrumentos de gestión y coordinación entre la distintas Administraciones con competencias en esta materia.
- Favorecer el intercambio de experiencias en materia de prevención.
- Actualizar y mejorar la organización de efectivos con el objeto de atender las necesidades de prevención de incendios forestales y facilitar la movilización.

### **4. PROGRAMAS ACCIONES Y MEDIDAS.**

#### **a. Intervención en causas identificadas:**

- Continuación y mejora del procedimiento para la supervisión del estado de la red de transporte de energía
- Consolidación y desarrollo de la colaboración con la entidad administradora de infraestructuras ferroviarias
- Consolidación del programa para la erradicación de vertederos localizados en montes.

#### **b. Conciliación de Intereses:**

- Fomento del aprovechamiento y la gestión sostenible de los recursos forestales
- Optimización de la gestión basada en convenios forestales entre las entidades propietarias de montes y el Municipio para la erradicación de malas prácticas en el control de la fauna silvestre.

#### **c. Mejora de la información:**

- Mejora de la información de los partes de incendios.
- Mejora del flujo de información y comunicación

entre todas las entidades implicadas

- Mejora y adecuación del índice de riesgo de incendios.
- Mantenimiento y mejora de la base de datos de puntos de agua de la región.
- Automatización del análisis estadístico de los incendios.
- Consolidación y mejora de GIS de defensa contra incendios forestales.

#### **d. Mejora de medios, equipamientos y personal de prevención:**

- Optimización de los recursos humanos vinculados a la prevención
- Formación continua del personal de prevención
- Promoción del voluntariado para reforzar las labores preventivas.

#### **e. Optimización del operativo vigilancia:**

- Plan de consolidación y mejora de los dispositivos de vigilancia.

#### **f. Mejora de la coordinación y cooperación:**

- Creación de organismos que garanticen la coordinación y cooperación interadministrativa en la lucha contra los incendios forestales
- Dotación de equipamientos que agilicen la movilización de personal.

### **5. PROGRAMAS DE EXTINCIÓN:**

El objetivo es conseguir una alta efectividad de los equipos de extinción y sus acciones son:

#### **a. Mejora de los medios y equipamientos:**

- Reforzar de manera eficiente la estructura y los equipamientos de extinción, garantizando una adecuada cobertura regional.
- Reducir el efecto de los incendios en las zonas más problemáticas.

#### **b. Preparación de medios humanos para la extinción:**

- Adecuar las necesidades de personal a la problemática de los incendios.
- Garantizar una formación adecuada y adaptada a las necesidades de los trabajos, presentes y futuros, a desarrollar.

#### **c. Mejora de la capacidad de respuesta:**

- Garantizar la actualización y adaptación de los planes de actuación y de los medios y recursos de que se dispone en cada temporada a la nueva normativa que se vaya desarrollando.

#### d. Incorporación de nuevas tecnologías:

- Aprovechar la información que las nuevas tecnologías informáticas ofrecen para optimizar la gestión y el manejo de los medios.
- Incorporar sistemas informáticos integrales con utilidades específicas programadas.

#### 6. CONCLUSIONES DEL MARCO CONCEPTUAL:

Se pueden destacar las siguientes:

- La duración de los incendios presenta una tendencia claramente creciente.
- La alta proporción de incendios para los que no se indica una causa conocida hace que el análisis de la causalidad pueda estar sesgado y no garantiza la validez estadística de las conclusiones.
- Existen zonas con que presentan una mayor tendencia al alza en cuanto al número de incendios.
- La superficie afectada, sin embargo, sigue creciendo con el paso de los años.
- La proporción de incendios grandes y de superficie arbolada afectada ayuda a identificar años problemáticos en las distintas zonas forestales.

#### Caso de Estudio: Incendio en la reserva Biológica de SAMA 2017:

Para determinar el procedimiento que se aplica en nuestra región, se hace un resumen ejecutivo de los procedimientos realizados en el incendio de la reserva biológica de la cordillera de Sama en la gestión 2017.

#### a. Aspectos relevantes:

Se pueden señalar los siguientes:

- Las autoridades del departamento toman conocimiento de la situación del incendio forestal en la Cordillera de Sama pero reaccionan tarde.
- Se evalúa la magnitud del incendio para toma de decisiones en base al informe por SENAHMI.
- Se elabora un plan de acción, donde se establece la Misión, los objetivos y las acciones específicas a seguir.

#### b. Actividades realizadas:

Fueron las siguientes:

- Conformación de un Centro de Situación y una Coordinación General con diferentes instituciones locales, nacionales e internacionales encabezada por el Gobierno Departamental de Tarija.
- Identificar los focos de fuego existentes por

medio de imágenes (mapas) satelitales proporcionados por SENAHMI, SEDECA, PROMETA e IGM.

- Establecer campamentos móviles cercanos a los focos de incendio, para proteger la zona y evitando a toda costa que el fuego penetre a las comunidades.
- Proveer agua en abundancia a cada campamento.
- Brindar asistencia médica a todos los pobladores y voluntarios en las zonas de incendio de manera inmediata y efectiva.
- Dirigir y orientar equipos, materiales, alimentos, tecnología y personal capacitado para sofocar incendios.
- Garantizar el transporte de personal especializado y agua a los diferentes focos de incendio.
- Brindar albergue y alojamiento a los voluntarios.
- Proveer de alimentación a todos los voluntarios y personal de apoyo.
- Coordinar toda la movilización estableciendo turnos diurnos y nocturnos, trabajando así las 24 horas.
- Mantener informada a la ciudadanía a través de la comunicación por redes sociales.
- Mantener un teléfono de emergencia para la atención ciudadana desde las 22:00 PM hasta las 06:00 AM (Centro de Llamadas).
- Brindar seguridad a todos los voluntarios y afectados.

#### c. Imágenes de la catástrofe:

La magnitud del desastre ecológico en la reserva biológica de la cordillera de sama se muestran en las figuras 5 y 6 del presente documento.

Figura No. 5: Imágenes de la catástrofe



Fuente: Redes Sociales.





Fuente: Redes Sociales.

Figura No. 6: Imágenes de la catástrofe



Fuente: Redes Sociales.

#### d. Conclusión del caso SAMA:

Se llega a la conclusión que ante situaciones de esta naturaleza el País y el Departamento de Tarija no se encuentran preparados para afrontar este tipo de desastres naturales.

#### CONCLUSIONES DEL ARTÍCULO:

Como conclusiones del presente artículo podemos señalar los siguientes aspectos:

- Se puede concluir que la importancia de un SAT radica en que permite conocer anticipadamente y con cierto nivel de certeza, en que tiempo y espacio, una amenaza o evento adverso de tipo natural o humano pueden generar situaciones potencialmente peligrosas.
- Los sistemas de alerta temprana SAT, trabajan y requieren del trabajo en equipo, donde los actores coordinen y colaboren ante una amenaza o desastre de forma segura, bajo un control, seguimiento y supervisión establecido para proteger la vida humana y del ecosistema.
- El desarrollo e implementación de los sistemas de alerta temprana SAT, son fundamentales para la prevención, mitigación, control e información antes, durante y después de la materialización del riesgo.
- El desarrollo del SAT debe estar basado en un procedimiento, plan de acción que determine las acciones, estrategias y procesos que permitan preparar a toda la población para enfrentar este tipo de riesgos.
- Dada las distintas inferencias de SAT, podemos concluir que la población puede llegar a ser menos vulnerable con el seguimiento de estos planes, acciones, estrategias y capacitación para la población.
- La política del estado plurinacional para la reducción del riesgo a los desastres y las administraciones de los gobiernos departamentales como gobernaciones y municipios, son respon-



sables de las políticas y marcos de alto nivel que facilitan la alerta temprana, y de los sistemas técnicos que prevén y emiten las alertas de amenaza.

- Los órganos gubernamentales necesitan interactuar con las autoridades regionales e internacionales para reforzar las capacidades de los sistemas de alerta temprana y encargarse de que las alertas y las consiguientes respuestas vayan dirigidas a las poblaciones más vulnerables.
- Elaborar un plan de Gestión de Riesgo, permitirá definir cómo debe actuar la población ante eventualidades, riesgos, vulnerabilidades y desastres que requieren ser reducidos y aumentar la capacidad de la población para decidir y planificar las actividades de preparación, prevención, mitigación y manejo de las emergencias y /o desastres hasta evitar la muerte por falta de estos elementos como ocurrió en el anterior desastre.
- Desarrollar sistemas productivos integrales permitirá reducir la pobreza de la población generando mayores ingresos para las comunidades con su esfuerzo y trabajo.
- Generar programas de reforestación y forestación en las áreas de mayor pendiente permitirá estabilizar el terreno, asimismo utilizar especies nativas permite una adaptación más rápida al entorno, permitirá la conservación de los suelo y la protección de las fuentes y nacimientos de agua. Además la presencia de árboles modificará el microclima y modera el efecto de la lluvia, la radiación solar, el viento en el espacio que los alberga, mejora la calidad del aire, protege las fuentes de agua y ofrece albergue y fuentes de alimento a la fauna nativa, lo que incrementará la calidad de vida de la población no solo del área local si no de la misma ciudad de Tarija.
- Elaborar y poner en práctica planes de desarrollo agroforestal comunitario, permitirá tener comunidades y ciudadanos capacitados y mejor preparados ante los desastres cuidando el ecosistema para las futuras generaciones.
- Proteger e incrementar la capacidad de almacenamiento de agua permitirá garantizar la vida de todo este ecosistema donde plantas, animales y seres humanos necesitan de este recurso.
- Establecer controles de alerta sanitaria ambiental permitirá reaccionar oportunamente de forma preventiva y ante la contaminación atmosférica priorizando la salud de la población.

## BIBLIOGRAFÍA

Aguilera Martinez, M. A., Garcia Montoya, J. M., & Gonzales Poveda, M. (2013). Teorías y tendencias pedagógicas a nivel Colombiana.

Álvarez, C. (28 de 2 de 2018). Bbva. Obtenido de <https://twitter.com/intent/tweet?via=BBVA&url=https%3A%2F%2Fwww.bbva.com%2Fes%2Fidentidad-digital-protegerla%2F&text=La%20identidad%20digital%20es%20la%20versi%C3%B3n%20en%20internet%20de%20la%20identidad%20f%C3%ADsica%20de%20una%20persona.%20Est%C3%A1%20>

Arredondo Ossadón, V. (2002). Guía Básica de Prevención del Abuso Sexual Infantil. Editorial Paicabi. Chile.

Bautista , J. (12 de Junio de 2015). El ABC del Aprendizaje Basado en Competencias. Recuperado el 2019 de Enero de 2017, de <http://info.shiftelearning.com/>: <http://info.shiftelearning.com/blogshift/el-abc-del-aprendizaje-basado-en-competencias>

Bernaza Rodriguez, G., & Douglas de la Peña, C. (2016). Un paso más hacia las tareas docentes en el posgrado. Revista Iberoamericana de Educación, 114.

CanalTIC educacion. (6 de agosto de 2015). Canaltic. Obtenido de [http://canaltic.com/internetseguro/manual/3\\_mi\\_identidad\\_digital.html](http://canaltic.com/internetseguro/manual/3_mi_identidad_digital.html)

Cetys Universidad. (2016). Guía del Profesor de Educación Superior. México: Cetys Universidad.

Chao\_Gonzales, M. M. (2014). El rol del profesor en la educación virtual. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 12-20.

C12 Competencias informaticas e informacionales. (2017). Obtenido de [https://moodle2017-18.ua.es/moodle/pluginfile.php/39736/mod\\_resource/content/7/identidad/page\\_03.htm](https://moodle2017-18.ua.es/moodle/pluginfile.php/39736/mod_resource/content/7/identidad/page_03.htm)

Dominguez-Calle, E., & Lozano-Baez, S. (2014). Estado del arte de los sistemas de alerta temprana en Colombia. Revista Académica Colombia Ciencia Nro.38, 321-332.

Durán Vela, T. (2010). Importancia del proceso de aprendizaje y sus implicaciones en la educación del siglo XXI. Odiseo(14). Obtenido de <http://odiseo.com.mx/>

EDUCACIÓN 3.0. (7 de Marzo de 2017). Educación tres punto Cero. Obtenido de Evaluación sencilla de las competencias con Anaya: <https://www.educaciontres->

puntocero.com/recursos/evaluacion-sencilla-las-competencias-anaya/44385.html?fbclid=IwAR2DEg\_rXz-gWzaFdE\_ahGSpwHHLO1ESeOHvo2r4Lz11TPdVxGvcP\_D43jo

Fabra\_Galofre, A., & Gimenez, A. (2013). El cambiante mundo de las organizaciones: Teoría, metodología e Investigación. París - Francia: Universitat Jaume.

Fernández Marcha, A. (4 de Enero de 2020). Sitio Oficial Universidad de Alicante - España. Obtenido de <https://www.ua.es/es/>: <https://web.ua.es/es/ice/documentos/recursos/materiales/ev-aprendizajes.pdf>

Fundacion Telefonica EducaRed. (2013). El Rol del Profesor: De Faro a Guía. Encuentro Internacional de 2012 2013.

Gonzales, V. (2013). LA ORIENTACIÓN PROFESIONAL EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. REFLEXIONES Y EXPERIENCIAS DESDE EL ENFOQUE HISTÓRICO-CULTURAL DEL DESARROLLO HUMANO. ALTERNATIVAS CUBANAS en psicología, 1.

Guerrero Hernández, J. A. (1 de Abril de 2019). Docentes al Día. Obtenido de Blog - Secuencias Didácticas: [https://docentesaldia.com/2019/04/01/que-son-las-competencias-y-como-favorecer-su-desarrollo-con-una-secuencia-didactica/?fbclid=IwAR-2D7xB3ve5GtW9gOwX5BvxhLKtbVf\\_yGrY2J96xWZN-IO5OARmbMhbnz4sg](https://docentesaldia.com/2019/04/01/que-son-las-competencias-y-como-favorecer-su-desarrollo-con-una-secuencia-didactica/?fbclid=IwAR-2D7xB3ve5GtW9gOwX5BvxhLKtbVf_yGrY2J96xWZN-IO5OARmbMhbnz4sg)

Jakelyn. (12 de 10 de 2013). Didactica Tradicional y Moderna. Recuperado el 22 de 5 de 2016, de Didactica Tradicional y Moderna: <http://jakelinet.blogspot.com/2013/12/didactica-tradicional-y-moderna.html>

Jaquez, P. (11 de Marzo de 2013). Rol del docente en el proceso enseñanza aprendizaje. Recuperado el 31 de Mayo de 2016, de Rol del docente en el proceso enseñanza aprendizaje: <http://sabanetasr.com/web/item/8224-rol-del-docente-en-el-proceso-ense%C3%B1anza-aprendizaje.html>

Lopez\_Ruiz, M. (22 de Junio de 2015). <http://myslide.es/>. Recuperado el 19 de Enero de 2017, de Sitio Web de recursos educativos: <http://myslide.es/documents/el-metodo-proyecto-y-su-aplicacion-practica-en-el-aula.html>.

Media. (7 de Noviembre de 2017). Signaturit. Obtenido de <https://blog.signaturit.com/es/que-es-la-identidad-digital>

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (1 de Enero de 2020). Sitio Web oficial del Ministerio de Edu-

cación Nacional de Colombia. Obtenido de Educación Superior Boletín 13: [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-92779\\_archivo\\_pdf\\_Boletin13.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-92779_archivo_pdf_Boletin13.pdf)

Montenegro, A. (23 de Noviembre de 2015). Convertir al estudiante en protagonista de su aprendizaje: una tarea actual. Recuperado el 22 de Mayo de 2016, de Convertir al estudiante en protagonista de su aprendizaje: una tarea actual: <https://prezi.com/uzeew6kb9yms/convertir-al-estudiante-en-protagonista-de-su-aprendizaje-u/>

Ortiz Ocaña, A. (2012). Hacia una Didáctica de las Áreas Profesionales. Colombia: Universidad de la Costa.

Perez, V., Ruiz, M., & Gonzales, M. (2014). Zona de Desarrollo Próximo. Venezuela: Universidad Nacional Experimental Rafael María Baralt.

Programa Erasmus de la Unión europea. (2017). Definición de las Rutas Formativas. España: Erasmus 3D Plus.

Quiñones\_Zepeda, J. (23 de Agosto de 2015). Mecanismos de Control y Monitoreo de Riesgos: Sistemas de Alerta Temprana SAT. Obtenido de Slideshare.net: <https://es.slideshare.net/sjnavarro/ppt-sat-jorgeq>

Ruiz, D. M. (31 de Julio de 2014). Observatorio Iberoamericano de Protección de Datos. Obtenido de <http://oiiprodat.com/2014/07/31/identidad-digital-concepto-componentes-y-riesgos/>

Schunk, D. H. (2012). Teorías del Aprendizaje. México: Pearson Educación.

Secretaria de Educación Continua. (2016). Enfoques Pedagógicos. Tarija - Bolivia: Dirección de Postgrado.

Segovia, A. I. (17 de abril de 2018). BBVA. Obtenido de <https://www.bbva.com/es/importante-identidad-digital/>

Suarez Rodriguez, E. (2013). Teorías del Aprendizaje. This WordPress.com site is the bee's knees. (25 de Enero de 2013). Paradigma sociocultural un enfoque dentro de la enseñanza. Recuperado el 31 de Mayo de 2016, de Paradigma sociocultural un enfoque dentro de la enseñanza: <https://parasociocultu.wordpress.com/2013/01/25/paradigma-sociocultural-un-enfoque-dentro-de-la-ensenanza/>

Tobon, S. (2007). Competencias, calidad y educación superior. Bogotá-Colombia: Alma Mater Magisterio.

Tobon, S., Pimienta, J., & Garcia, J. (2010). Las competencias son actuaciones integrales con idoneidad y

compromiso ético ante situaciones y problemas de un contexto. Méxio: Prentice Hall.

UNICEF. (2014). Eliminar la Violencia contra los Niños y Niñas: Seis Estrategias para la Acción. UNICEF, EEUU.

UNISDR. (23 de Noviembre de 2017). Terminology on Disaster Risk Reduction. Obtenido de Terminología sobre la reducción de riesgos de desastres: <http://www.unisdr.org>

Universidad Autónoma Tomas Frías. (2015). Didáctica en la Educación Superior. Bolivia: Universidad Autónoma Tomas Frías.

Web del Maestro CMF. (16 de Junio de 2019). LA WEB DEL MAESTRO. Obtenido de AYUDA DOCENTE: HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN EN EL AULA: <https://webdelmaestrocmf.com/portal/herramientas-de-evaluacion-en-el-aula/?fbclid=IwAR372rEnNOkRC-F4sY2wlotbez0Q09GIA9AThtZGbyNIAyOCp0NqT2Rf-J9xE>

Yamin, L. E., Ghesquiere, F., Cardona, O. D., & Ordaz, M. G. (2013). Modelación probabilista para la gestión del riesgo de desastre. El caso de Bogotá, Colombia. Bogotá. Bogotá.: Banco Mundial y Universidad de los Andes.