

**MINISTERIO DE AGRICULTURA  
CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL**

**INFORME INVESTIGACIÓN DE  
ACCIDENTE FATAL**

**INCENDIO LAS VIÑAS – COELEMU  
PROVINCIA DE ÑUBLE  
VIII REGIÓN**

**TEMPORADA 2002 – 2003.**

**MARZO 2003**

## 1. INTRODUCCION

El día 01 de Marzo de 2003, a las 14:26 horas se reportó a la Central Regional de Coordinación de Incendios Forestales de la Corporación Nacional Forestal VIII Región (Central Carriel), un Incendio Forestal en el Predio Las Viñas, de propiedad de la Sra. Edulia Ortiz Rojas, localizado en camino vecinal, Coelemu – Guarilhue, a 2 kilómetros del Pueblo de Guarilhue, comuna de Coelemu, Provincia de Ñuble, VIII Región del Bío Bío. A dicho incendio, la Central Carriel despachó dos unidades de Prevención y Control de Incendios Forestales: la **Brigada Hotel Sierra** de Nueva Aldea con 7 combatientes que se movilizan en un helicóptero acondicionado para lanzar agua y, la **Brigada 301** (terrestre) de Punta de Parra con 12 combatientes.

En circunstancias que dichas unidades efectuaban el trabajo de control de este incendio el día antes indicado y siendo aproximadamente las 16:34 horas, cuatro combatientes de la Brigada 301 sufrieron graves quemaduras que les ocasionaron la muerte en el lugar del accidente y un combatiente resultó con quemaduras de 1° y 2° grado en sus brazos.

Producto de la gravedad de este accidente el Sr. Director Ejecutivo de la Corporación Nacional Forestal (CONAF) en atención a lo dispuesto en *Reglamento Interno de Higiene y Seguridad de la Corporación*, en su artículo N° 36, y a lo establecido en *el Plan Nacional de Prevención de Accidentes y Control de Riesgos del Departamento Manejo del Fuego*, dicta la Resolución N° 75 del 2 de Marzo de 2003, mediante la cual constituye una *"Comisión Especial de Investigación del Accidente"* conformada por Expertos en Seguridad y Expertos en Prevención y Control de Incendios Forestales de CONAF, con la finalidad de investigar las causas de éste accidente y, proponer las medidas de prevención y control necesarias para que estos hechos no vuelvan a ocurrir.

## 2. IDENTIFICACIÓN DE LOS TRABAJADORES AFECTADOS.

Nombre : MIGUEL ANTONIO BUSTOS HERNÁNDEZ (Q.E.P.D.).  
Cargo : Jefe de Brigada.  
Brigada : 301, Punta de Parra.  
Edad : 33 años.  
Experiencia : 10 Temporadas.  
Lesiones : Calcinamiento, fallece en el lugar del incendio.

Nombre : CLAUDIO ANTONIO QUIROZ MUÑOZ(Q.E.P.D.).  
Cargo : Jefe de Cuadrilla.  
Brigada : 301, Punta de Parra.  
Edad : 39 años.  
Experiencia : 13 Temporadas.  
Lesiones : Calcinamiento, fallece en el lugar del incendio.

Nombre : JORGE LUIS FIERRO FIGUEROA(Q.E.P.D.).  
Cargo : Combatiente ( Motobombista )  
Brigada : 301, Punta de Parra.  
Edad : 24 años.  
Experiencia : 5 temporadas.  
Lesiones : Calcinamiento, fallece en el lugar del incendio.

Nombre : RODRIGO MARCELO AGUILERA VASQUEZ(Q.E.P.D.).  
Cargo : Combatiente.  
Brigada : 301, Punta de Parra.  
Edad : 19 Años.  
Experiencia : Primera temporada.  
Lesiones : Calcinamiento, fallece en el lugar del incendio.

Nombre : ROBERT RAMIREZ ARAVENA.  
Cargo : Combatiente ( Motosierrista )  
Brigada : 301, Punta de Parra.  
Edad : 25 Años.  
Experiencia : 7 temporadas.  
Lesiones : Quemaduras de 1° y 2° grado en ambos brazos.

### 3. PROCEDIMIENTOS.

#### 3.1 Equipo Investigador

Tal como se indicara anteriormente, la **Comisión de Investigación** estuvo constituida por los siguientes profesionales:

SR. HERBERT HALTENHOFF DUARTE  
Psicólogo Msc. PUC  
Jefe Departamento Recursos Humanos  
Corporación Nacional Forestal.

SR. MANUEL E. BARROS ZAPATA  
Ingeniero E. Forestal  
Encargado Nacional de Seguridad  
Departamento Manejo del Fuego  
Corporación Nacional Forestal.

SR. JUVENAL BOSNICH ALVARADO  
Ingeniero Forestal  
Jefe Unidad de Gestión Manejo del Fuego Región de Los LAGOS  
Corporación Nacional Forestal.

SR. RENE ARDILES ARNAIZ  
Ingeniero Forestal  
Presidente Comité Paritario Permanente  
Corporación Nacional Forestal.

SR. JOSE VICENTE CANTO LARRE  
Ingeniero Comercial – Experto Profesional en Prevención de Riesgos  
Consultora Alternativa Ltda. Asesora Externa en Prevención de Riesgos.

SR. JOSE MALDONADO CORNEJO  
Consultora Alternativa Ltda. Asesora Externa en Prevención de Riesgos.

En virtud de las atribuciones y responsabilidades asignadas a la Comisión Investigadora y al rol que le compete al respectivo Comité Paritario Regional, según lo dispuesto por la Ley 16.774/68 sobre Accidentes del Trabajo y el Decreto Supremo N° 54/69 del Ministerio del Trabajo y Previsión Social, y dada la gravedad de los hechos, se estimó pertinente elaborar un solo Informe de Investigación, incorporándose adicionalmente, los siguientes profesionales:

**COMISIÓN ESPECIAL INVESTIGACIÓN  
ACCIDENTE FATAL OCTAVA REGIÓN  
SÁBADO 01 DE MARZO DE 2003**

**SR. ALBERTO BORDEU SCHWARZE**

Ingeniero Forestal

Presidente del Comité Paritario de Concepción

Corporación Nacional Forestal.

**SR. FRANCISCO CASTILLO ESPINOZA**

Ingeniero Forestal

Presidente del Comité Paritario de Ñuble

(Quien participó en el proceso de redacción final de este Informe)

Corporación Nacional Forestal.

**SR. FRANCISCO CAMPO VALENZUELA**

Ingeniero en Pesca - Experto Profesional en Prevención de Riesgos

Experto Prevención – Santiago

Mutual de Seguridad.

**SR. ANDRES POBLETE ALTAMIRANO**

Ingeniero en Producción – Experto Profesional en Prevención de Riesgos

Experto Prevención - Concepción

Mutual de Seguridad.

### 3.2 Principales Acciones Desarrolladas

- a) Inspección del lugar del accidente, los días 3, 6 y 8 de Marzo de 2003.
- b) Entrevista al Sr. Carlos Sandoval Villa, Jefe de Cuadrilla Brigada Helitransportada Hotel Sierra (HS), quién actuó como Jefe de Incendio en dicha ocasión.
- c) Entrevista al personal de la Brigada Helitransportada Hotel Sierra (HS) que participó en el incendio, Combatientes Sres. Mauricio Saavedra Muñoz, Cristian Henríquez Rodríguez, Oscar Martínez Peña y Guillermo Jara Carrasco.
- d) Entrevista al personal de la Brigada 301 Punta de Parra que participó en el incendio, Sres. Robert Ramírez Aravena (Motosierrista), Combatientes Sres. Manuel Ruiz Ovalle y Julio Paredes Inzunza, José Melgarejo Ortiz (Conductor Móvil) y José Pedreros Fuenzalida (Alumno en Práctica).
- e) Entrevista al personal del equipo de filmación de la Secretaría de Comunicaciones (SECOM) de Oficina Central CONAF, que estuvo presente en el incendio Las Viñas el día del accidente, Sr. Renato Moraga Vergara y Srta. María Inés Pérez Salazar.
- f) Entrevista al Sr. Cristóbal Vives Viveros, Piloto del Helicóptero (CC-CWL) arrendado por CONAF a la Empresa Heliworks y asignado a la Brigada Hotel Sierra, con Base de Operaciones en Nueva Aldea, VIII Región.
- g) Toma de fotografías terrestres y aéreas al lugar del accidente.
- h) Elaboración de planos del lugar del incendio, con información relativa a topografía, ubicación de los recursos de control de incendios forestales, ubicación de líneas de control construidas, propagación del fuego, lugar del accidente y rutas de escape del personal sobreviviente.
- i) Revisión de las bitácoras de la Central de Coordinación del Programa Manejo del Fuego (Central Carriel) VIII Región.
- j) Reuniones de discusión y análisis de la Comisión Investigadora.
- k) Reunión de análisis de información recopilada con el Director Regional y Directivos de la Unidad de Gestión Manejo del Fuego, VIII Región.
- l) Elaboración del informe final.

#### 4. ANÁLISIS DEL INCENDIO FORESTAL Y PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS EJECUTADOS.

##### 4.1 Ubicación del Incendio Forestal

**Lugar de Inicio:** El incendio forestal se inició en el Predio "Las Viñas", de propiedad de la Sra. Edulia Ortiz Rojas, ubicado en el camino vecinal Coelemu – Guarilhue, a 2 kilómetros del pueblo de Guarilhue, Comuna de Coelemu, Provincia de Ñuble, VIII Región del Bío Bío.

**Ubicación Geográfica:** Las coordenadas del incendio son 36°35'07" Latitud Sur y 72°39'20" Longitud Oeste.

**Ubicación Convencional:** Conforme al sistema de ubicación geográfica utilizada por CONAF denominado GEO REF, el incendio se ubica en la Carta EU 49 10 cuadrante Charlie.

Plano N° 1



## 4.2. Condiciones Generales del Lugar

### Características Topográficas

La zona donde ocurrió el incendio, corresponde a terrenos de la Cordillera de la Costa, de lomaje suave a sinuoso, con presencia de sectores de cárcavas producto de procesos erosivos hídricos. (Foto N°1)

Respecto al tipo de suelo general de toda la zona, predominan los suelos Clase VII, graníticos, serie San Esteban. Sin embargo, el suelo presenta signos de recuperación de los fuertes procesos erosivos que afectaron el área hace unos 30 años aproximadamente.

### Características Vegetacionales

La vegetación de la zona del incendio se caracteriza por la presencia de terrenos dedicados al cultivo de viñas, alternados por la presencia de rodales de vegetación arbórea, compuesto en su estrato inferior por especies herbáceas. En el estrato medio hay abundante presencia de retamillo (Baccharis linearis), zarzamora (Rubus ulmifolius) y matorral esclerófilo. En el estrato superior domina principalmente el pino insigne (Pinus radiata) y el eucalipto sp., con alturas promedio de 15 a 20 metros, existiendo además algunos ejemplares de menor altura de estas especies que acompañan el estrato intermedio. (Foto N° 1)

Foto N°1



Es importante destacar que estos bosquetes por lo general tienen una superficie no mayor a las 20 hectáreas, y están asociados a las cárcavas existentes en toda la zona del incendio, los que fueron plantados alrededor de la década de los 60 para detener los procesos erosivos y estabilizar las zonas más afectadas.



### **Característica climáticas**

El clima de la zona es del tipo templado-cálido (Di Castri y Hajeck, 1975) con una estación seca y lluviosa similar (6 meses secos) y en donde los valores promedios de los últimos 3 meses (Diciembre a Febrero) son de 40,7 % para la humedad relativa, 24,1 °C para la temperatura y 12,2 km/hr., para la velocidad del viento.

### **4.3. Condiciones Específicas del Lugar**

#### **Características Topográficas**

El área específica en donde se produjo el incendio forestal, corresponde a una cárcava compuesta, con exposición sur y pendientes que fluctúan entre 30 y 90 grados de inclinación, con presencia de fuertes desniveles al interior de estas (20 a 30 metros de profundidad). El área del incendio se sitúa a una altitud promedio de 550 m.s.n.m. (Foto N°2)

Foto N°2



#### **Características Vegetacionales**

La vegetación específica del área del incendio estaba conformada en su estrato inferior por especies herbáceas, desecho de pino insigne (Pinus radiata) y eucaliptos sp. En el estrato medio había abundante presencia de retamillo (Baccharis linearis), zarzamora (Rubus ulmifolius) y matorral esclerófilo. El estrato superior estaba conformado por arbolado de pino insigne y eucaliptos sp., de 15 a 20 mts. de altura promedio. Habían además algunos renovales de menor altura de estas especies que acompañaban al estrato intermedio vegetal. (Foto N° 3)

Foto N°3



Entre el matorral esclerófilo destacaba la presencia de boldo (Peumus boldus) y litre (Lithraea caustica). Dentro de las herbáceas se consideran los pastos, gramíneas sp. y vinagrillo sp., como las especies más importantes en dicho estrato. Esta vegetación natural se encontraba entremezclada con renovales y arbolado de pino insigne y eucalipto sp. Como planta trepadora asociada se encontraba el voqui (Berberidopsis coralina), con un desarrollo en altura desde el estrato herbáceo a la copa del arbolado, existente en el lugar del incendio.

La densidad vegetal del área del incendio, correspondía a un nivel de Clasificación de Combustibles de Incendios Forestales de media a alta densidad.

#### **4.4 Causa Estimada de Origen del Incendio**

De acuerdo con las indagaciones efectuadas en el lugar por la Brigada de Investigación de Causas de Incendios Forestales de CONAF VIII Región y los reportes de las Torres de Detección de incendios forestales, la causa origen fue una Quema de Desechos Agrícolas de 0.7 hectáreas efectuada en el sector sur/este de la cárcava. Esta quema fue detectada muy temprano en la mañana disipándose su actividad aproximadamente a las 10:00 horas. Posteriormente, alrededor de las 14:10 se reactiva una nueva columna de humo, siendo reportada por la Torre Rucamanqui a la Central Carriel, procediendo esta última al despacho de las unidades de control de incendios forestales.

#### 4.5 Características propias del lugar del Incendio Forestal

Este estaba circunscrito a una cárcava de aproximadamente 5 a 6 hectáreas, rodeada por cultivos de viñas y delimitada al este por un camino público y por caminos vecinales en el norte, oeste y sur.

#### 4.6 Índice de Probabilidad de Ocurrencia de Incendios Forestales (IPO)

Según los antecedentes aportados por la Central Carriel, en el periodo comprendido entre el día Lunes 24 de Febrero y el Sábado 1 de Marzo del 2003 (día del accidente), se registraron para la Provincia de Ñuble, los siguientes rangos de probabilidad de ocurrencia de incendios forestales:

DIA	FOCOS ACTIVOS	OCURRENCIA DEL DÍA	CONDICION DE RIESGO Y PELIGRO
LUNES	18	3	ALTO
MARTES	19	2	ALTO
MIERCOLES	21	1	MEDIO
JUEVES	21	2	MEDIO
VIERNES	16	2	ALTO
SABADO (01.03.03)	12	3	MEDIO

Estos antecedentes evidencian que durante este periodo, la Provincia de Ñuble tuvo una alta carga de trabajo por incendios forestales.

#### 4.7. Desarrollo Cronológico desde el Reporte del Incendio hasta el Accidente

La siguiente reconstitución de cómo se fue desarrollando el evento, ha sido elaborada sobre la base de los registros y anotaciones realizadas en las bitácoras operativas de la Central de Coordinación de la Unidad de Gestión de Manejo del Fuego de la VIII Región, también denominada Central Carriel, complementados con entrevistas al personal de Central Carriel, declaraciones de testigos, fotografías del sector y las apreciaciones y antecedentes obtenidos en terreno por la Comisión Investigadora.

**COMISIÓN ESPECIAL INVESTIGACIÓN  
ACCIDENTE FATAL OCTAVA REGIÓN  
SÁBADO 01 DE MARZO DE 2003**

<b>HORA</b>	<b>EVENTO</b>
14:10	* Inicio del incendio (hora estimada por la Unidad de Gestión Manejo del Fuego - VIII Región).
14:26	* Reporte del incendio cursado por Torre Rucamaqui ( Chillán) e información a Central Carriel. Geo Ref EU4910C, denominándole Incendio Guarilihue.
14:28	* Central Carriel consulta a Torre Totoral (7.7 km al norte del incendio) perteneciente a la Sociedad de Protección del Bío Bío, si despachó recursos al lugar. Respuesta afirmativa, se despachó camión aljibe.
14:29	* Sociedad de Protección del Bío-Bío (SPBB) informa a Central Carriel del incendio y señala que se debe a una Quema de Desecho Agrícola escapada.
14:30	* Central Carriel a Cementos Bío Bío, consulta si tiene información del incendio Guarilihue. Se informa que se dirige al lugar un camión aljibe desde su Base Totoral. (Ubicada a 8 kilómetros al sureste de Coelemu, en la Comuna de Coelemu). * CONAF despacha Helicóptero matrícula CC-CWL junto con Brigada Helitransportada Hotel Sierra (que trabajaban en conjunto en Incendio San Nicolás).
14:31	* Puesto de Mando del incendio San Nicolás, Comuna San Nicolás, informa a Central Carriel que esta lista la Brigada Hotel Sierra para ser despachada al incendio Guarilihue, a cargo del Jefe de Cuadrilla Sr. Carlos Sandoval Villa, (quien por procedimientos operativos asumió el mando de la Unidad por estar el titular con descanso legal). * Central Carriel confirma el despacho de la Brigada Helitransportada Hotel Sierra al incendio Guarilihue.
14:34	* Central Carriel despacha al incendio Guarilihue a la Brigada 301 Punta de Parra, que se encontraba estacionada en ese momento en el sector Estación Tomé.
14:36	* Camión de la empresa de helicópteros HELIWORKS, encargado del reabastecimiento de combustible del helicóptero matrícula CC-CWL consulta ruta de acceso al incendio Guarilihue, las cuales le son entregadas por Central Carriel, y este se dirige al incendio.

**COMISIÓN ESPECIAL INVESTIGACIÓN  
ACCIDENTE FATAL OCTAVA REGIÓN  
SÁBADO 01 DE MARZO DE 2003**

<b>Hora</b>	<b>Evento</b>
14:39	* Brigada Hotel Sierra informa a Central Carriel que siendo las 14:36 despegó el helicóptero CC-CWL desde el incendio San Nicolás al incendio Guarilhue.
15:04	* Brigada Hotel Sierra informa a Central Carriel su llegada al incendio, y entrega el primer informe que señala: El incendio afecta a eucaliptos, superficie 1 hectárea. Por el sector Este, se autocontrola, avanza hacia el Oeste. Se requieren dos unidades, amenaza eucalipto, matorral, pastizal y pino insignie disperso.
15:10	* Brigada Hotel Sierra indica inicio del combate de la Brigada y del helicóptero que está lanzando agua.  Nota: El Jefe de esta Brigada de acuerdo a los procedimientos operativos internos, asume como Jefe de Incendios por ser el primer supervisor en llegar al lugar.
15:21	* Central Carriel informa a Brigada 301, que con esta hora se ha establecido el Puesto de Mando, denominando al incendio con el nombre "Las Viñas".
15:42	* Brigada 301 Punta de Parra informa llegada al incendio Las Viñas.  Nota: Junto a esta Brigada llegó al incendio un equipo de filmación dependiente de CONAF Santiago.
15:47	* Puesto de Mando Las Viñas informa a Central Carriel el inicio del combate de la Brigada 301.
15:51	* Puesto de Mando Las Viñas entrega un nuevo informe de situación del incendio a Central Carriel, que señala lo siguiente: Sectores 1, 2 y 6 controlado por camino. Sectores 3 y 4 trabaja Brigada Hotel Sierra. El combate es lento. Sectores 6 y 5 trabajando Brigada 301. (Ver Plano N° 2)
15:53	* Camión reabastecimiento de combustible del helicóptero CC-CWL, informa ubicación camino Quirihue-Trehuaco.
15:55	* Puesto de Mando Las Viñas solicita a Central Carriel otra Brigada para apoyo al combate.

COMISIÓN ESPECIAL INVESTIGACIÓN  
ACCIDENTE FATAL OCTAVA REGIÓN  
SÁBADO 01 DE MARZO DE 2003

HORA	EVENTO
15:56	* Central Carriel despacha Brigada 501 (CONAF). Esta unidad se encontraba en la Comuna de Bulnes. (Ver Plano 1)
16:02	* Helicóptero CC-CWL aterriza por necesidad de reabastecimiento de combustible, se mantendrá a la espera de camión de reabastecimiento. AL momento éste ha realizado 6 lanzamientos de agua con el helibalde y volado aproximadamente 1:30 horas.
16:10	* Camión reabastecimiento de combustible del helicóptero CC-CWL, informa ubicación Trehuaco, detenido por un corte de camino.
16:15	<b>* Brigada 301 (CONAF) informa a Puesto de Mando Las Viñas, que ha tenido un escape del fuego que sobrepaso la línea y que lo están controlando.</b>
16:27	* Camión de reabastecimiento de combustible del helicóptero CC-CWL, informa ubicación Coelemu.
16:29	* Brigada 501 informa a Central Carriel, ubicación Nueva Aldea. (ver Plano N°1).
16:30	* Despega Helicóptero CC-CWL para efectuar lanzamiento de protección al personal atrapado por orden del Jefe de Incendio, haciendo uso del remanente de seguridad de combustible de la aeronave.
16:34	<p><b>* Jefe de Incendio Sr. Carlos Sandoval V. (Bravo Sierra), reporta a Central Carriel emergencia en incendio Las Viñas por cambio de viento, señalando que existe personal de la Brigada 301 atrapado por el fuego y se necesita helicóptero para evacuar al personal.</b></p> <p>* Central Carriel, instruye a todas las estaciones CONAF, que desde este momento las comunicaciones radiales quedan restringidas a tráfico de emergencia.</p> <p>* Central Carriel solicita a Sociedad de Protección del Bío Bío el apoyo con un helicóptero, despachando ésta la unidad HC-4 Base Cangrejillo.</p> <p>* Central Carriel moviliza a Encargada de Seguridad Regional y Encargado de Distrito Ñuble al Incendio.</p>

COMISIÓN ESPECIAL INVESTIGACIÓN  
ACCIDENTE FATAL OCTAVA REGIÓN  
SÁBADO 01 DE MARZO DE 2003

HORA	EVENTO
16:39	* Central Carriel instruye a Encargado de Prevención de Ñuble dirigirse a Chillán para guiar ambulancia de la Mutual de Seguridad, hacia el lugar del Incendio.
16:40	* Central Carriel intenta contacto con Jefe de Incendio y Puesto de Mando Las Viñas, siendo este negativo.
16:42	* Central Carriel despacha a Asistente de Operaciones de Concepción a incendio Las Viñas.
16:46	* Jefe de Incendio a Central Carriel, informa que se mantiene la emergencia y que faltan 4 combatientes de la Brigada 301. * Central Carriel indica que se dirige al lugar un helicóptero de la Sociedad de Protección del Bío-Bío (SPBB).
16:46	* Llega al incendio la Unidad HC-4 de la SPBB, cuyo helicóptero realiza lanzamientos en el sector del accidente para bajar la temperatura y dar protección al personal atrapado.
16:52	* Central Carriel consulta a Jefe de Incendio sobre situación del mismo. Sólo informa que aún faltan cuatro personas, las cuales serían el Jefe de Brigada, Jefe de Cuadrilla y dos combatientes. Aparentemente este personal estaría en malas condiciones. El resto del personal de Brigada 301 sin lesiones y Brigada Helitransportada Hotel Sierra sin novedad.
17:02	* Camión de reabastecimiento de combustible del helicóptero CC-CWL llega a un sector cercano al incendio, para efectuar el reabastecimiento de la aeronave.
17:04	* Brigada 501 informa a Central Carriel ubicación camino Batuco Bajo, en desplazamiento hacia Guarilhue.
17:07	<b>* Puesto de Mando Las Viñas a Central Carriel, informa que accidente de Brigada 301 sería aparentemente con resultados fatales.</b>

COMISIÓN ESPECIAL INVESTIGACIÓN  
ACCIDENTE FATAL OCTAVA REGIÓN  
SÁBADO 01 DE MARZO DE 2003

HORA	EVENTO
17:13	<p><b>* Jefe de Incendio a Central Carriel, confirma fallecimiento de los cuatro integrantes de la Brigada 301 faltantes.</b></p> <p><b>Nota:</b> Como hora aproximada del deceso del personal de la Brigada 301 se estima las 16:25, en atención a que durante la inspección al lugar del accidente y del sitio donde fallecieron los combatientes, se encontró la esfera de un reloj análogo quemado que indicaba dicha hora.</p>
17:21	<p><b>* Brigada Hotel Sierra informa a Central Carriel que helicóptero CC-CWL presenta problemas mecánicos y no podrá seguir operando.</b></p> <p><b>Nota:</b> De acuerdo a informe emitido por la Empresa del Helicóptero, el problema mecánico de la aeronave se produjo por un golpe en el rotor de cola al efectuar un aterrizar de emergencia en el lugar de reabastecimiento, quedando la aeronave inoperativa según lo indica el Manual de Procedimiento de Aeronáutica.</p>
17:26	<p><b>* Brigada 501 informa su llegada al incendio.</b></p>
17:57	<p><b>* Jefe de Incendio a Central Carriel, informa que se bajó equipo de agua al lugar del accidente. Confirma que serían cuatro los fallecidos. Entrega nombres y cargos y reporta la llegada de personal de Carabineros al incendio, quienes se hacen cargo de los procedimientos policiales y judiciales de rigor.</b></p> <p>Junto con Carabineros llegó al lugar Ambulancia de la Mutual de Seguridad.</p> <p><b>Nota:</b> Paralelamente con las gestiones de evacuación de los fallecidos, en las actividades de liquidación de focos aislados dentro del incendio, participaron unidades de Empresas Forestales y Bomberos de la zona, dándose por extinguido el incendio el día 2 de Marzo del 2003, con una superficie total de 7 hectáreas, según registros de Central Carriel.</p>



#### 4.8. Estrategia de Combate

La estrategia de combate definida por el Jefe de Incendio Sr. Carlos Sandoval V. (Jefe de Cuadrilla Hotel Sierra), se basó en la construcción de líneas de control por parte de ambas unidades. En el sector Sur y el flanco Oeste del incendio, lo haría la Brigada Hotel Sierra, y en la cabeza del mismo, la Brigada 301. Ambas líneas deberían unirse, limitando de esta forma la propagación del fuego a la parte alta de la cárcava. Todo lo anterior apoyado por lanzamientos de agua mediante helibalde por parte del helicóptero CC-CWL, destinados a bajar la intensidad del fuego y reducir su velocidad de propagación.

A continuación se entrega un detalle de las principales acciones realizadas por las Brigadas, desde el ataque inicial del incendio hasta el momento del accidente.

- a) La Brigada Hotel Sierra llega al incendio a las 15:04 e inicia el combate a las 15:10 en el sector Oeste del incendio, construyendo una línea de control en dirección Sur a Norte, la cual fue anclada en su inicio en un camino de maderero existente entre la cárcava y un viñado. Para la realización de este trabajo la Brigada contó con un total de seis combatientes a cargo del combatiente Sr. Rodrigo Gangas F. (4 temporadas), dado que el Jefe de Cuadrilla debió asumir como Jefe de Incendio.
- b) Cuando llega la Brigada Hotel Sierra al lugar del incendio el Camión Aljibe de la Empresa Forestal Cementos Bio-Bio se retira del lugar.
- c) Instruido por el Jefe de Incendio, el helicóptero CC-CWL realiza tres lanzamientos de agua en el sector donde trabaja la Brigada Hotel Sierra para apoyar a dicha unidad.
- d) La Brigada 301 llega al incendio a las 15:42 horas e inicia el combate a las 15:47. Su primera misión fue controlar un foco secundario producido por pavesas en los viñedos del sector Este, específicamente en el cruce de caminos ubicado hacia el Noreste del incendio.
- e) Terminada esta labor, la Brigada 301 inicia la construcción de una línea de control en la quebrada Noreste de la cárcava, en dirección hacia el sector Oeste. Para la ejecución de esta tarea, la unidad contaba con 11 combatientes, quedando el combatiente Sr. Claudio Torres A. en el móvil de la Brigada 301, a cargo de las comunicaciones del Puesto de Mando.
- f) La construcción de la línea de la Brigada 301, bordea el sector quemado en la parte superior de la quebrada. En dicho lugar fue apoyado por tres lanzamientos de agua por el Helicóptero CC-CWL. La línea de control continúa posteriormente hasta el fondo de la quebrada desde donde asciende por el borde Sur hasta una pequeña meseta, siempre en dirección al Oeste, bajando nuevamente al fondo de

**COMISIÓN ESPECIAL INVESTIGACIÓN  
ACCIDENTE FATAL OCTAVA REGIÓN  
SÁBADO 01 DE MARZO DE 2003**

la quebrada. Esta línea debía unirse a la que estaba construyendo la Brigada Hotel Sierra desde el Sur del incendio.

- g) El piloto del helicóptero CC-CWL, le comunica al Jefe de Incendio, que debe reabastecer de combustible, señalándole que sólo le queda el de seguridad, de acuerdo a los Manuales de Vuelo de la Aeronave. De acuerdo a declaraciones del piloto del helicóptero, atendiendo a la demora y lejanía del móvil de reabastecimiento de combustible de la aeronave, solicita a Central Carrier ir a reabastecer a Unidad Cangrejillo a tres minutos de vuelo del incendio o a Unidad Nueva Aldea a 7 minutos de vuelo, señalándole esta última que permanezca en el lugar del incendio.

## **5. DESCRIPCION DEL ACCIDENTE.**

### **5.1 Posición de Trabajo del Personal**

Sólo se considera la ubicación de los integrantes de la Brigada 301 por ser esta la unidad afectada por el accidente. No se incluye al Sr. Claudio Torres A., quien estaba como Radioperador en el Móvil de la Brigada 301 (Puesto de Mando).

<b>Trabajador</b>	<b>Herramienta</b>	<b>Ubicación</b>
Robert Ramírez A. Motosierrista	Motosierra Stihl 036	A la cabeza de la línea.
Claudio Quiróz M. Jefe Cuadrilla (Q.E.P.D.)	Rozón	A la cabeza de la línea.
Rodrigo Aguilera V. Combatiente (Q.E.P.D.)	Rastrillo Segador	Segundo hombre
Manuel Ruiz O. Combatiente	Rastrillo Mac Leod	Tercer hombre
Jorge Fierro F. Combatiente (Q.E.P.D.)	Rastrillo Mac Leod	Cuarto hombre
Cristian Jara M. Combatiente	Rastrillo Mac Leod	Quinto hombre
Marcos Reyes S. Combatiente	Rastrillo Mac Leod	Sexto hombre
Miguel Castillo R. Combatiente	Rastrillo Mac Leod	Séptimo hombre
Miguel Bustos H. Jefe Brigada (Q.E.P.D.)	Podón(*)	Octavo hombre
José Pedreros F. Combatiente	Sin herramienta(**)	Noveno hombre
Julio Paredes I. Combatiente	Rastrillo Mac Leod	Al final de la línea.

#### **Notas:**

- \* El Jefe de Brigada llevaba como herramienta un Podón (herramienta hechiza similar a un rozón pero pequeño, que se utiliza con una sola mano). Esta herramienta era de su propiedad.

\*\* El estudiante en práctica no llevaba herramienta, dado que su misión era tomar nota y obtener imágenes del trabajo de la Brigada, con el propósito de elaborar su informe de práctica.

## 5.2 Aparición del Foco de Alerta

Aproximadamente a las 16:15 horas, en la parte alta de la línea de control, donde inicio el trabajo la Brigada 301, producto del rodado de material incandescente se inicia un foco detrás de la línea de control el cual incrementa su intensidad producto del aumento de la velocidad del viento.

En tanto, en la parte baja de la quebrada donde iba abriendo la línea de control el Sr. Ramírez motosierrista de la Brigada 301, se genera un segundo foco de fuego, el cual se propaga violentamente lanzando gran cantidad de pavesas a causa del incremento en la velocidad del viento, ocasionando que ascienda una mayor proporción de aire caliente por la quebrada donde trabaja el resto de la unidad 301, precalentándose el combustible del tercio intermedio y superior del sector, lo que ocasionó posteriormente un explosivo comportamiento del incendio ( **Blow Up**).

Previo a la ocurrencia del Blow Up, el Sr. Ramírez (Motoserrista) y los combatientes Sres. Ruiz y Fierro (ubicados en la parte baja de la quebrada donde van abriendo la línea de control) advierten al Jefe de Cuadrilla (301) Sr. Quiroz, que la situación se está complicando y que notan que el fuego aumenta en su intensidad. Este no considera las advertencias y les indica proseguir su trabajo dado que a su juicio les falta poco para salir por el borde Noroeste de la quebrada hacia los viñedos. De acuerdo a estas instrucciones el Sr. Ramírez reabastece de combustible su motosierra en el lugar y continua su trabajo, y es en ese momento, cuando el fuego inicia su violenta propagación ( Blow-Up).

Mientras esto se producía en el sector Norte del incendio, el Jefe de Incendio se encontraba al Sur del mismo, donde trabajaba la Brigada Hotel Sierra, punto desde el cual no tenía ninguna visión de lo que estaba sucediendo en el lugar donde trabajaba la Brigada 301.

## 5.3 Evacuación y Atrapamiento.

El Jefe de la Brigada 301 Sr. Bustos, quien se encontraba en el sector medio de la línea de control, al percatarse de la violenta propagación del fuego, ordena a viva voz y usando el silbato de emergencia, la rápida evacuación del personal por la línea construida, iniciando de inmediato el personal la retirada del lugar de trabajo.

El Jefe de Incendio al percatarse de la situación, solicita al piloto del helicóptero CC-CWL que los apoye con lanzamientos de agua, informando éste, que sólo podrá efectuar un lanzamiento usando el combustible de seguridad de la aeronave, el cuál lo hace sobre el área donde trabajaba la Brigada 301.

La evacuación de la Brigada 301 se vio dificultada tanto por la pendiente, cercana a los 60° de inclinación que tienen las paredes de la cárcava, por la presencia de desechos vegetales en el fondo de ésta, por la condición del suelo, el cual presenta una baja compactación que dificulta la adherencia al caminar, así como la distancia a la cual se encontraba la Brigada con relación a la salida de la cárcava (15 a 20 metros).

Considerando lo anterior y la emergencia ya declarada, el Jefe de Brigada Sr. Bustos sólo logra ayudar al combatiente Sres. Ruiz y al motoserrista Sr. Ramírez a alcanzar la ruta de escape.

El combatiente Sr. Jara y el motoserrista Sr. Ramírez, salieron hacia el Sur llegando por lo quemado a la parte alta de la quebrada, sufriendo el segundo quemaduras en ambos brazos. Los combatientes Sres. Paredes, Pedreros, Castillo, Reyes y Ruiz salieron sin lesiones por la línea de control, en dirección hacia el camino donde comenzó la construcción de la línea.

Los combatientes Sres. Aguilera y Fierro y el Jefe de Cuadrilla Sr. Quiróz, en lugar de seguir la ruta de escape indicada por el Jefe de Brigada intentan salir hacia el Este, por el fondo de la quebrada. Percatándose de esta situación, el Jefe de Brigada Sr. Bustos, les indica a viva voz que cambien su ruta de escape y al no obtener respuesta, baja a la quebrada con la intención de sacarlos hacia la ruta de salida, quedando los cuatro atrapados por el fuego que se propagaba violentamente en toda el área, falleciendo carbonizados en el fondo de la cárcava. La hora aproximada del fallecimiento se estima a las 16:25, que corresponde a la hora registrada en la esfera del reloj encontrado en el fondo de la quebrada.

Se estima que desde que se produjo el inicio de la emergencia hasta la completa inflamación del sector, donde trabajaba la Brigada 301, transcurrieron aproximadamente no más de 2 minutos.

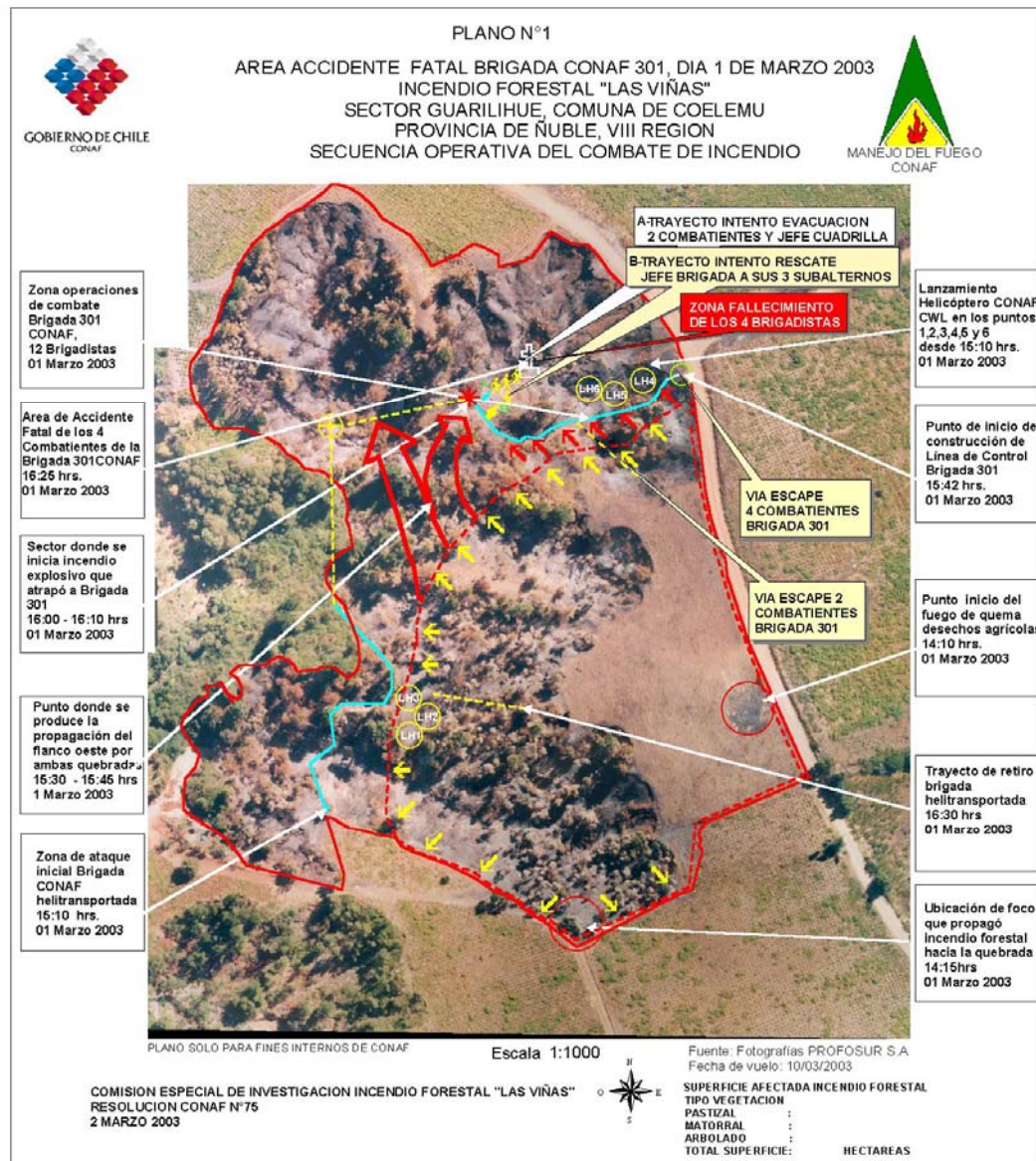
Mientras ocurría la emergencia y se quemaba completamente el sector Norte de la cárcava, en el flanco Oeste donde trabajaba la Brigada Hotel Sierra, el incendio tenía una baja intensidad y sumado a esto las difíciles condiciones de topografía y densidad de la vegetación, esta unidad ya había abandonado su sector.

#### **5.4 Tiempos Transcurridos**

Con el propósito de lograr una mejor comprensión de los hechos ocurridos en el incendio forestal Las Viñas, desde el inicio del trabajo de las Brigadas y hasta el momento en que se declara la emergencia, a continuación se entrega una secuencia de los hechos en un plano preparado para tal propósito (Ver Plano N° 2).

Plano N°2

**COMISIÓN ESPECIAL INVESTIGACIÓN  
ACCIDENTE FATAL OCTAVA REGIÓN  
SÁBADO 01 DE MARZO DE 2003**



## 5.5 Atención y Traslado de Lesionados

Al percatarse de la violenta inflamación de un pino en el sector Norte de la cárcava, el Jefe de Incendio ubicado en el sector Sur de éste, asume que el incendio se ha descontrolado y ordena la evacuación del personal, no obteniendo respuesta por parte de la Brigada 301, enviando en ese mismo momento al helicóptero CC-CWL al sector de la emergencia (16:30) para proteger con lanzamientos de agua a los combatientes. Asimismo, informa a la Central Carriel (16:34) que declara emergencia en el incendio por existir personal atrapado y solicita se envíe helicóptero y ambulancia para trasladar a posibles lesionados.

La Central Carriel recurre a la Sociedad de Protección del Bío-Bío y le solicita el apoyo de un helicóptero, despachando esta la Brigada HC-4 Base Cangrejillo. Simultáneamente Central Carriel solicita el despacho de una ambulancia a la Mutual de Seguridad, enviando ésta una unidad desde la ciudad de Chillán.

Mientras el helicóptero CC-CWL efectúa el lanzamiento en el sector de la emergencia, el personal de la Brigada Hotel Sierra toma contacto con personal de la Brigada 301 que se encontraban reunidos en el móvil recuperándose físicamente del proceso de evacuación del área de la emergencia, e inician la búsqueda de los desaparecidos.

El helicóptero HC-4 de la Sociedad de Protección del Bío-Bío (SPBB) una vez que llega al lugar (16:46), deja su unidad en tierra y efectúa lanzamientos en el sitio del accidente para proteger al personal faltante que se encontraría en el interior de la quebrada.

Una vez que se disipa el humo, el combatiente Sr. Guillermo Jara de la Brigada Hotel Sierra, es el primero que los avista en el fondo de ésta.

A las 17:26 horas llega al incendio la Brigada 501 de CONAF, procediendo a efectuar un tendido de mangueras desde el estanque de su camión hacia el fondo de la quebrada, bajando personal al lugar donde se encontraban los cuerpos.

Siendo las 17:57 horas, llega al lugar la Ambulancia de la Mutual de Seguridad y personal de Carabineros, asumiendo el personal de la ambulancia la atención del combatiente lesionado de la Brigada 301 Sr. Roberto Ramírez, el cual presentaba quemaduras en los brazos.

Los funcionarios policiales, inician el procedimiento judicial de rigor ante el fallecimiento de los afectados. Considerando que los cuatro combatientes se encontraban sin vida, no se adoptaron los procedimientos para atención y traslado de lesionados (Programa ALPHA) establecidos por la Corporación para estos casos (anexo 8.3).

## 6. CAUSAS DEL ACCIDENTE

De acuerdo a la recopilación de antecedentes y análisis del accidente la Comisión llega a la determinación de las siguientes causas que originaron la emergencia y consecuentemente el fallecimiento de los cuatro trabajadores de la Corporación Nacional Forestal.

### 6.1 Causas Directas

Se entiende por estas las causas que explican directamente la ocurrencia del accidente.

- a) Evaluación del comportamiento del incendio por parte del Jefe de Incendio, se basó en la propagación lenta y en retroceso, y en que además, el área del incendio se encontraba rodeada en tres partes por caminos (cortafuegos naturales) que limitaban su propagación.
- b) La ubicación del Jefe de Incendio y la falta de vigías aéreos y terrestres para obtener información sobre el comportamiento del incendio y cambios en los factores meteorológicos, como dirección e intensidad del viento o el aumento de la temperatura.
- c) Subestimación del peligro asociado a la configuración topográfica y vegetacional de la cárcava, tanto en su profundidad, pendientes y existencia de varias quebradas interiores con diferente orientación, que dan distinta dirección e intensidad al viento predominante. Esto genera un fenómeno físico de succión de aire, conocido técnicamente como (**efecto chimenea**).
- d) Construir la línea de control del incendio en un lugar confinado, de arriba hacia abajo, en una quebrada de una pronunciada pendiente, con una baja compactación del suelo que dificultaba la adherencia al caminar y una gran carga de combustible vegetal.
- e) Ubicación del Jefe de Brigada de la Unidad 301 no permitía observar el frente de avance del incendio en el sector donde trabajaban.
- f) Ruta de escape deficiente, tanto por topografía, como por tipo de suelo (granítico disgregable) y abrupta pendiente.
- g) Readecuación de la estrategia de combate inicial por parte del Jefe de Incendio, considerando que no se contaría con apoyo aéreo por reabastecimiento de combustible del helicóptero.

## 6.2 Causas Básicas

Estas causas están referidas a identificar el porqué se ejecutan acciones inseguras y el origen de las condiciones inseguras que presenta el lugar de trabajo. En síntesis, se pueden señalar las siguientes causas básicas de este accidente:

### a. Fallas en la Readecuación de la Estrategia de Combate

Dado que si bien el Jefe de Incendio efectuó un análisis inicial de la totalidad del incendio mediante un sobrevuelo del área afectada, planificando una estrategia de combate basada en un trabajo a perímetro del incendio, destacando en el sector Sur y flanco Oeste a la Brigada Helitransportada, y en la cabeza a la Brigada 301, apoyando el trabajo en ambas zonas mediante lanzamientos de agua por parte del helicóptero, no replanteó su estrategia de combate al dejar de contar con el recurso aéreo, que le brindaba seguridad y apoyo técnico a su estrategia de control.

Debe considerarse como uno de los factores que influyó en la falta de replanteamiento de la estrategia de control, la ausencia de vigías que entregaran información actualizada sobre el comportamiento del incendio, como asimismo, el hecho de que el piloto del helicóptero no pudo apoyar la gestión del Jefe del Incendio entregándole información sobre la propagación del mismo.

### b. Evaluación incompleta de los factores presentes por parte de los Supervisores

Tanto el Jefe de Incendio, el Jefe de Brigada y el Jefe de Cuadrilla de la unidad 301, no consideraron todas los factores presentes en el incendio como fue la evolución del incendio y las características topográficas y vegetacionales de la cárcava, por su aparente baja superficie y lenta propagación observada en el primer análisis y a la capacidad de trabajo de las unidades que disponían.

### c. Aplicación de las Normas de Seguridad

Tanto el Jefe de Incendio, como el Jefe de Brigada y el Jefe de Cuadrilla de la Brigada 301, no prestaron atención en forma constante a todas las Situaciones de Cuidado y de las Órdenes para el Combate de Incendios Forestales, contenidas en el Reglamento Especial de Higiene y Seguridad de Manejo del Fuego de CONAF.

Las situaciones y normas no observadas permanentemente, fueron las siguientes:



**Situaciones de Cuidado:**

- Cuidado, cuando se construye una línea de fuego ladera abajo sobre el incendio.
- Cuidado, cuando hay combustibles no quemados entre el personal y el incendio.
- Cuidado, cuando no se ve el fuego principal ni hay contacto con quien lo ve.
- Cuidado, si las condiciones del tiempo se ponen más calurosas y secas.
- Cuidado, cuando el viento se incrementa y/o cambia de dirección.
- Cuidado, si el terreno y/o los combustibles dificultan el escape hacia las áreas de seguridad.

**Ordenes para el Combate de Incendios Forestales:**

- La acción sobre el incendio debe ser según su comportamiento actual y futuro.
- Obtenga información actual del estado del incendio.
- Reconozca condiciones e influencia del estado del tiempo y obtenga pronósticos.
- Establezca observadores en situaciones potencialmente peligrosas.

**6.2.1 Factores Ambientales y Personales**

Se señalan los siguientes factores que influyeron en este accidente:

**a) Factores del ambiente:**

Son aquellos factores de origen ambiental que explican el porqué existen o se crean condiciones inseguras.

- a.1) Topografía abrupta del lugar, el que se caracteriza por una cárcava cerrada compuesta por varias quebradas de distintas profundidades y pendientes, con

diferente orientación, que dan distinta dirección e intensidad al viento predominante. Suelo muy disgregado, altamente intemperizado, inestable.

- a.2) En general la cárcava tenía abundante combustible forestal en condiciones de stres hídrico debido a lo corrido del verano y, en especial, el fondo de las quebradas mostraba una gran acumulación de material vegetal seco, como pastos y desechos de explotaciones anteriores, y matorral denso, además de una abundante cantidad de residuos domiciliarios arrojados en su interior (basuras).
- a.3) La hora en que ocurrió este incendio forestal, coincide con la hora del día en que las condiciones meteorológicas (mayor temperatura, menor humedad relativa, aumento de los vientos, mayor sequedad de los combustibles forestales) y consecuentemente el Índice de Peligro de Incendios Forestales presenta una mayor criticidad. Lo que hace que el comportamiento del fuego sea más violento, señalado que deben extremarse las medidas de seguridad.

**b) Factores personales:**

Estos factores explican el porqué la gente actúa como lo hace.

- b.1) Confianza excesiva del Jefe de Incendio y Jefe de Brigada en la capacidad de trabajo del personal de las unidades, para trabajar en condiciones complejas y controlar oportunamente el incendio.
- b.2) Desatención por parte del Jefe de Incendio, de la importancia del recurso aéreo (helicóptero) en su estrategia de combate. El cual dejó el incendio por necesidad de reabastecimiento de combustible y demora en la llegada del vehículo encargado del reabastecimiento.
- b.3) Presión personal autoimpuesta en el cumplimiento de sus funciones: El Jefe de Incendio, el Jefe de Brigada y el Jefe de Cuadrilla de la Unidad 301 Punta de Parra, tuvieron una conducta en el incendio, que en el caso del primero fue de desatención de la situación general del incendio, y para los otros la adopción de acciones temerarias. Ambas conductas pueden explicarse por lo siguiente:
  - b.3.1) El Jefe de Incendio Sr. Carlos Sandoval V., desatendió la situación general del incendio, ya que se encontraba más preocupado del trabajo y estado de su unidad (Brigada Hotel Sierra), dado que no contaba con un supervisor a cargo, quedando la unidad bajo la responsabilidad del combatiente Sr. Rodrigo Gangas F. (4 temporadas)
  - b.3.2) El Jefe de Brigada Sr. Miguel Bustos H., de acuerdo a las entrevistas efectuadas, tuvo un procedimiento de trabajo distinto al adoptado en otras oportunidades en el combate de incendios, acción que la

comisión estima se vio influenciada por la presencia de un equipo de filmación proveniente de Santiago, cuya finalidad probablemente sería para Sr. Bustos, el controlar el trabajo y comportamiento de las unidades.

b.3.3) El Jefe de Cuadrilla Sr. Claudio Quiroz M., de acuerdo a las entrevistas efectuadas, tuvo una conducta temeraria desestimando las advertencias de peligro realizadas por los combatientes que se encontraban junto a él en el frente de la línea, conducta que la comisión considera, se vio influenciada por dos factores:

- a) La sanción disciplinaria que le fuera aplicada, en la mañana del mismo día del accidente, por la superioridad de la Unidad de Gestión Manejo del Fuego VIII Región, la que consistía en bajarlo de Jefe de Cuadrilla 1 a Jefe de Cuadrilla 2,
- b) Asimismo, se estima que en cierta medida también pudo haberse visto influido por la presencia del equipo de filmación que pensaban tenía como propósito el controlar su trabajo y comportamiento de la unidad.

## 7. MEDIDAS CORRECTIVAS

De acuerdo con las causas determinadas por la Comisión Investigadora, se establecen las siguientes medidas de acción y control, atendiendo a que debido al trabajo propio de control de incendios forestales, situaciones de emergencia pueden estar potencialmente presentes en cada incendio forestal:

### 7.1 Normas de Seguridad

En atención a la gravedad de este accidente se hace necesario el hacer aún más imperativo el acatamiento de las normas internas de seguridad, ya que al analizar este accidente, se observa que no se presto atención en forma constante a algunas de las 18 Situaciones de Cuidado y de las Ordenes para el Combate de Incendios Forestales. Por lo anterior, se establece reclasificar en el Reglamento de Especial de Higiene y Seguridad del Departamento Manejo del Fuego siguientes acciones:

#### a) Acciones de Máxima Alerta en el Combate de Incendios Forestales

##### iii Máxima Alerta!!!

- a.1 Al construir una línea de control, ladera abajo sobre el incendio en sectores confinados tales como quebradas y cárcavas, sino existe una clara visión del avance y del comportamiento del fuego.

- a.2 Al combatir en lugares donde la conformación del terreno, la pendiente, la vegetación y/o la distancia entre el lugar de trabajo y el área de seguridad dificulte la evacuación del personal, y que no haya sido reconocido totalmente.
- a.3 Al establecer una estrategia de control sin haber efectuado un reconocimiento previo y continuo de todo el incendio.
- a.4 Cuando aumenten o disminuyan los recursos disponibles para el control del incendio, sean estos aéreos o terrestres.

**b) Acciones Prohibidas en el combate de incendios forestales**

Ningún incendio forestal podrá ser combatido por una Brigada o Cuadrilla, si esta no está dirigida por el Jefe de Brigada, Jefe de Cuadrilla 1 o el Jefe de Cuadrilla 2.

## **7.2 Normas contractuales de los Jefes de Brigada**

En atención a las responsabilidades del cargo, los recursos institucionales entregados a su administración, la complejidad de las decisiones que adoptan y la responsabilidad sobre la seguridad e integridad física y psicológica de los combatientes a su cargo es **imprescindible que la totalidad de los Jefes de Brigadas sean trabajadores pertenecientes a la dotación de la Institución.**

## **7.3 Normas sobre manejo de personal**

Dado que la Brigada Hotel Sierra, por falta de un Jefe de Brigada que se hiciera cargo de su conducción, se encontraba a cargo de un combatiente, situación que pudo haber influido en la atención del Jefe de Incendio del conjunto del mismo. A su vez, la sanción disciplinaria impuesta al Jefe de Cuadrilla de la Brigada 301, la cual pudo haber influido en la conducta adoptada por este, la comisión establece las siguientes medidas para el manejo de personal:

**a) Supervisores de línea**

Toda unidad deberá contar en forma permanente con dos jefaturas. En la eventualidad de que uno de ellos deba asumir como Jefe de Incendio, el otro se encargará de la conducción de personal de la Brigada o Cuadrilla.

**b) Aplicación de medidas o sanciones disciplinarias**

Toda medida o sanción por incumplimiento de normas, procedimientos y/o por falta de capacidades que se le aplique a un trabajador y que pueda afectar su comportamiento y claridad para la toma de decisiones, deberá considerarse el retiro temporal del trabajador de las actividades de combate de incendio, asignándole temporalmente otras tareas dentro de su Unidad.

### **c) Condiciones personales**

Todo trabajador que se desempeñe en operaciones de combate de incendios forestales, cuyo comportamiento o estado anímico pueda estar afectado por situaciones personales graves, tales como: muerte de un familiar o ser querido, enfermedad grave de un hijo o cónyuge, u otra similar, no deberá participar en actividades de combate de incendio, asignándole temporalmente otras tareas dentro de su Unidad. Igual medida deberá tomarse con aquellos trabajadores pertenecientes a una Brigada en donde se haya registrado un accidente grave o fatal.

## **7.4 Capacitación e Instrucción**

- a) **Supervisores:** Realizar a la brevedad un Plan de reforzamiento y reorientación en operaciones de combate de incendios forestales, a todos los Supervisores, Asistentes de Operaciones, Jefes de Brigada y demás jefaturas que tengan a su cargo personal de combate. Dicha capacitación, aparte de los temas incluidos en los planes regulares de enseñanza, como: Comportamiento del fuego, Identificación de situaciones de peligro, etc. deberá incluir o reforzar aspectos sobre: Evaluación del daño potencial, Tácticas y estrategias de combate, Manejo de conflictos individuales y de grupo.
- b) **Combatientes:** Incluir en el Plan inicial de capacitación del personal de Brigadas, el análisis del informe emitido por esta Comisión, a objeto de que éste sirva de material de instrucción respecto de los peligros que pueden presentarse al combatir incendios forestales, reforzando asimismo, aspectos básicos del comportamiento del fuego y tácticas y estrategias de combate.
- c) **Pilotos de aeronaves:** Si bien este personal depende de terceros, la posición privilegiada en que desempeñan su trabajo, les permite mantener una visión total del área del incendio, es altamente recomendable, al inicio de cada temporada, instruirlos y reforzar sus conocimientos sobre tácticas y estrategias de combate, comportamiento del fuego, situaciones de peligro, rescate de lesionados.

## **7.5 Normas Sobre realización actividades extra programáticas**

De acuerdo a lo expresado por el personal entrevistado de la Brigada 301, la presencia en el lugar del incendio de un equipo de filmación externo al Programa Regional,

proveniente de CONAF Santiago, les provocó un cierto grado de preocupación dado que pensaron que dichas grabaciones eran para controlar su trabajo. Esta Comisión, sobre la base de lo anterior, más los antecedentes reunidos durante esta investigación, considera que esta situación si pudo influir en la conducta del personal de la Brigada y especialmente en el Jefe de la Brigada, al adoptar una estrategia de combate distinta a la utilizada en otros incendios similares.

Por consiguiente, esta Comisión considera necesario implementar las siguientes normas para el desarrollo de actividades extra programáticas:

- a) Las personas que efectúen alguna actividad extra programática que involucre al personal de dicho programa, deberán tomar contacto inicial con las Jefaturas del Programa Regional, indicándoles el propósito de su actividad y como la realizarán.
- b) El Jefe del Programa Regional o quien él designe, deberá reunirse con todo el personal que participará de la actividad, e informarles de la realización de la misma y sus propósitos.
- c) En el caso de que la actividad se realice en el lugar donde se combate un incendio forestal, las personas que desarrollan esta actividad extra programáticas deberán concurrir acompañadas por una Jefatura, se contactaran con el Jefe de Incendio, indicándole el propósito de su actividad y como la realizaran. El Jefe de Incendio evaluará si es posible la realización de dicha actividad sin riesgo para estas personas y sin interferir en las operaciones de control del incendio, para posteriormente autorizar la realización de la actividad.

## **7.6 Liderazgo y Administración**

Es imprescindible que todo los trabajadores del Programa Manejo del Fuego y especialmente los de la VIII Región, analicen su participación en las gestiones de seguridad dentro del Programa como también discutan los standares técnicos de control de incendios forestales, en conjunto con las autoridades nacionales y regionales de la Corporación Nacional Forestal, con el propósito de evaluar y mejorar sus debilidades.

## **8. ANEXOS**

### **8.1. Antecedentes Complementarios**

#### **a) Personal de las Unidades**

En este incendio y hasta el momento del accidente se vieron involucradas la Brigada Helitransportada Hotel Sierra y la Brigada Terrestre 301 Punta de Parra, integradas por las personas que se indican a continuación:

#### **Brigada 301 Punta de Parra**

Unidad terrestre compuesta por un total de 18 personas, incluyendo un Jefe de Brigada, dos Jefes de Cuadrilla, trece combatientes, un estudiante de Ing. Forestal en práctica y el conductor del vehículo de la Brigada. El día del accidente, la unidad estaba integrada por las siguientes personas:

- Jefe de Brigada, Miguel Bustos Hernández. (Q.E.P.D.)
- Jefe de Cuadrilla, Claudio Quiróz Muñoz. (Q.E.P.D.)
- Motosierrista, Robert Ramírez Aravena.
- Motobombista, Jorge Fierro Figueroa. (Q.E.P.D.)
- Combatiente, Claudio Torres Aravena.
- Combatiente, Miguel Castillo Rivas.
- Combatiente, Julio Paredes Inzunza.
- Combatiente, Rodrigo Aguilera Vásquez. (Q.E.P.D.)
- Combatiente, Manuel Ruiz Ovalle.
- Combatiente, Cristian Jara Martínez.
- Combatiente, Marcos Reyes Silva.
- Estudiante en Practica, José Pedreros Fuenzalida
- Conductor móvil, José Melgarejo Ortiz

Las cinco personas restantes, el día del accidente se encontraban con descanso legal.

#### **Brigada Hotel Sierra (HS)**

Unidad Helitransportada, compuesta por un total de 11 personas, incluyendo un Jefe de Brigada y un Jefe de Cuadrilla. Los trabajadores que la integraban el día del accidente eran los siguientes:

- Jefe de Cuadrilla, Carlos Sandoval Villa.
- Combatiente, Luis Fuentes Concha.
- Combatiente, Rodrigo Gangas Figueroa.
- Combatiente, Cristian Henríquez Rodríguez.

- Combatiente, Guillermo Jara Carrasco.
- Combatiente, Oscar Martínez Peña.
- Combatiente, Mauricio Saavedra Muñoz.

De las restantes cuatro personas, tres se encontraban con descanso legal y una con licencia médica el día del accidente.

Junto a esta unidad, participó el piloto de helicópteros Sr. Cristóbal Vives Viveros, de la Empresa HELIWORKS, quien pilotaba la aeronave Bell 204 matrícula CC-CWL, el cual disponía de un helibalde para 1.200 litros de agua.

## **b) Cumplimiento de las Responsabilidades Legales**

La Corporación Nacional Forestal según la legislación sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales y, conforme a los Planes y Programas de Higiene y Seguridad establecidos para Manejo del Fuego, tiene una serie de obligaciones para con sus trabajadores, siendo estas, las siguientes:

### **b.1) Contratos de Trabajo**

La legislación exige que toda relación laboral debe contar con el correspondiente contrato de trabajo, instrumento que crea el vínculo entre el Trabajador y la Empresa, y del cual se originan los beneficios entregados por los organismos administradores del seguro contra Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales (Mutuales). Todo el personal involucrado en este accidente contaba con su correspondiente contrato de trabajo, firmados en Concepción el día 15 de Noviembre de 2002.

### **b.2) Derecho a estar Informados de los Riesgos Laborales**

La legislación laboral exige que todo Trabajador sea debidamente informado por su Empleador de los riesgos que implica su trabajo (D.S. 40/69). Para dicho propósito, la Corporación entrega a cada Trabajador copia del Reglamento Interno de Higiene y Seguridad de CONAF y del Reglamento Especial de Higiene y Seguridad de Manejo del Fuego. Todos los trabajadores involucrados en el accidente recibieron estos Reglamentos con fecha 16 de Noviembre de 2002.

Asimismo, todas las personas que la Corporación contrata para trabajar durante la temporada de Incendios Forestales, debe obligatoriamente participar en un Plan de Capacitación inicial para el desempeño de sus tareas. Ninguna de estas personas puede participar en el combate de incendios forestales, si no ha asistido al curso de capacitación indicado. En este caso en particular, la capacitación fue realizada por personal de la Unidad de Gestión de Manejo del Fuego – Región del Bío-Bío, participando además, personal de la Mutual de Seguridad (C.CH.C.), e incluyó instrucción en combate de Incendios Forestales, Seguridad en Operaciones



de Combate, Primeros Auxilios Básicos (Mutual) y Orientación en Prevención de Riesgos (Mutual).

Como apoyo a la capacitación presencial antes indicada, todos los trabajadores de Manejo del Fuego reciben una capacitación a distancia, mediante la entrega de los cursos **Identificación de Peligros para Combatientes** y **Identificación de Peligros para Jefes**, además del manual **Esta Seguro que sus Decisiones son Seguras**, el cual es proporcionado a todos los supervisores.

#### **b.3) Entrega de Equipo de Protección Personal**

La normativa laboral exige que todo trabajador debe ser provisto por su empleador y sin ningún costo para el primero, de todo el equipo de protección personal necesario para realizar su trabajo. En el caso de los trabajadores involucrados en este accidente, todos ellos contaban con su correspondiente equipo de protección personal, consistente en:

- Lente de policarbonato con sujetador.
- Casco para combate de incendios forestales, con barbiquejo y cubrefaz.
- Guantes de cuero, con ajuste en la muñeca.
- Camisa de algodón antidesgarro.
- Polera de algodón.
- Pantalones de algodón antidesgarro.
- Calcetines de algodón.
- Botas para combate de incendios forestales.
- Cantimplora con funda de fieltro y aislante térmico.
- Cinturón y arnés tipo militar.
- Piola de perlón, de 5 metros de longitud y 8 mm de diámetro.
- Tapón de oídos.
- Mascarilla y filtros para evacuación.
- Casacón para combate nocturno.

Adicionalmente, el motosierrista disponía de los siguientes elementos:

- Casco, con protección facial de malla y fonos incorporados y,
- Pierneras anticorte.

#### **b.4) Comunicaciones**

Ambas Brigadas contaban con equipos de radiocomunicación en estado operativo, distribuidos de la siguiente forma:

- Brigada 301: Jefe de Brigada y Jefe de Cuadrilla, 1 equipo portátil cada uno.
- Brigada Hotel Sierra: Jefe de Incendio y Jefe de Brigada, 1 equipo portátil cada uno.
- Helicóptero CC-CWL: Dotado de equipo de radiocomunicación, con las respectivas frecuencias de trabajo para la coordinación con el personal en tierra y la Central Carriel.
- Puesto de Mando: El vehículo de transporte de la Brigada 301 fue establecido como Puesto de Mando para coordinar las comunicaciones entre las Brigadas, el Jefe de Incendio, el helicóptero y la Central Carriel, disponiendo para ello de un equipo de radio base móvil.

#### **b.5) Atención de Lesionados**

Dado los riesgos existentes en el combate de incendios forestales, el Plan de Prevención de Accidentes y Control de Daños y Perdidas de Manejo del Fuego, establece algunas normas y procedimientos para la atención de lesionados, siendo estos los siguientes:

- **Equipamiento**

Todas las Brigadas son dotadas al inicio de sus operaciones de botiquines de primeros auxilios. La Brigada 301 disponía de este elemento para su trabajo.

- **Encargado Primeros Auxilios**

En cada Brigada existe un Encargado de Primeros Auxilios y un suplente. El día del accidente en cuestión, esta función estaba a cargo del suplente, combatiente Jara, ya que el titular se encontraba con descanso legal.

- **Coordinación con Centros Hospitalarios**

Desde hace varios años, el Programa Manejo del Fuego de CONAF, cuenta con un procedimiento para la atención y rescate de lesionados, denominado Programa ALPHA, que coordina la respuesta con los principales centros hospitalarios del país, en el caso de trabajadores accidentados, incluyendo el rescate, la atención y traslado del o los lesionados, en la mejor forma y en el menor tiempo posible.

#### **c) Carga de Trabajo Brigada 301 Punta de Parra**

Durante la semana previa al incendio Las Viñas, la Brigada 301 registraba la siguiente carga de trabajo:

**COMISIÓN ESPECIAL INVESTIGACIÓN  
ACCIDENTE FATAL OCTAVA REGIÓN  
SÁBADO 01 DE MARZO DE 2003**

<b>Fecha</b>	<b>Nombre del Incendio</b>	<b>Superficie Afectada</b>	<b>Hora Salida</b>	<b>Hora Regreso</b>	<b>Tiempo Misión</b>	<b>Observaciones</b>
24/2/03	El Santo 21	0,6 ha.	15:01	21:23	6:22	
	Via Valparaíso 2	0,01 ha.	23:54	01:19	1:25	
26/2/03	Fdo. Cocholgue	0,15 ha.	21:15	23:32	2:17	
27/2/03	Cerro Alegre 6	0,01 ha.	14:41	15:42	1:01	
	Carlos Mans 3	0,1 ha.	16:28	17:51	1:23	
28/2/03	El Santo 22	0,02 ha.	13:18	14:14	0:56	Unidad se traslada a misión 2.
	Cerro Alegre 7	0,05 ha.	14:20	15:05	0:45	Unidad se traslada a misión 3.
	San Nicolás 3	7,0 ha.	15:05	23:57	8:52	El incendio termina con 221 ha., el 1/3/2003.

La Brigada totalizaba 23:01 horas de trabajo, siendo el día de mayor actividad el 28 de Febrero de 2003, en el cual realizó tres misiones de combate.

Respecto al personal afectado por el accidente estos registran los siguientes periodos de descanso legal:

<b>Trabajador afectado</b>	<b>Fecha del último descanso</b>	<b>Días trabajados antes del accidente (a contar del último día de permiso)</b>
Miguel Bustos Hernández	24 – 27. Febrero. 2003	1 día
Claudio Quiroz Muñoz	16 – 19. Febrero. 2003	9 días
Jorge Fierro Figueroa	20 – 23. Febrero. 2003	5 días
Rodrigo Aguilera Vásquez	20 – 23. Febrero. 2003	5 días

## **8.2. Análisis Técnico de los Factores del Comportamiento del Fuego en el Incendio Forestal Las Viñas**

El comportamiento del fuego en un incendio forestal es un aspecto técnico importante de analizar en todas las operaciones para su control, particularmente en este caso, en que resultaron cuatro personas fallecidas.

Este comportamiento depende de las características del terreno afectado, representado por la topografía, el estado atmosférico o meteorológico y la vegetación como combustible. Cada uno de estos factores provoca efectos específicos en la dinámica del fuego o del incendio, a nivel de la energía calórica generada, velocidad de propagación, dinamismo de la columna convectiva y de humo y, la altura de llamas entre otras características.

La combinación de los factores ambientales del comportamiento del fuego, modifican de manera rápida y sorpresiva la dinámica y desarrollo del incendio, que cambia drásticamente, generando propagaciones violentas y agresivas del fuego, que son responsables de comportamientos explosivos, de gran energía calórica y que en algunos casos esta dinámica térmica, deriva en combustiones explosivas de carácter súbito. Este fenómeno sería en parte, el responsable del atrapamiento y posterior fallecimiento de los cuatro trabajadores de la Brigada 301 Punta de Parra, CONAF - VIII Región.

Para el análisis del comportamiento del fuego del incendio que derivó en este accidente, se hace necesario revisar cada uno de los factores vinculados al proceso de combustión y propagación del fuego, es decir los componentes responsables de este, como son el aspecto topográfico o del terreno, el estado meteorológico y la mayor o menor combustibilidad de los vegetales del área del incendio y, la influencia de la acción conjunta de estos factores en la zona del mismo.

### **8.2.1 Análisis de las Condiciones Meteorológicas**

El estado atmosférico se basa en la presencia y características de los factores meteorológicos, los cuales tienen gran importancia en la iniciación y comportamiento del fuego en los incendios forestales, los que constituyen los principales agentes reguladores de las temporadas de ocurrencia, horas de mayor riesgo (inicio de incendios), de peligro (propagación del fuego en incendios iniciados), y su efecto en la humedad y temperatura de la vegetación potencialmente combustible. Entre los parámetros que influyen están la temperatura del aire, la humedad relativa del aire, viento, presión y estabilidad atmosférica, radiación solar, etc. El efecto más importante en el comportamiento del fuego lo constituye el viento, ya que el desarrollo de un incendio en su dinámica y propagación queda afectado por los vientos generales y los vientos locales, tanto en su dirección y velocidad y los cambios que este produzca en las variables indicadas. Los efectos más importantes del factor viento son la aceleración de la combustión por el aporte de oxígeno, inclinación de la columna de convección y la inclinación de las llamas

en la vegetación próxima al frente de fuego, lo que preseca y precalienta más rápido los vegetales en el avance del incendio.

El concepto técnico para evaluar el potencial de conflictividad en cuanto a la probabilidad de ocurrencias de incendios forestales (riesgo) y la propagación y daños eventuales que pueda producir el desarrollo del incendio (peligro), se realiza a través de la Evaluación del Grado de Peligro, indicador que combina factores meteorológicos y estacionales en una ecuación cuyos coeficientes representan la combinación de ellos e indican si el nivel de peligro es nulo, bajo, medio, alto y extremo.

### 8.2.2 Análisis de las Condiciones Topográficas

Son tres los factores topográficos que afectan de manera importante al comportamiento del fuego, la configuración, la exposición y la pendiente. La configuración o relieve afecta al comportamiento del fuego por la regulación de los regímenes de los vientos generales. La exposición es la posición de las laderas con respecto a la radiación solar, que tiene un efecto en el desarrollo de la vegetación y la condición de humedad de los materiales combustibles. La pendiente es el factor de mayor importancia en el comportamiento del fuego. Se caracteriza por su efecto en la propagación de los incendios, ya que mientras más inclinadas se presentan las laderas, mayor será la velocidad de propagación del incendio que ascienden a través de ellas, incrementándose el efecto de aceleración por el aire caliente, e igualmente el efecto de radiación tanto vertical como horizontal en la desecación y precalentamiento de la vegetación.

Las condiciones topográficas del terreno donde se produjo el accidente, presenta las características típicas de la Cordillera de la Costa, de lomajes suaves con presencia de cárcavas, lo que configura una topografía con quebradas profundas y pendientes muy abruptas, cuyas laderas alcanzan pendientes hasta 90° de inclinación. El fuerte desnivel desde el fondo de las quebradas o cárcavas oscilan entre los 20 y 30 metros, condición propició un comportamiento del fuego extremo, muy violento y en un lapso muy corto de tiempo, generándose una condición atmosférica local muy inestable, porque la temperatura ambiental era alta, lo que sumado a la temperatura del incendio generó las condiciones locales para un incendio explosivo, conocido en la literatura extranjera como **Blow up**, produciéndose un estallido de la combustión en forma extremadamente rápida, lo que claramente queda demostrado en que el efecto de propagación del fuego consumió completamente los combustibles de las laderas de las cárcavas. Esto facilitó las condiciones críticas del comportamiento extremo del incendio y, el consecuente confinamiento y encierro del personal que estaba trabajando en el este control de este incendio.

### 8.2.3 Análisis de las Condiciones de los Combustibles

Desde el punto de vista del control de incendios forestales, la vegetación constituye un factor de gran importancia ya que es el combustible que el fuego consume, susceptible de encenderse por efecto de la aplicación de suficiente calor (320°C – 340°C) para provocar el encendido o ignición y, que posteriormente la expansión de la combustión o inflamabilidad, se produce por medio de la propagación del fuego a través de la vegetación. El análisis de la caracterización de los combustibles vegetales se hace en base a modelos de combustibles y sus propiedades físicas (cantidad, continuidad, distribución y grosor), calidad (potencial de ignición e inflamabilidad de los vegetales en un momento dado del ambiente, poder calórico), condición (condición fisiológica de vegetales vivos o muertos – humedad vegetación), resistencia al control (dificultad de control del fuego en relación a las propiedades físicas de los combustibles y comportamiento del fuego).

El sector del incendio donde ocurrió el accidente, el combustible vegetal presentaba tres niveles de estratificación según tipología vegetacional:

#### - Estrato Inferior

Esta clasificación corresponde al estrato herbáceo, compuesto por pastos naturales de casi un metro de altura y desechos agrícolas ralos. A nivel superficial se encontraban desechos de explotación de eucaliptos y pino insigne, diseminados y muy secos con continuidad superficial, presencia de troncos y ramas depositadas sobre el suelo además de hojarascas y hierbas. En el fondo de las quebradas existían algunos árboles volteados pero sin extraer; además el material seco del estrato inferior estaba cubierto e invadido por el estrato arbustivo intermedio en gran parte de la zona de la cárcava que afectó el incendio.

#### - Estrato Medio

Corresponde a la vegetación arbustiva intermedia con especies como el retamillo, zarzamora, regeneración de eucalipto y pino insigne, con una altura del orden de los 2 metros sobre el nivel del suelo, con una continuidad horizontal densa.

#### - Estrato Superior

Este estrato presenta dos niveles de estructura arbórea, un nivel de árboles suprimidos compuestos por pino insigne y eucalipto sin manejo y con una densidad media, y el dosel superior o nivel arbóreo dominante, compuesto igualmente por eucalipto y pino insigne como plantación heterogénea adulta, sin manejo, con alturas entre los 15 y 20 metros de los ejemplares adultos presentes en la cárcava.

Un aspecto importante de la vegetación en el sitio del incendio, era la continuidad vertical del sotobosque o estrato herbáceo superficial hasta la copa de los árboles adultos existentes (dosel superior), debido a presencia de voqui, especie epífita o trepadora que

permitió la propagación vertical del fuego en este incendio y facilitó la ignición del estrato intermedio lo que permitió el precalentamiento y desecación simultánea del dosel superior o follaje arbóreo, contribuyendo al proceso de encendido de la masa de vegetación allí existente, con la emisión de materiales incandescentes y de llamas de gran longitud, provocando que el incendio se tornara explosivo y genera condiciones de peligro extremo.

#### **8.2.4 Evaluación del Comportamiento del Fuego**

El diagnóstico del comportamiento del fuego es el resultado de los análisis técnicos derivados de los efectos de los factores ambientales (topografía, meteorología y combustibles) que influyen en el proceso dimensional de la combustión, propagación y nivel calórico del incendio y que se explicaron anteriormente.

Las condiciones meteorológicas que prevalecieron desde el 24 de Febrero hasta el 1 de Marzo de 2003, día del accidente, fueron para la zona central de Chile y particularmente para la VIII Región, de altas temperaturas cuyo rango oscilo sobre los 30°C. Asimismo los días 23,24 y 25 de Febrero, el régimen de altas presiones favoreció la presencia de vientos con dirección Este, lo que facilitó enormemente la desecación y precalentamiento de los combustibles vivos y muertos en toda la VIII Región. Cuando la temperatura supera los 30°C y la humedad relativa en presencia de vientos del Este alcanza valores inferiores al 35%, los combustibles reaccionan a dichas condiciones meteorológicas facilitando la ignición en un menor periodo para alcanzar la fase de pirólisis o combustión de la madera. Este efecto es aun mayor en los combustibles finos y muertos, que son los principales responsables del encendido y propagación inicial del fuego y el consecuente incendio en terreno, situación que ocurrió en el incendio Las Viñas.

El viento como agente facilitador de la dinámica y desarrollo de la combustión y propagación del fuego en un incendio forestal, las modificaciones o cambios en la dirección o intensidad en su avance quedan claramente explicadas ya que en el área del incendio Las Viñas este presentaba una dirección Noroeste, con una velocidad superior a los 20 km/hr y una humedad relativa del aire del 34%. Si a lo anterior se suma la topografía abrupta por las cárcavas existentes en el área del incendio, se facilitaron cambios frecuentes en la dirección del viento local, los que habrían ocasionado comportamientos erráticos en el perímetro en combustión del incendio, ello derivado además, del precalentamiento generado por el incendio a través de las convectivas térmicas que facilitaban estos comportamientos erráticos en los frentes de propagación.

El fuego que genero el incendio se inicia en un combustible del tipo desecho agrícola, el cual se propaga en forma dispersa en combustibles livianos e inferiores y que posteriormente la expansión de la combustión alcanza a los combustibles del tipo matorral discontinuo, en el borde del terreno que accede a la cárcava del área afectada. Esta característica, así como la pendiente del terreno y la densidad media del dosel intermedio y superior generan una disminución en la combustión, ya que el viento frena

su intensidad, dando como resultado que la propagación del incendio sea lenta y de una baja intensidad. Esta situación fue observada por la Brigada Helitransportada de CONAF (HS) al llegar al sector a las 15:10, reportándolo a la Central Carriel.

El análisis desde el inicio del incendio, estimado a las 14:00 horas del día 1 de Marzo de 2003 hasta la hora arribo de la Brigada CONAF HS (15:10 horas), el fuego estaba quemando los combustibles superficiales y precalentado el dosel intermedio y superior, por ello no se observaba una gran cantidad de humo o llamas. La propagación en general se apreciaba como muy lenta en los flancos y solo con cierta actividad en lo que sería el flanco Oeste y las zonas contiguas a la cabeza del incendio. Estas condiciones ya estaban generando una condición de transición entre los combustibles finos vivos y muertos, a una combustión expansiva en aquellos más gruesos del dosel intermedio y superior del matorral y arbolado existente en la cárcava.

Al llegar la Brigada 301 CONAF al incendio Las Viñas y conforme a lo requerido por el Jefe de Incendio, esta comienza a trabajar a las 15:40 horas en el sector Noreste del incendio, construyendo la línea de control para la defensa del sector Norte. En ese momento los combustibles del estrato intermedio y dosel superior estaban en una etapa de precalentamiento general, por la combustión del combustible superficial que tenía un avance de lento a moderado, quemándose principalmente el combustible del estrato herbáceo. Al bajar el contenido humedad de los combustibles vivos ya precalentados y su interrelación asociada (continuidad horizontal y vertical), generó la expansión y propagación de gran dinamismo e intensidad del fuego en el frente de avance, situación distinta de la primera apreciación que tuvo el Jefe de Incendio.

Las condiciones alcanzadas por los combustibles precalentados asociados al factor viento y convectivas térmicas locales vinculado a la zona de cárcavas, se interrelacionaron en la combustión de los niveles intermedio y superior, cuyo desarrollo generó las condiciones para que el incendio pasara de una propagación aparentemente normal a un incendio explosivo. En presencia de un terreno muy quebrado, con cañones estrechos y pendientes fuertes y vientos de intensidad, el incendio derivó en una violenta combustión en un muy corto período de tiempo (de 45 a 60 segundos), y en donde la energía calórica transferida generó en el incendio llamas por sobre los 5 metros de longitud, con emisión de material incandescente y combustión arremolinada, convirtiéndose durante esos breves momentos, en un incendio explosivo, con violentos movimientos de las masas gaseosas calientes que eran propagadas por el viento general en la zona del incendio.

Es en estas condiciones que se estima que entre las 16:00 y 16:10 horas, se habrían iniciado las condiciones de combustión y propagación que dieron origen a un incendio explosivo a partir de las 16:15 horas. Lo sucedido a partir de ese momento y que generó las condiciones para que ocurriera el accidente, se puede explicar por la inestabilidad y fragilidad térmico/topográfica del sector, asociado a un aporte de aire a la combustión producto del viento general, que facilitó la propagación súbita y explosiva, ayudado por



el efecto convectivo del aire caliente del incendio debido a la entrada de aire frío proveniente de las partes bajas de este, generándose un fenómeno de succión ascendente y descendente desde el suelo, originándose corrientes de aire al interior del incendio que le permitieron propagarse en forma rápida y violenta, con una gran capacidad de combustión en todos los estratos vegetacionales (combustión tridimensional).

El sector Norte del incendio estuvo bajo este efecto de succión que ejercieron las cárcavas, fenómeno que debió haber superado los 30 km/hr. Además, las estrechas laderas de la cárcava en el lado norte del incendio permitieron el desarrollo de una envolvente térmica en toda el área Norte o cabeza del incendio, lo que facilitó la propagación del fuego por la copa de los árboles allí existentes. El efecto barranco permitió que la propagación explosiva se iniciara en las pendientes de orientación Oeste y Sureste. Esto provocó que los dos flancos del incendio que se encontraban próximo se succionaran, atrayéndose mutuamente, liberando una enorme cantidad de energía radiante, propagándose de forma paralela tanto por el fondo de la quebrada como por las dos laderas del sector Norte o cabeza del incendio.

Las características del incendio, del tipo explosivo y casi instantáneo, no dio tiempo para que el personal que estaba trabajando en el fondo de la quebrada pudiera evacuar el lugar por las vías de escape, ya que la velocidad del fenómeno superó el tiempo de reacción y la capacidad física de las personas para llegar a la ruta de salida, falleciendo cuatro personas de la Brigada 301 de CONAF, VIII Región.

### **8.3 Programa de Atención y Rescate de Lesionados (Programa ALPHA).**

**PROGRAMA DE COORDINACIÓN  
ATENCIÓN, RESCATE Y TRASLADO DE LESIONADOS  
ALPHA (Atención de Lesionados Pre-Hospitalaria Avanzada)**

#### **PRESENTACIÓN**

Ante la necesidad de establecer un sistema de atención, rescate y traslado de lesionados, destinado al personal que se desempeña en labores de terreno, los cuales ven en riesgo su vida tanto por la gravedad de lesiones que pueden sufrir, como además, por las demoras en su traslado, producidas a consecuencia de la lejanía de los centros asistenciales o bien producto de la topografía. Alternativa Ltda. a elaborado el presente programa de coordinación, el cual tiene como objetivo fundamental salvaguardar la vida del trabajador accidentado en terreno, mediante una adecuada coordinación entre cada uno de los integrantes de la cadena de atención Pre-Hospitalaria y el centro asistencial que lo recibirá.

#### **DESARROLLO**

Este programa se divide en dos fases, una pre-accidente y una post-accidente, a continuación desarrollaremos en detalle cada fase.

##### **1. Fase Pre-Accidente:**

En esta fase, se deben desarrollar las siguientes actividades:

###### 1.1 Capacitación:

Se debe instruir a todo el personal que debe desempeñar actividades de terreno, en materias tales como:

- Primeros Auxilios Básicos: Las materias que debe contemplar dicho curso, son: Signos vitales, R.C.P. Básica, Heridas y hemorragias, Lesiones de las partes duras, Quemaduras, tratamiento del Shock y transporte de lesionados.
- Manejo Básico del Trauma: Las materias que debe contener dicho curso son: Evaluación primaria, ABC del Trauma, Inmovilización Cervico-Dorso-Lumbar, Manejo de vía aérea y transporte de lesionados.

Los objetivos de dicha capacitación, son:

- Que los funcionarios puedan entregar una adecuada evaluación de las lesiones sufridas por el trabajador y su gravedad.

- Que todos los funcionarios estén debidamente capacitados para poder brindar la atención Pre-Hospitalaria básica, desde la ocurrencia del accidente y hasta la llegada de personal de Salud.

### 1.2 Instrucción:

Se debe informar a la totalidad de los funcionarios, que desempeñen sus labores en terreno, sobre los procedimientos a adoptar en caso de accidente, conforme al Programa **ALPHA**, lo cual contempla la entrega de las cartillas informativas del programa.

El objetivo de esto es que la totalidad del personal sepa desarrollar los siguientes pasos ante un accidente:

- Evaluar el riesgo de accidente para los que intentan auxiliar al lesionado.
- Determinar la gravedad de las lesiones sufridas por el lesionado.
- Establecer comunicación con el centro asistencial, con el objeto de :
  - Entregar información.
  - Solicitar instrucciones de soporte vital para el accidentado.
  - Colaborar en la selección del medio de traslado del lesionado.
  - Mantener la comunicación para poder guiar al medio de transporte.

### 1.3 Comunicación:

Se debe establecer previamente un sistema de comunicaciones expedito con los Centros Asistenciales de Mutual de Seguridad C.CH.C., que permitan obtener una atención rápida y expedita en caso de emergencia, con tal objeto se debe:

- Establecer, si la comunicación se hará directamente por el lesionado o quienes lo acompañan, o existirá una comunicación a través de una Central de Comunicaciones de la empresa, como sería en el caso de las empresas que cuentan con sistema de radiocomunicaciones.
- Instruir a todos los beneficiarios del Programa **ALPHA**, que las comunicaciones en el caso de utilizar Radiotransmisores, deben realizarse en lenguaje común, evitando la utilización de claves y códigos (ej.: Código Q, Código R, Claves 10).
- Conocer con los medios de rescate que cuenta Mutual de Seguridad C.CH.C. en la área en que se ubica la Empresa, y cual es su ubicación geográfica. Asimismo es útil el informar de los recursos con que cuenta la empresa para realizar un traslado en caso de accidente grave (Avionetas, Helicópteros y otros).

#### 1.4 Transporte:

El transporte, es la fase que más daño causa a los lesionados, por lo cual será muy importante el poder seleccionar adecuadamente el medio más indicado, según la gravedad del accidentado. Para lo cual será de vital importancia la información que la empresa pueda proporcionar, en cuanto a: Gravedad del lesionado, ubicación, topografía del lugar, rutas más expedita, posibilidad de ser rescatado y trasladado por personal de su propia empresa.

Basándonos en el principio de la "Hora Dorada" establecido en los protocolos de urgencias del Colegio Americano de Cirujanos, el traslado deberá ser lo más rápido y seguro, pudiendo realizarse en los siguiente medios:

- Vehículo de la empresa.
- Ambulancia Terrestre Básica (solo de traslado).
- Ambulancia Terrestre Avanzada (de rescate y traslado).
- Aero-Rescate: Avionetas o Helicópteros.

#### 1.5 Equipo de atención de lesionados:

Como una medida de minimizar los efectos de un accidente, todo el personal que se desempeñe en terreno junto con haber sido capacitado en atención de lesionados (Primeros Auxilios y Manejo Básico del Trauma), debe ser proveído de un botiquín para su labor en terreno, Y en el caso de cuadrillas o agrupaciones de trabajadores, además, deben ser provistos de material de inmovilización y transporte (Tabla Espinal Larga y Collar Cervical).

## **2. Fase Post-Accidente:**

Esta fase comienza a operar una vez que ha ocurrido el accidente, y el procedimiento a adoptar es el siguiente:

1. Evaluar la seguridad del sitio del accidente, con el objetivo de minimizar la cantidad de víctimas.
2. Evaluar las lesiones sufridas por el accidentado, comenzar a atenderlas conforme a los conocimientos de Primeros Auxilios y Manejo Básico del Trauma.
3. Informar del accidente a Mutual de Seguridad del accidente ocurrido al fono 600 301 22 22, entregando la siguiente información: Empresa a la que pertenece el trabajador, nombre del trabajador, ubicación del lugar del accidente (si es posible indique vías de acceso mas rápidas y conocidas) , solicitar comunicación directa con el Médico de Urgencia, o de no ser posible con la Enfermera Universitaria de Urgencia.

**COMISIÓN ESPECIAL INVESTIGACIÓN  
ACCIDENTE FATAL OCTAVA REGIÓN  
SÁBADO 01 DE MARZO DE 2003**

4. Una vez comunicado con el Medico o la Enfermera Universitaria de Urgencia, entregar la evaluación de las lesiones realizada, y solicitar instrucciones de soporte vital del lesionado, a dicho personal.

5. Colaborar en la selección del medio de transporte adecuado (Ambulancia, Helicóptero, Avioneta), conforme a la gravedad del lesionado y la topografía del lugar.

Con el objeto de facilitar la entrega de información, dentro de la cartilla del Programa **ALPHA** ira un cuestionario de compromiso vital, el cual permitirá evaluar más rápida y eficientemente al lesionado. La cual se entrega a continuación

<b>COMPROMISO VITAL</b>		
¿ QUE OCURRIÓ? Tipo de Accidente: Caída, Atropello, Choque, Etc.		
<b>LESIONES DEL ACCIDENTADO</b>	<b>RESPUESTAS</b>	
	<b>SI</b>	<b>NO</b>
¿ El lesionado esta consciente ?		
¿ Puede hablar ?		
¿ Respira con dificultad?		
¿ No respira ?		
¿ Tiene pulso ?		
¿ Su piel esta seca y tibia?		
¿ Su piel esta fría, pálida y húmeda ?		
¿ Responde adecuadamente cuando Usted le habla?		
¿ Reacciona cuando Usted lo toca?		
¿ Tiene golpes en la cabeza, cara, ojos ?		
¿ Se queja de dolor en alguna parte ?		
¿ Tiene alguna fractura ?		
¿ Tiene heridas en el pecho?		
¿ Tiene heridas en el abdomen (estomago)?		
¿ Tiene algún sangramiento importante, donde?		
<b>SIGNOS VITALES</b>		
FRECUENCIA DE PULSO		
FRECUENCIA RESPIRATORIA		

