

DEPARTAMENTO DEL TRABAJO  
DE LOS ESTADOS UNIDOS  
ADMINISTRACIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD DE MINAS

SALUD Y SEGURIDAD EN LAS MINAS DE CARBÓN  
REPORTE SOBRE LA INVESTIGACIÓN

Mina Subterránea de Carbón

Caída fatal de Accidente de Techo  
12 de julio del 2005

NEWCO #1 Mine  
Sunrise Coal Company, LLC  
Condado de Jefferson, Alabama  
Número de Identificación 01-03102

Investigadores del Accidente

David H. Allen, Hijo.  
Ingeniero de Minas

Timothy Foster  
Inspector de Salud y Seguridad

Michael Gauna  
Ingeniero de Minas

Paul Tyrna  
Ingeniero de Minas

Ronny E. Jones  
Especialista de Educación y Entrenamiento

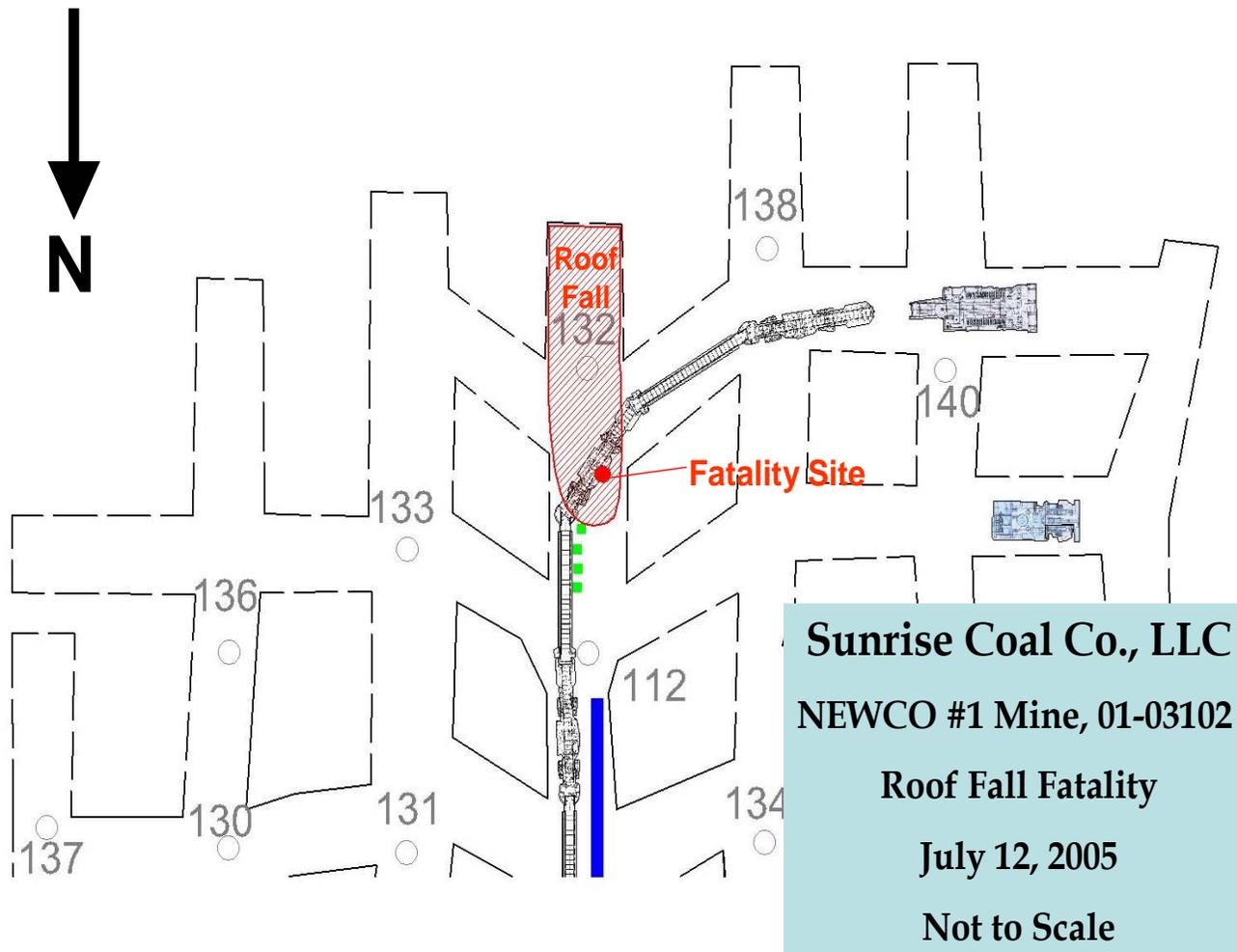
Originado en el Distrito 11 de la Oficina de la  
Administración de Salud y Seguridad de Minas  
135 Gemini Circle, Suite 213, Birmingham, Alabama 35209  
Richard A. Gates, Director del Distrito

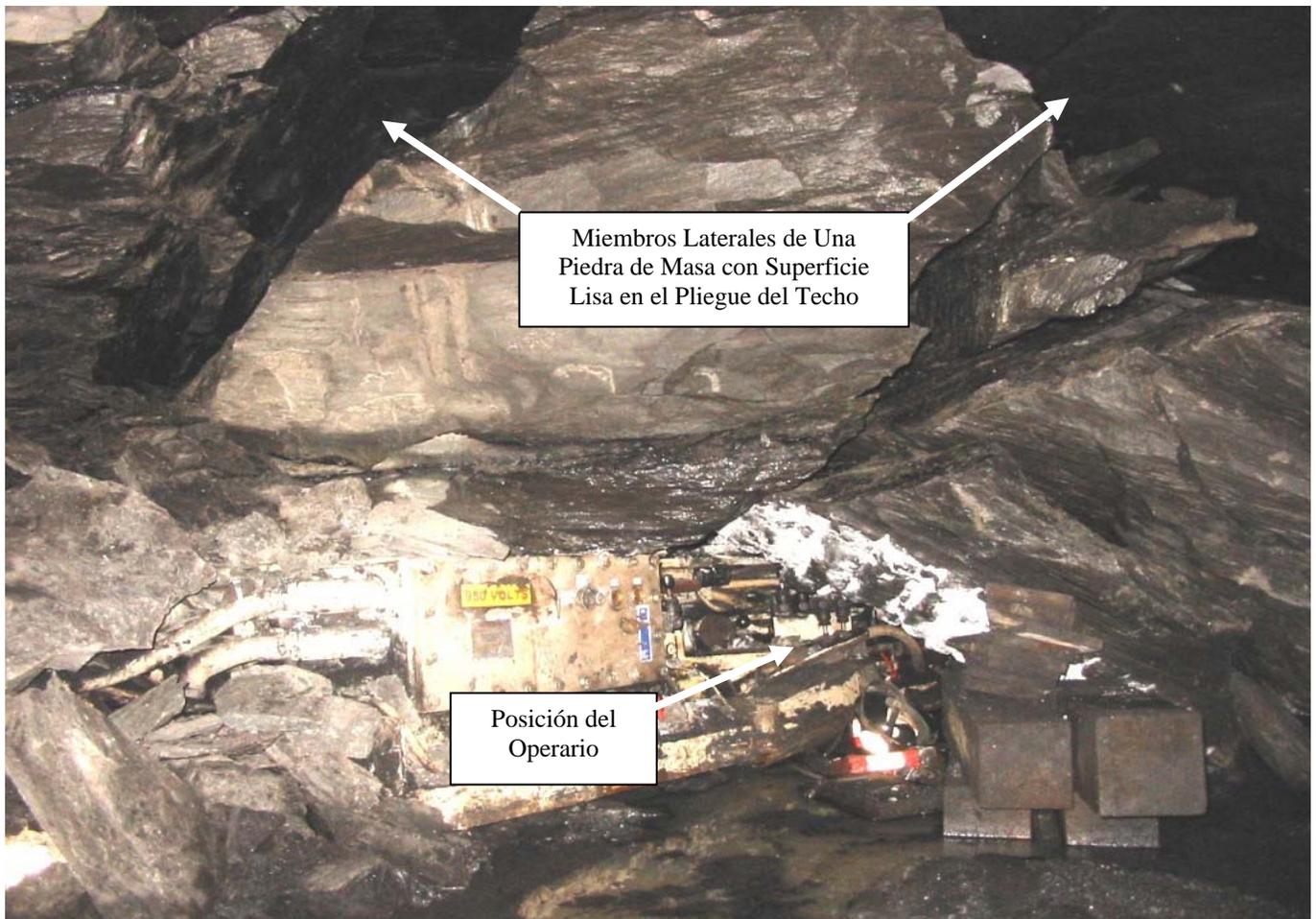
## TABLA DE CONTENIDO

DIBUJO DE LA SECCION.....	1
VISTA GENERAL.....	2
INFORMACIÓN GENERAL.....	3
DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE.....	3
INVESTIGACIÓN DEL ACCIDENT.....	4
DISCUSIÓN DEL ACCIDENT.....	5
Plan del Control de Techo .....	5
Equipo De Explotación Minera .....	6
Geología .....	6
Historial de Trabajo y Entrenamiento .....	7
ANALYSIS DE LA CAUSA DEL ACCIDENTE .....	8
CONCLUSIÓN.....	9
ACCIONES IMPUESTAS.....	10
APENDICE A - Personas Participantes en la Investigation .....	11
APENDICE B – Dibujo del Pliegue en el Techo De Una Masa de Piedra con Superficie Resbaladiza (“Drag Fold”) .....	12

## DIBUJO DE LA SECCIÓN

Lugar del Accidente y Posición del Equipo en Tiempo del Accidente





### **VISTA GENERAL**

Aproximadamente a las 10:45 de la mañana del martes, 12 de julio del 2005, un operario de un viejo transportador móvil de puente de 28 años de edad fue herido fatalmente en una caída de techo. La víctima estaba operando el transportador móvil de Puente Número 3, en un cruce bajo techo permanentemente sostenido, cuando una masa de piedra con superficie resbaladiza en el pliegue del techo (“drag fold” or “horseback”) cayó en el cruce y hacia dentro (“inby”) frente a la cara de la mina. La víctima tenía un total de 13 meses de experiencia minera en la “NEWCO #1 Mine,” y 12 meses de experiencia como operario de transportador móvil de puente.

El accidente ocurrió porque el operario de la mina no reconoció la presencia de la masa de piedra con superficie resbaladiza en el pliegue del techo (“drag fold” or “horseback”) y falló en cumplir con las provisiones del plan aprobado del control de techo con respecto a acciones específicas para ser tomadas cuándo condiciones adversas de techo, incluyendo la presente, son encontradas.

## INFORMACIÓN GENERAL

Sunrise Coal Company, LLC (Sunrise), oficialmente asumió el control de la mina con Número de Identificación 01-03102, y cambió el nombre de ésta a NEWCO #1 Mine (NEWCO), el 24 de febrero de 2004. Los operarios previos habían minado la mayoría de las áreas de trabajo activas y sellado éstas antes de Sunrise adquirir la mina. La mina esta localizada en el Condado de Jefferson, Alabama, cerca de la ciudad de Graysville.

NEWCO proporcionó empleo a 43 personas y operó un promedio de 5½ días por semana. La producción se condujo en dos jornadas de 10 horas por día con cambio de turnos (“hot-seat change-out”) durante la producción matutina y nocturna. Un cambio de 8 horas para mantenimiento cubria ambos cambios de producción. La mina produjo un promedio de 1,300 toneladas crudas por día en junio, 2005. Los mineros son representados por una union del trabajo.

La mina operó en la costura de carbón de Pratt con una altura mediana de costura de 31 pulgadas y un promedio de altura de mina de 38 pulgadas. Cuatro pórticos (“portals”) estan localizados en el nivel de la costura para proporcionar el acceso a la mina. La mina operó para avanzar en la sección una máquina de explotación minera continua, la “2nd Left (MMU 001-0), para alojar y pilar la costura de Pratt.

Los oficiales principales de la mina en el tiempo del accidente eran:

Jimmie R. Ryan..... Dueño Principal  
Franklin D. Dearien.....Superintendente  
Everett E. Ballard..... Director

Una Inspección de Salud y Seguridad se completó el 27 de junio del 2005, y otra estaba en desarrollo en el tiempo del accidente. La tasa de días perdidos por la incidencia de heridas en accidentes no fatales “Non-Fatal Days Lost” ó “NFDL”) en la mina para el cuarto previo era 0.00 comparado con la tasa nacional de “NFDL” de 5.44.

## DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE

El 12 de julio del 2005, el cambio del turno matutino comenzó a las 6:00 de la mañana. Roberto Estrada (víctima de accidente) y el resto del equipo de la producción entraron en la mina con el capataz de la sección, John Bentley, y viajaron a la Sección “2<sup>nd</sup> Left” (MMU 001-0) en transportadores de hombres con ruedas de caucho accionados por baterías (“battery-powered rubber-tired man-trips”). Franklin D. Dearien, Superintendente de la Mina, entró en la mina poco después del equipo de producción y viajo a la sección.

Se comenzó a minar en la entrada Número 7. Después que completar el corte en la Número 7, la máquina de explotación minera continua fue movida a la entrada Número 6.

Después que el techo fue fortificado en la Número 7 y completaron minar la Número 6, la máquina de explotación minera continua se retiró de la Número 6 y fue girada hacia la derecha para minar el “6-Right crosscut.” La máquina de fortificar techos (“roof-bolting” machine) fue movida afuera (“outby”) del primer “crosscut” abierto entre las entradas al Número 6 y 7. Miembros del equipo de fortificar techos esperaban que se completara minar en el “6-Right” antes de empernar el Número 6 y el “6-Right.”

Aproximadamente a las 10:00 de la mañana, el cable que suministraba energía al sistema del puente se puso a tierra (“became grounded”). Después que las reparaciones se completaron, aproximadamente a las 10:30 de la mañana, Bentley fue a la máquina de fortificar techos a discutir las actividades de trabajo con miembros ese equipo. Dearien, después de esperar para asegurarse de que los puentes operaban normalmente, comenzó a gatear hacia fuera (“outby”) en la entrada Número 3, hacia los transportadores de hombres (“man-trips”). Everett E. Ballard, Director de la Mina, entró a la mina entre 10:00 de la mañana y 10:30 de la mañana y viajaba hacia la sección.

La minería fue reasumida en el “6-Right” aproximadamente a las 10:30 de la mañana y el “6-Right crosscut” fue agujereada en el Número 7. Aproximadamente a las 10:45 de la mañana, mientras los puentes fueron retrocedidos y la máquina de explotación minera continua era relocalizada, una caída de techo ocurrió en el primer cruce fuera (“outby”) del frente de la No. 4 (véa el DIBUJO de la SECCION en la página 1) donde Estrada operaba el puente del Número 3.

Bentley y Dearien oyeron la caída y procedieron a la entrada Número 4. Ballard llegó a la sección inmediatamente después de la caída de techo. Ellos vieron la luz del casquillo de Estrada en el área de caída y trataron de comunicarse con él. No hubo respuesta. Miembros del equipo de la sección comenzaron a construir “cribs” empesando fuera (“outby”) del área de la caída de techo en la entrada del Número 4 y trabajando hacia dentro (“inby”). Materia adicional del techo cayó aproximadamente dos minutos después de la caída inicial.

Se sacó a Estrada del compartimiento del operario aproximadamente tres horas después de ocurrir la caída de techo. Ningunos signos vitales eran presentes. La víctima fue transportada fuera de la mina, alcanzando la superficie a las 2:00 de la tarde. El personal de servicios de emergencia estaban esperando en la entrada del portal e inmediatamente examinaron los signos vitales. Un monitor del corazón fue conectado a la víctima y los resultados indicaron que no había pulso. Esta información fue comunicada al Dr. Deny de UAB Medical West Hospital, quien pronunció a la víctima muerta a las 2:03 de la tarde.

## **INVESTIGACIÓN DEL ACCIDENTE**

A las 11:10 de la mañana del 12 de julio del 2005, Mike Ryan llamó a la Oficina del Distrito 11 de MSHA e informó a Terry Langley, Supervisor de Minas de Carbón con la Administración de Salud y Seguridad de Minas, de un accidente de caída de techo. Una orden bajo la sección 103(k) del Acto Federal de Salud y Seguridad de Minas del 1977

fue ejecutada para asegurar la seguridad de los mineros hasta que una investigación pudiera ser conducida. MSHA condujo la investigación con la ayuda de investigadores estatales, la gerencia de la mina, y empleados. Nueve personas fueron entrevistadas durante la investigación.

## **DISCUSIÓN DEL ACCIDENTE**

### **Plan del Control de Techo**

El Plan del Control del Techo vigente de NEWCO en el tiempo del accidente fue aprobado el 25 de mayo del 2005. El sistema primario de respaldo del techo usado en la mina consistía de lo siguiente:

- Tornillos de techo ("roof bolts") "Jennmar" - de 36 pulgadas de largo, 5/8 pulgadas de diámetro, barillas de grado 40 instalados en hoyos de una pulgada
- Platos de techo ("roof plates") "Jennmar" - de 6 pulgadas por 6 pulgadas por 5/32 pulgadas
- Resina bien rápida "Minova Lokset" - cartuchos de 23 mm de diámetro para tornillos de 5/8 pulgadas en hoyo de una pulgada, longitud actual de cartucho 32-7/8 pulgadas para la longitud equivalente de 3 pies de lechada

Para condiciones normales de techo, el plan especificaba un espaciamiento máximo de cinco pies entre los tornillos de techo. Las medidas y las observaciones hechas en la sección indicaron que la mina seguía los requisitos mínimos del plan para los componentes de tornillos de techo y el espaciamiento en condiciones normales. Generalmente, los tornillos de techo se instalaron en 4-1/2-pies, o menos, en centros.

El plan especificaba que cuándo condiciones adversas de techo se encontrasen, inclusive masas de piedra con superficie lisa en pliegues del techo ("drag fold" ó "horseback"), las acciones siguientes fueran seguidas aunque estas no habían sido aplicadas en el sitio del accidente donde una masa de piedra con superficie lisa en el pliegue del techo era presente:

- Reducir anchura de la vía de la carretera ("roadway") a 18 pies instalando trancas("crossbars") o canales "J" ("J-channels") en "posts" ó "cribs" a través de la apertura con cuatro pies de espaciamiento máximo entre los respaldos
- Tornillos de techo más largo de cuatro pies instalados en unión con las trancas ("crossbars") ó los canales J ("J-channels") y en centros menos de cuatro pies

Los criterios del plan especificaban que las entradas y los "crosscuts" debían ser minados no más de 20 pies de ancho con excepción de la entrada del cinturón, que se podría minar de 22 pies de anchos. Las medidas hechas en las áreas alrededor del sitio del accidente indicaron que anchuras mineras eran menor o igual que las anchuras máximas aprobadas.

El tamaño mínimo de columna centro-a-centro especificado en el plan era 50 pies. La mina generalmente desarrollo columnas en centros de 50 pies con "crosscuts" en giros

fuera de la entrada del cinturón en ángulos de 65° para facilitar el sistema continuo de acarreo (continuous haulage system"). Los otros "crosscuts" fueron girados en ángulos de 90°. La máxima profundidad del corte aprobada era 40 pies. Las observaciones hechas en las áreas alrededor del sitio del accidente indicaron que las dimensiones de las columnas cumplieron con los criterios del plan.

### **Equipo de Explotación Minera**

La mina avanzaba la sección con una máquina de explotación minera continua. Esta sección, referida como la "2<sup>nd</sup> Left," utilizó una máquina de explotación minera continua "EIMCO-0" y mino siete lugares con un sistema continuo de acarreo ("continuous haulage system") "Fairchild Hi-Cap XL." El sistema continuo de acarreo Fairchild Hi-Cap XL era compuesto de cuatro transportadores de puente móvil con un operario para cada uno. Los puentes fueron numerados secuencialmente del uno al cuatro comenzado con la cola ("tailpiece") del transportador de cinta en la sección más baja. Los cuatro puentes estaban abisagrados juntos pero no estaban conectados a la máquina de explotación minera continua. El movimiento de una sección individual de puente puede causar que las otras secciones sean estiradas o empujadas. La altura de la mina impidió el uso de cabinas ("cabs") ó de pabellones ("canopies") en el equipo eléctrico auto propulsado de cara ("face"), inclusive el sistema de puente móvil, usado en la sección.

### **Geología**

La cubierta de la mina recorrió aproximadamente de 100 a 250 pies. La profundidad de la cubierta era aproximadamente 160 pies en el sitio del accidente. No se conoce de áreas de funcionamiento ("workings") encima de o debajo de NEWCO. Una caída del techo, que ocurrió el 27 de mayo del 2003, había sido reportada desde que la mina comenzó a producir en el 1 de enero del 2002.

Las condiciones del techo eran generalmente buenas a través de la sección con pedacitos marcados visiblemente sobre casi todo el techo expuesto. Ningún empeoramiento significativo de columna fue observado. Los mineros informaron que ellos no oyeron el techo donde trabajaban y no habían signos visibles obvios del empeoramiento en la competencia del techo en ningún momento antes del accidente. El respaldo suplementario del techo no se había instalado en ninguna parte de la sección antes de la caída del techo.

Dos conjunturas con orientaciones de aproximadamente N10°E y N70°W eran presentes en la sección "2<sup>nd</sup> Left." Sus uniones se espaciaron extensamente y vertical con las coyunturas individuales apretadas y generalmente no persistentes. La presencia de estas coyunturas no apareció degradar la competencia del techo. La grapa de la cara ("face cleat") en la costura de carbón era paralela con la coyuntura en N70°W. En el sitio del accidente, el techo inmediato se compuso de siltstone de micaceous ("micaceous siltstone") duro, fino y acostado con lentes finos de concentraciones coloreadas más ligeras de la mica.

DEPARTAMENTO DEL TRABAJO  
DE LOS ESTADOS UNIDOS  
ADMINISTRACIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD DE MINAS

SALUD Y SEGURIDAD EN LAS MINAS DE CARBÓN  
REPORTE SOBRE LA INVESTIGACIÓN

Mina Subterránea de Carbón

Caída fatal de Accidente de Techo  
12 de julio del 2005

NEWCO #1 Mine  
Sunrise Coal Company, LLC  
Condado de Jefferson, Alabama  
Número de Identificación 01-03102

Investigadores del Accidente

David H. Allen, Hijo.  
Ingeniero de Minas

Timothy Foster  
Inspector de Salud y Seguridad

Michael Gauna  
Ingeniero de Minas

Paul Tyrna  
Ingeniero de Minas

Ronny E. Jones  
Especialista de Educación y Entrenamiento

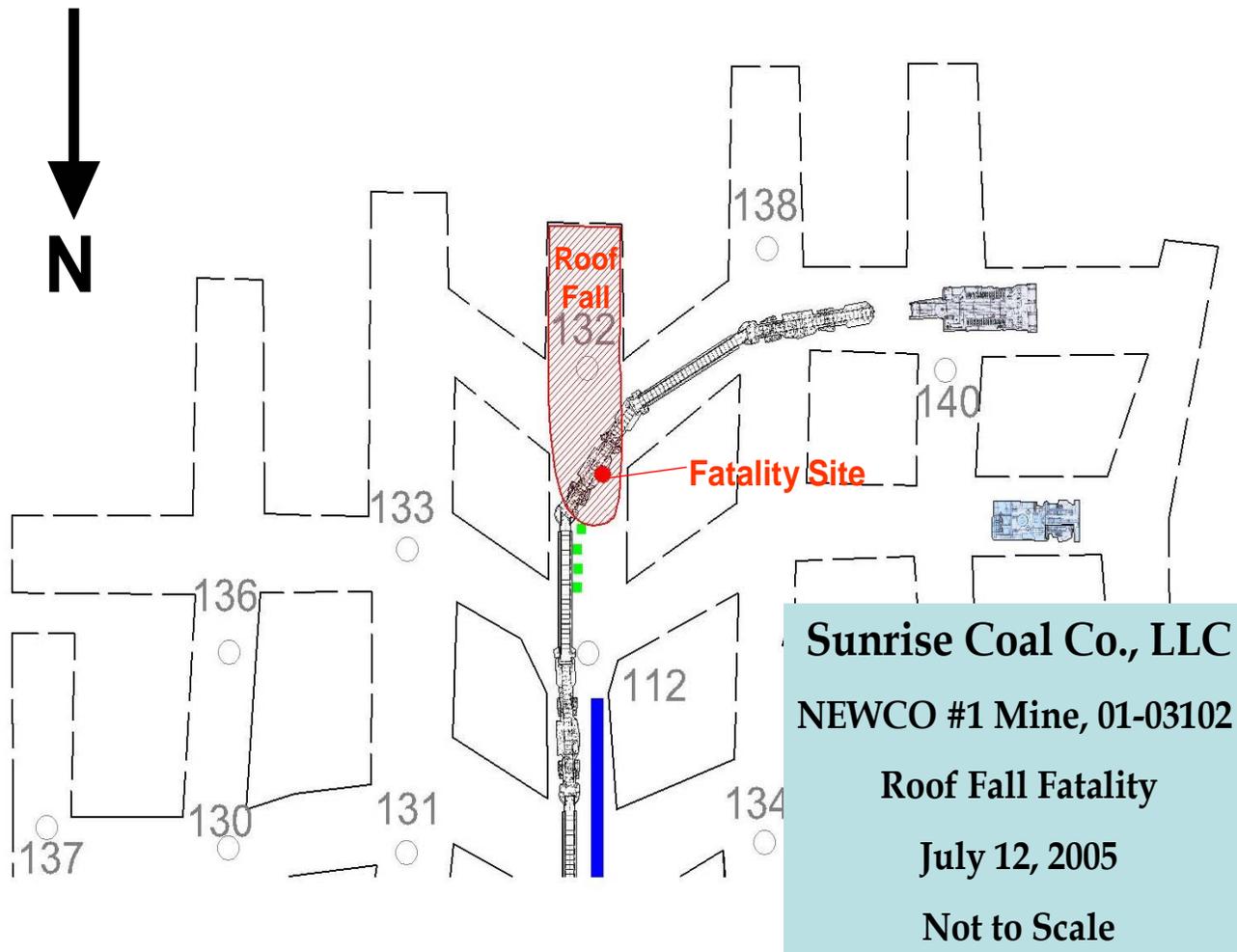
Originado en el Distrito 11 de la Oficina de la  
Administración de Salud y Seguridad de Minas  
135 Gemini Circle, Suite 213, Birmingham, Alabama 35209  
Richard A. Gates, Director del Distrito

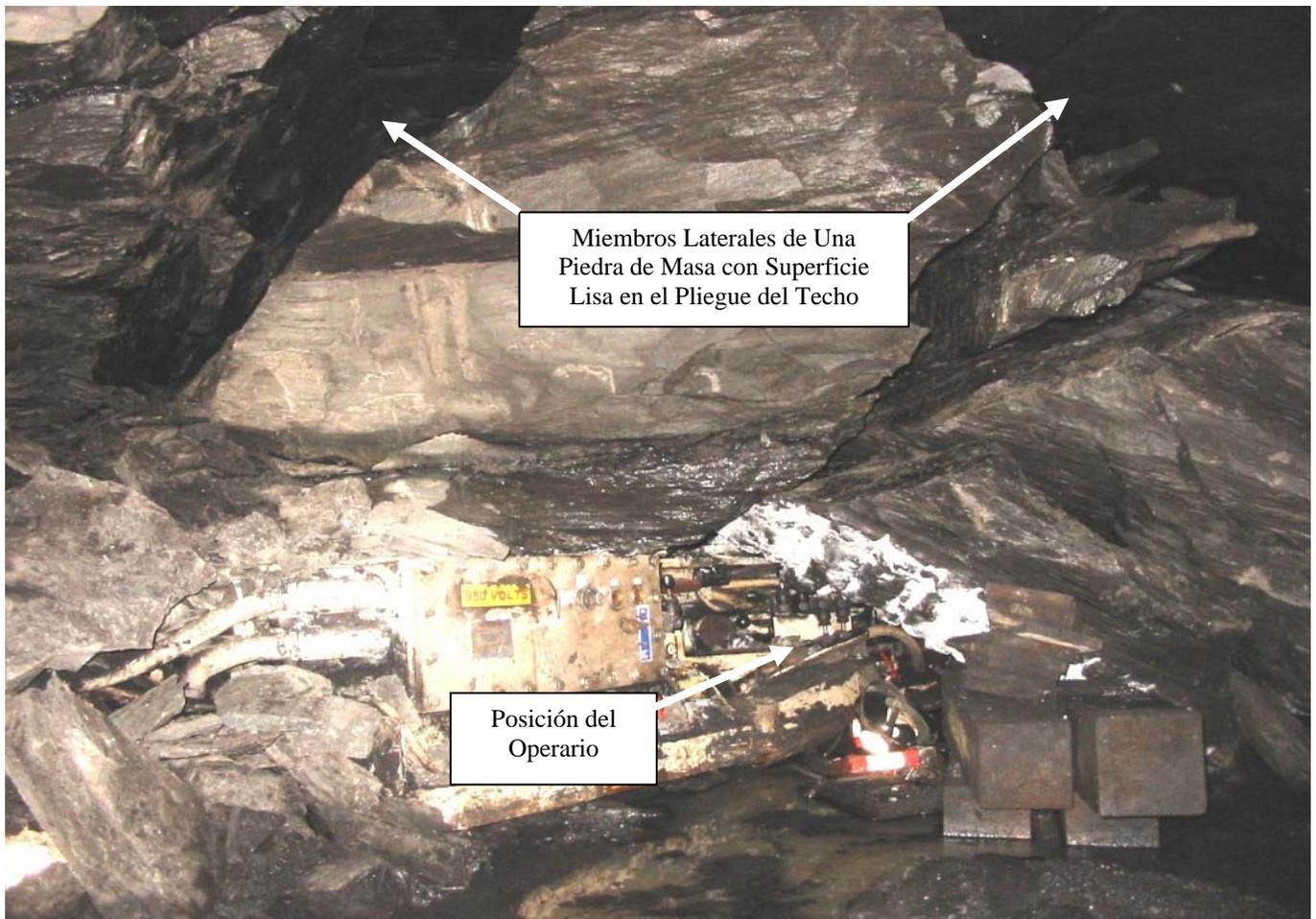
## TABLA DE CONTENIDO

DIBUJO DE LA SECCION.....	1
VISTA GENERAL.....	2
INFORMACIÓN GENERAL.....	3
DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE.....	3
INVESTIGACIÓN DEL ACCIDENT.....	4
DISCUSIÓN DEL ACCIDENT.....	5
Plan del Control de Techo .....	5
Equipo De Explotación Minera .....	6
Geología .....	6
Historial de Trabajo y Entrenamiento .....	7
ANALYSIS DE LA CAUSA DEL ACCIDENTE .....	8
CONCLUSIÓN.....	9
ACCIONES IMPUESTAS.....	10
APENDICE A - Personas Participantes en la Investigation .....	11
APENDICE B – Dibujo del Pliegue en el Techo De Una Masa de Piedra con Superficie Resbaladiza (“Drag Fold”) .....	12

## DIBUJO DE LA SECCIÓN

Lugar del Accidente y Posición del Equipo en Tiempo del Accidente





### **VISTA GENERAL**

Aproximadamente a las 10:45 de la mañana del martes, 12 de julio del 2005, un operario de un viejo transportador móvil de puente de 28 años de edad fue herido fatalmente en una caída de techo. La víctima estaba operando el transportador móvil de Puente Número 3, en un cruce bajo techo permanentemente sostenido, cuando una masa de piedra con superficie resbaladiza en el pliegue del techo (“drag fold” or “horseback”) cayó en el cruce y hacia dentro (“inby”) frente a la cara de la mina. La víctima tenía un total de 13 meses de experiencia minera en la “NEWCO #1 Mine,” y 12 meses de experiencia como operario de transportador móvil de puente.

El accidente ocurrió porque el operario de la mina no reconoció la presencia de la masa de piedra con superficie resbaladiza en el pliegue del techo (“drag fold” or “horseback”) y falló en cumplir con las provisiones del plan aprobado del control de techo con respecto a acciones específicas para ser tomadas cuándo condiciones adversas de techo, incluyendo la presente, son encontradas.

## INFORMACIÓN GENERAL

Sunrise Coal Company, LLC (Sunrise), oficialmente asumió el control de la mina con Número de Identificación 01-03102, y cambió el nombre de ésta a NEWCO #1 Mine (NEWCO), el 24 de febrero de 2004. Los operarios previos habían minado la mayoría de las áreas de trabajo activas y sellado éstas antes de Sunrise adquirir la mina. La mina esta localizada en el Condado de Jefferson, Alabama, cerca de la ciudad de Graysville.

NEWCO proporcionó empleo a 43 personas y operó un promedio de 5½ días por semana. La producción se condujo en dos jornadas de 10 horas por día con cambio de turnos (“hot-seat change-out”) durante la producción matutina y nocturna. Un cambio de 8 horas para mantenimiento cubria ambos cambios de producción. La mina produjo un promedio de 1,300 toneladas crudas por día en junio, 2005. Los mineros son representados por una union del trabajo.

La mina operó en la costura de carbón de Pratt con una altura mediana de costura de 31 pulgadas y un promedio de altura de mina de 38 pulgadas. Cuatro pórticos (“portals”) estan localizados en el nivel de la costura para proporcionar el acceso a la mina. La mina operó para avanzar en la sección una máquina de explotación minera continua, la “2nd Left (MMU 001-0), para alojar y pilar la costura de Pratt.

Los oficiales principales de la mina en el tiempo del accidente eran:

Jimmie R. Ryan..... Dueño Principal  
Franklin D. Dearien.....Superintendente  
Everett E. Ballard..... Director

Una Inspección de Salud y Seguridad se completó el 27 de junio del 2005, y otra estaba en desarrollo en el tiempo del accidente. La tasa de días perdidos por la incidencia de heridas en accidentes no fatales “Non-Fatal Days Lost” ó “NFDL”) en la mina para el cuarto previo era 0.00 comparado con la tasa nacional de “NFDL” de 5.44.

## DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE

El 12 de julio del 2005, el cambio del turno matutino comenzó a las 6:00 de la mañana. Roberto Estrada (víctima de accidente) y el resto del equipo de la producción entraron en la mina con el capataz de la sección, John Bentley, y viajaron a la Sección “2<sup>nd</sup> Left” (MMU 001-0) en transportadores de hombres con ruedas de caucho accionados por baterías (“battery-powered rubber-tired man-trips”). Franklin D. Dearien, Superintendente de la Mina, entró en la mina poco después del equipo de producción y viajo a la sección.

Se comenzó a minar en la entrada Número 7. Después que completar el corte en la Número 7, la máquina de explotación minera continua fue movida a la entrada Número 6.

Después que el techo fue fortificado en la Número 7 y completaron minar la Número 6, la máquina de explotación minera continua se retiró de la Número 6 y fue girada hacia la derecha para minar el “6-Right crosscut.” La máquina de fortificar techos (“roof-bolting” machine) fue movida afuera (“outby”) del primer “crosscut” abierto entre las entradas al Número 6 y 7. Miembros del equipo de fortificar techos esperaban que se completara minar en el “6-Right” antes de empujar el Número 6 y el “6-Right.”

Aproximadamente a las 10:00 de la mañana, el cable que suministraba energía al sistema del puente se puso a tierra (“became grounded”). Después que las reparaciones se completaron, aproximadamente a las 10:30 de la mañana, Bentley fue a la máquina de fortificar techos a discutir las actividades de trabajo con miembros ese equipo. Dearien, después de esperar para asegurarse de que los puentes operaban normalmente, comenzó a gatear hacia fuera (“outby”) en la entrada Número 3, hacia los transportadores de hombres (“man-trips”). Everett E. Ballard, Director de la Mina, entró a la mina entre 10:00 de la mañana y 10:30 de la mañana y viajaba hacia la sección.

La minería fue reanudada en el “6-Right” aproximadamente a las 10:30 de la mañana y el “6-Right crosscut” fue agujereada en el Número 7. Aproximadamente a las 10:45 de la mañana, mientras los puentes fueron retrocedidos y la máquina de explotación minera continua era relocalizada, una caída de techo ocurrió en el primer cruce fuera (“outby”) del frente de la No. 4 (véa el DIBUJO de la SECCION en la página 1) donde Estrada operaba el puente del Número 3.

Bentley y Dearien oyeron la caída y procedieron a la entrada Número 4. Ballard llegó a la sección inmediatamente después de la caída de techo. Ellos vieron la luz del casquillo de Estrada en el área de caída y trataron de comunicarse con él. No hubo respuesta. Miembros del equipo de la sección comenzaron a construir “cribs” empesando fuera (“outby”) del área de la caída de techo en la entrada del Número 4 y trabajando hacia dentro (“inby”). Materia adicional del techo cayó aproximadamente dos minutos después de la caída inicial.

Se sacó a Estrada del compartimiento del operario aproximadamente tres horas después de ocurrir la caída de techo. Ningunos signos vitales eran presentes. La víctima fue transportada fuera de la mina, alcanzando la superficie a las 2:00 de la tarde. El personal de servicios de emergencia estaban esperando en la entrada del portal e inmediatamente examinaron los signos vitales. Un monitor del corazón fue conectado a la víctima y los resultados indicaron que no había pulso. Esta información fue comunicada al Dr. Deny de UAB Medical West Hospital, quien pronunció a la víctima muerta a las 2:03 de la tarde.

## **INVESTIGACIÓN DEL ACCIDENTE**

A las 11:10 de la mañana del 12 de julio del 2005, Mike Ryan llamó a la Oficina del Distrito 11 de MSHA e informó a Terry Langley, Supervisor de Minas de Carbón con la Administración de Salud y Seguridad de Minas, de un accidente de caída de techo. Una orden bajo la sección 103(k) del Acto Federal de Salud y Seguridad de Minas del 1977

fue ejecutada para asegurar la seguridad de los mineros hasta que una investigación pudiera ser conducida. MSHA condujo la investigación con la ayuda de investigadores estatales, la gerencia de la mina, y empleados. Nueve personas fueron entrevistadas durante la investigación.

## **DISCUSIÓN DEL ACCIDENTE**

### **Plan del Control de Techo**

El Plan del Control del Techo vigente de NEWCO en el tiempo del accidente fue aprobado el 25 de mayo del 2005. El sistema primario de respaldo del techo usado en la mina consistía de lo siguiente:

- Tornillos de techo ("roof bolts") "Jennmar" - de 36 pulgadas de largo, 5/8 pulgadas de diámetro, barillas de grado 40 instalados en hoyos de una pulgada
- Platos de techo ("roof plates") "Jennmar" - de 6 pulgadas por 6 pulgadas por 5/32 pulgadas
- Resina bien rápida "Minova Lokset" - cartuchos de 23 mm de diámetro para tornillos de 5/8 pulgadas en hoyo de una pulgada, longitud actual de cartucho 32-7/8 pulgadas para la longitud equivalente de 3 pies de lechada

Para condiciones normales de techo, el plan especificaba un espaciamiento máximo de cinco pies entre los tornillos de techo. Las medidas y las observaciones hechas en la sección indicaron que la mina seguía los requisitos mínimos del plan para los componentes de tornillos de techo y el espaciamiento en condiciones normales. Generalmente, los tornillos de techo se instalaron en 4-1/2-pies, o menos, en centros.

El plan especificaba que cuándo condiciones adversas de techo se encontrasen, inclusive masas de piedra con superficie lisa en pliegues del techo ("drag fold" ó "horseback"), las acciones siguientes fueran seguidas aunque estas no habían sido aplicadas en el sitio del accidente donde una masa de piedra con superficie lisa en el pliegue del techo era presente:

- Reducir anchura de la vía de la carretera ("roadway") a 18 pies instalando trancas("crossbars") o canales "J" ("J-channels") en "posts" ó "cribs" a través de la apertura con cuatro pies de espaciamiento máximo entre los respaldos
- Tornillos de techo más largo de cuatro pies instalados en unión con las trancas ("crossbars") ó los canales J ("J-channels") y en centros menos de cuatro pies

Los criterios del plan especificaban que las entradas y los "crosscuts" debían ser minados no más de 20 pies de ancho con excepción de la entrada del cinturón, que se podría minar de 22 pies de anchos. Las medidas hechas en las áreas alrededor del sitio del accidente indicaron que anchuras mineras eran menor o igual que las anchuras máximas aprobadas.

El tamaño mínimo de columna centro-a-centro especificado en el plan era 50 pies. La mina generalmente desarrollo columnas en centros de 50 pies con "crosscuts" en giros

fuera de la entrada del cinturón en ángulos de 65° para facilitar el sistema continuo de acarreo (continuous haulage system"). Los otros "crosscuts" fueron girados en ángulos de 90°. La máxima profundidad del corte aprobada era 40 pies. Las observaciones hechas en las áreas alrededor del sitio del accidente indicaron que las dimensiones de las columnas cumplieron con los criterios del plan.

### **Equipo de Explotación Minera**

La mina avanzaba la sección con una máquina de explotación minera continua. Esta sección, referida como la "2<sup>nd</sup> Left," utilizó una máquina de explotación minera continua "EIMCO-0" y mino siete lugares con un sistema continuo de acarreo ("continuous haulage system") "Fairchild Hi-Cap XL." El sistema continuo de acarreo Fairchild Hi-Cap XL era compuesto de cuatro transportadores de puente móvil con un operario para cada uno. Los puentes fueron numerados secuencialmente del uno al cuatro comenzado con la cola ("tailpiece") del transportador de cinta en la sección más baja. Los cuatro puentes estaban abisagrados juntos pero no estaban conectados a la máquina de explotación minera continua. El movimiento de una sección individual de puente puede causar que las otras secciones sean estiradas o empujadas. La altura de la mina impidió el uso de cabinas ("cabs") ó de pabellones ("canopies") en el equipo eléctrico auto propulsado de cara ("face"), inclusive el sistema de puente móvil, usado en la sección.

### **Geología**

La cubierta de la mina recorrió aproximadamente de 100 a 250 pies. La profundidad de la cubierta era aproximadamente 160 pies en el sitio del accidente. No se conoce de áreas de funcionamiento ("workings") encima de o debajo de NEWCO. Una caída del techo, que ocurrió el 27 de mayo del 2003, había sido reportada desde que la mina comenzó a producir en el 1 de enero del 2002.

Las condiciones del techo eran generalmente buenas a través de la sección con pedacitos marcados visiblemente sobre casi todo el techo expuesto. Ningún empeoramiento significativo de columna fue observado. Los mineros informaron que ellos no oyeron el techo donde trabajaban y no habían signos visibles obvios del empeoramiento en la competencia del techo en ningún momento antes del accidente. El respaldo suplementario del techo no se había instalado en ninguna parte de la sección antes de la caída del techo.

Dos conjunturas con orientaciones de aproximadamente N10°E y N70°W eran presentes en la sección "2<sup>nd</sup> Left." Sus uniones se espaciaron extensamente y vertical con las coyunturas individuales apretadas y generalmente no persistentes. La presencia de estas coyunturas no apareció degradar la competencia del techo. La grapa de la cara ("face cleat") en la costura de carbón era paralela con la coyuntura en N70°W. En el sitio del accidente, el techo inmediato se compuso de siltstone de micaceous ("micaceous siltstone") duro, fino y acostado con lentes finos de concentraciones coloreadas más ligeras de la mica.

La afluencia de agua subterránea en la forma de goteo era visible desde la cavidad de la caída en el lado izquierdo del cruce en el "survey spad 132." El goteo en fuentes de puntos era también presente en la orilla fuera ("outby") del cruce en el "survey spad 112" y en el área de trabajo Número 6. La afluencia esporádica del agua en el techo era común en esta mina pero no había sido asociada con condiciones deterioradas visiblemente obvias del techo. El goteo había estado presente en la intersección del sitio del accidente a partir del tiempo que fue minada hasta el accidente. La afluencia del agua había sido más grande por el lado izquierdo de la intersección. Según personas entrevistadas, la caída de techo había comenzado por el lado izquierdo de la intersección y casi cayó inmediatamente a través de la intersección hacia la derecha. Ningunos cambios en características de afluencia del agua se observaron a partir del tiempo que la intersección se minó alrededor del 7 de julio del 2005, hasta cuando el accidente ocurrió.

La longitud total de la caída de techo se estimó ser de 75 a 80 pies. Se extendió aproximadamente 34 pies dentro ("inby") del "survey spad" 112 hasta la cara del Número 4. La caída del techo atravesó la intersección del "survey spad" 132 hasta dentro de unos pocos pies de las líneas de costilla ("rib lines") y fue saltado por miembros laterales escarpados de masa de piedra con superficie lisa ("steeply dipping slickensided limbs of a drag fold (horseback)) en el pliegue del techo, cercana paralelo a la entrada. Hacia dentro ("inby") de la intersección, la caída apareció atravesar la entrada de costilla a costilla. La altura de la caída se estimó ser de seis a ocho pies encima del techo de la mina. La materia visible de la caída se compuso de pedazos de bloques con lados lisos ("slickensided wedge blocks") de dos pies de grueso y siete pies de ancho. Materia adicional cayó del techo durante la investigación el 13 de julio del 2005.

El techo falló sobre el horizonte del ancladero de los tornillos de techo rellenos de resina de 3 pies ("3-foot resin grouted roof bolts"). Los tornillos del techo interiores se contuvieron durante la caída de materia de piedra. Los tornillos del techo más cerca de las costillas y por las líneas de costillas fueron sacados del techo cuando éste cayó.

La evidencia de un pliegue en el techo de masa de piedra con superficie lisa ("drag fold" ó "horseback") antes de la caída habría sido difícil de discernir por personas no acostumbradas a identificar tales condiciones geológicas. Los mineros y la administración no reconocieron que las condiciones de techo en el sitio del accidente difirieron de esos previamente encontrados en la sección sin algún incidente y tomaron no acción para reducir la anchura de la entrada e instalar tornillos de techo más largos en centros reducidos.

### **Historial de Trabajo y Entrenamiento**

Roberto Estrada fue empleado como un minero inexperto y tuvo un total de 13 meses de experiencia como minero. Él tuvo 12 meses de experiencia como operario de puente móvil. Los expedientes indicaron que Estrada había recibido todo el entrenamiento requerido. No se encontró ningunas deficiencias del entrenamiento que hubieran contribuido a la causa del accidente.

La afluencia de agua subterránea en la forma de goteo era visible desde la cavidad de la caída en el lado izquierdo del cruce en el "survey spad 132." El goteo en fuentes de puntos era también presente en la orilla fuera ("outby") del cruce en el "survey spad 112" y en el área de trabajo Número 6. La afluencia esporádica del agua en el techo era común en esta mina pero no había sido asociada con condiciones deterioradas visiblemente obvias del techo. El goteo había estado presente en la intersección del sitio del accidente a partir del tiempo que fue minada hasta el accidente. La afluencia del agua había sido más grande por el lado izquierdo de la intersección. Según personas entrevistadas, la caída de techo había comenzado por el lado izquierdo de la intersección y casi cayó inmediatamente a través de la intersección hacia la derecha. Ningunos cambios en características de afluencia del agua se observaron a partir del tiempo que la intersección se minó alrededor del 7 de julio del 2005, hasta cuando el accidente ocurrió.

La longitud total de la caída de techo se estimó ser de 75 a 80 pies. Se extendió aproximadamente 34 pies dentro ("inby") del "survey spad" 112 hasta la cara del Número 4. La caída del techo atravesó la intersección del "survey spad" 132 hasta dentro de unos pocos pies de las líneas de costilla ("rib lines") y fue saltado por miembros laterales escarpados de masa de piedra con superficie lisa ("steeply dipping slickensided limbs of a drag fold (horseback)) en el pliegue del techo, cercana paralelo a la entrada. Hacia dentro ("inby") de la intersección, la caída apareció atravesar la entrada de costilla a costilla. La altura de la caída se estimó ser de seis a ocho pies encima del techo de la mina. La materia visible de la caída se compuso de pedazos de bloques con lados lisos ("slickensided wedge blocks") de dos pies de grueso y siete pies de ancho. Materia adicional cayó del techo durante la investigación el 13 de julio del 2005.

El techo falló sobre el horizonte del ancladero de los tornillos de techo rellenos de resina de 3 pies ("3-foot resin grouted roof bolts"). Los tornillos del techo interiores se contuvieron durante la caída de materia de piedra. Los tornillos del techo más cerca de las costillas y por las líneas de costillas fueron sacados del techo cuando éste cayó.

La evidencia de un pliegue en el techo de masa de piedra con superficie lisa ("drag fold" ó "horseback") antes de la caída habría sido difícil de discernir por personas no acostumbradas a identificar tales condiciones geológicas. Los mineros y la administración no reconocieron que las condiciones de techo en el sitio del accidente difirieron de esos previamente encontrados en la sección sin algún incidente y tomaron no acción para reducir la anchura de la entrada e instalar tornillos de techo más largos en centros reducidos.

### **Historial de Trabajo y Entrenamiento**

Roberto Estrada fue empleado como un minero inexperto y tuvo un total de 13 meses de experiencia como minero. Él tuvo 12 meses de experiencia como operario de puente móvil. Los expedientes indicaron que Estrada había recibido todo el entrenamiento requerido. No se encontró ningunas deficiencias del entrenamiento que hubieran contribuido a la causa del accidente.

## ANALYSIS DE LA CAUSA DEL ACCIDENTE

Un análisis fue conducido para identificar las causas más básicas del accidente que eran corregibles con controles razonables de administración. Durante el análisis, un factor causal fue identificado que, si eliminado, habría prevenido el accidente o mitigado sus consecuencias.

*El Factor Causal:* El operario de la mina falló en reconocer las condiciones adversas de techo que habrían incitado la instalación de tornillos de techo más largos de techo en centros reducidos y la reducción en la anchura de la entrada de acuerdo con el plan aprobado del control de techo. La presencia de una masa de piedra con superficie lisa en un pliegue del techo ("slickensided drag fold" ó "horseback") corriendo casi paralelo a la entrada Número 4 no fue identificada por el personal de la mina. El espesor máximo de pedazos de bloques ("wedge blocks") debajo del pliegue del techo con la masa de piedra con superficie lisa ("drag fold") excedió el anclaje de tornillos de techo por tres a cinco pies. La competencia del techo fue degradada más a fondo por áreas localizadas de la afluencia de agua. El sistema primario de respaldo de techo no era adecuado para prevenir la caída de techo.

*La Acción Correctiva:* El operario de la mina está en el proceso de abandonar "NEWCO #1 Mine." Sin embargo, el operario ha adquirido otra mina y ha solicitado que la Oficina de Ayuda Técnica (Technical Support") de la Administración de Salud y Seguridad de Minas conduzca un trazo técnico ("hazard mapping") para identificar los problemas potenciales de techo. Esto ayudará al operario proporcionándole conocimiento y alertándolo de los peligros potenciales que se pueden esperar en la mina. Trazar el peligro proporcionará también a los mineros y a la administración con el conocimiento necesario para identificar los problemas potenciales de techo en las secciones de trabajo y en áreas de afuera ("outby") para que respaldos adecuados puedan ser utilizados para prevenir las caídas de techo. El trazo de peligro será recomendado y debe ser conducido si la mina asociada con el Número de Identificación 01-03102 abre de nuevo para operar en el futuro.

## CONCLUSION

El accidente ocurrió porque el operario de minas no reconoció la presencia de una masa de piedra con superficie lisa en un pliegue del techo ("slickensided drag fold" ó "horseback") y falló en cumplir con las provisiones del plan aprobado del control de techo con respecto a acciones específicas para ser tomadas cuándo condiciones adversas de techo, incluyendo la presente, son encontradas. La víctima estaba en una intersección con respaldo permanente cuando el techo falló sobre el horizonte del ancladero de los tornillos de techo ("above the anchorage horizon of the roof bolts"). El sistema primario de respaldo no era adecuado para prevenir la caída de techo.

### Aprobado por:

---

Richard A. Gates  
Director del Distrito

---

Fecha

## ACCIONES IMPUESTAS

**Orden Número 7685388, Sección 103(k):** Emitido a la compañía Sunrise Coal Company, LLC, NEWCO #1 Mine

Un accidente fatal ocurrió en esta mina. Esta orden se emite para proteger la salud y la seguridad de los mineros hasta que una investigación pueda ser completada.

**Citación Número 7671292, Sección 104(a):** Emitido a la compañía Sunrise Coal Company, LLC, NEWCO #1 Mina por infracción del reglamento §75.220(a)(1)

El operario falló en cumplir con el artículo 6 en la página 16 del Plan de Control de Techo actual aprobado el 12 de noviembre de 2004, y la probación continua otorgada el 25 de mayo de 2005, siguiente una revisión de seis meses. Este artículo especificaba que el operario debía tomar las acciones siguientes cuando las condiciones adversas de techo, incluyendo masas de piedra con superficie lisa en pliegues del techo ("drag fold" ó "horseback"), fueran encontradas: 1) reducir la anchura de la apertura a 18 pies instalando trancas ("crossbars") ó canales "J" ("J-channels") a través de la apertura en postes ("posts") ó "cribs" en centros de 4 pies y 2) instalar tornillos de techo más largos de 4 pies de largo en centros de menos de 4 pies.

Un minero recibió heridas fatales el 12 de julio del 2005, cuando una masa de piedra con superficie lisa en el pliegue del techo ("drag fold" ó "horseback") cayó del techo en la intersección a penas fuera ("outby") de la cara de la cinta en la entrada Número 4 ("No. 4 belt entry face") cerca del "survey spad 132" en la Sección "2<sup>nd</sup> Left" (MMU 001-0). El final fuera ("outby") de la caída de techo era aproximadamente 34 pies dentro ("inby") del "survey spad 112" y la caída era estimada de haberse extendido a la cara del Número 4, a una distancia total de 75 a 80 pies. El final fuera ("outby") de la caída se extendió a través de la entrada dentro de unos pocos pies de las líneas de la costilla y aparecía atravesar la entrada de costilla a costilla, una anchura de aproximadamente 22 pies, dentro ("inby") del "survey spad " de la intersección 132. La caída se estimó ser de 6 a 8 pies sobre el techo de la mina. El sistema primario de respaldo del techo, consistiendo de 3 pies de largo, 5/8 de pulgadas de diámetro, grado 40 de barillas de techo rellenos con resina ("resin grouted roof bolts") instalado en centros de 5 pies de máximo, no era adecuado para sostener el techo. El operario no había ejecutado las provisiones especificadas en el artículo 6 de la página 16 del Plan del Control de Techo aprobado para sostener las áreas donde condiciones adversas de techo, incluyendo masas de piedra con superficie lisa en el pliegue del techo ("drag fold" ó "horseback"), fueran encontradas.

**APENDICE A**  
**Personas Participantes en la Investigación**

**SUNRISE COAL COMPANY, LLC**

<b><u>Nombre</u></b>	<b><u>Título</u></b>
Franklin D. Dearien.....	Superintendente
Everett E. Ballard.....	Gerente

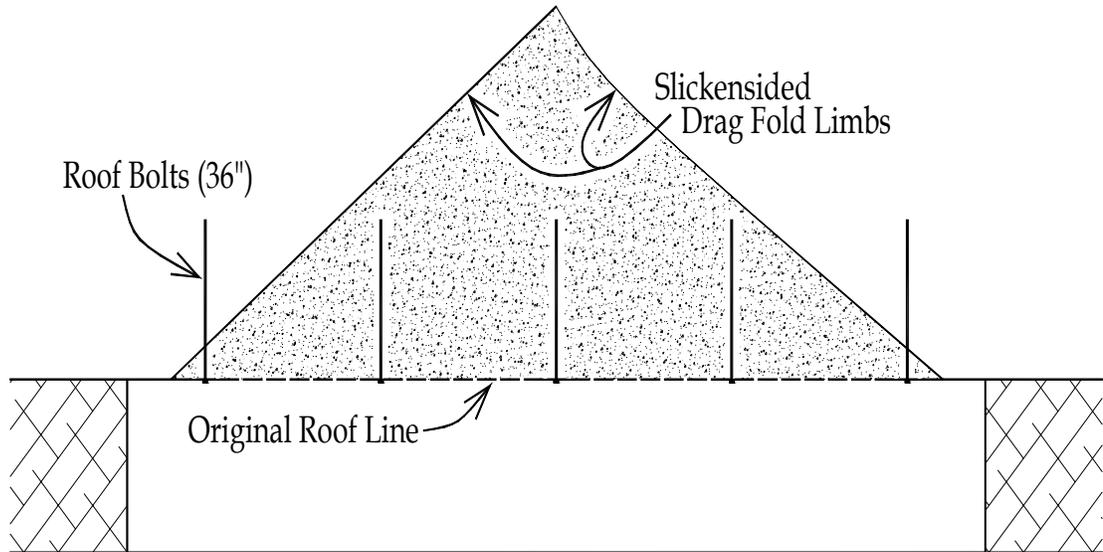
**EL DEPARTAMENTO de ALABAMA DE RELACIONES INDUSTRIALES  
SEGURIDAD E INSPECCION DE MINAS**

<b><u>Nombre</u></b>	<b><u>Título</u></b>
Don Keith.....	Jefe, Inspector de Seguridad en las Minas
Ricky Evans.....	Inspector Estatal

**ADMINISTRACION DE SALUDY SEGURIDAD DE MINAS**

<b><u>Nombre</u></b>	<b><u>Título</u></b>
Johnny P. Calhoun.....	Supervisor de Especialistas de Salud y Seguridad de Minas
David H. Allen, Hijo.....	Ingeniero de Minas
Timothy Foster.....	Inspector de Salud y Seguridad de Mine
Ronny Jones.....	Especialista de Educación y Entrenamiento
Mike Gauna.....	Ingeniero de Minas, División de Ayuda Técnica del Control de Techo
Paul Tyrna.....	Ingeniero de Minas, División de Ayuda Técnica del Control de Techo

**APENDICE B**  
**Dibujo Técnico de Una Masa de Piedra Con Superficie Lisa**  
**En El Pliegue del Techo**



No en Escala