

# **Investigación de un incidente no mortal relacionado con la caída de un operador de trabajos verticales en cuerda**

Gold Coast  
Queensland  
Australia  
24<sup>th</sup> Junio 2008

Informe encargado por  
Asociación Australiana de Trabajos Verticales en  
Cuerda (ARAA)

Coautores  
Robert Dunshea de Ropewise y  
Bill Proctor, de Safety Access and Rescue

## PRÓLOGO

*El siguiente informe expone las circunstancias, los hechos conocidos y los comentarios relativos a un grave accidente de trabajos verticales con cuerdas que tuvo lugar en Surfers Paradise el 24/6/08.*

*El desafortunado operario que se cayó sufrió 2 fracturas en los pies, una fractura de pelvis y una fractura compuesta en el brazo derecho. Actualmente se está recuperando tras varias operaciones y está deseando volver al trabajo.*

*Algunos comentarios sobre los antecedentes de este incidente serán útiles para situar el contexto:*

*Surfers Paradise es una zona situada aproximadamente a una hora al sur de Brisbane, Queensland, y se considera uno de los principales destinos vacacionales y de jubilación de Australia.*

*La zona cuenta con un gran número de bloques de viviendas de varias plantas a lo largo de la costa, y actualmente se están construyendo muchos más.*

*En estos edificios (al igual que en el resto de Australia) se suele utilizar el acceso mediante cuerdas para limpiar las ventanas y realizar pequeñas tareas de mantenimiento.*

*La ARAA encargó este informe para garantizar que las lecciones que puedan extraerse de este incidente puedan hacerse públicas y para que, como resultado, el sector sea más seguro.*

*ARAA no está interesada en encontrar culpables, sólo en aprender del incidente. Por ello, no se han utilizado nombres en el informe. ARAA conoce a todas las partes implicadas en el asunto y ha hablado extensamente con la empresa cuyo personal se vio implicado en el incidente.*

*La empresa ha ofrecido una cooperación total y ha sido una de las principales empresas que han buscado y liderado el cambio y la mejora de los niveles de competencia y seguridad en su región.*

*Los operarios y supervisores deben aprender de este incidente y asegurarse de que las cuerdas se despliegan correctamente al principio y, en el caso de un nuevo aparejo, de observar TODO el tramo de cuerda antes de cargarlo.*

*El siguiente informe ha sido redactado por Robert Dunshea (asesor principal de ARAA) y Bill Proctor (asesor de ARAA) en nombre de ARAA.*

*El prólogo es obra de Peter Ferguson (Presidente de ARAA, Victoria).*

## RESUMEN

El siguiente informe es un resumen de los acontecimientos que condujeron a la caída de un operador de trabajos verticales mientras trabajaba en un edificio situado en la Costa Dorada de Queensland, así como de los datos recopilados tras dicha caída.

### Ubicación

*Apartamentos Solaire*  
18 Cypress Avenue (esquina de Ferny y Cypress Ave)  
Surfers Paradise, Queensland  
Australia

Se trata de un edificio de viviendas de 24 plantas.  
El incidente se produjo en la cara este del edificio  
(véase la imagen de la derecha).

### Fecha / Hora

El incidente ocurrió el 24 de junio de 2008 en <sup>th</sup>. En  
A las 11.03 h se hizo la llamada 000 para pedir ayuda  
médica y de emergencia.

### Tiempo

El día en cuestión hacía buen tiempo y no soplaba  
viento.



Cara Este

### Personal

La empresa contratante tenía un equipo de cinco personas. Todos ellos eran de nivel 1; tres eran empleados y dos, subcontratistas. A efectos de este informe nos referiremos a ellos como:

Operador "A" (empleado) IRATA L1 Más de 1400 horas de experiencia

Operador "B" (empleado) IRATA L1 Más de 800 horas de experiencia

Operador "C" (empleado) ARAA L1 6 años de experiencia

Operador "D" (subcontratista) ARAA L1 3 meses de experiencia

Operador "E" (subcontratista) ARAA L1 6 meses de experiencia

### Esquema del trabajo

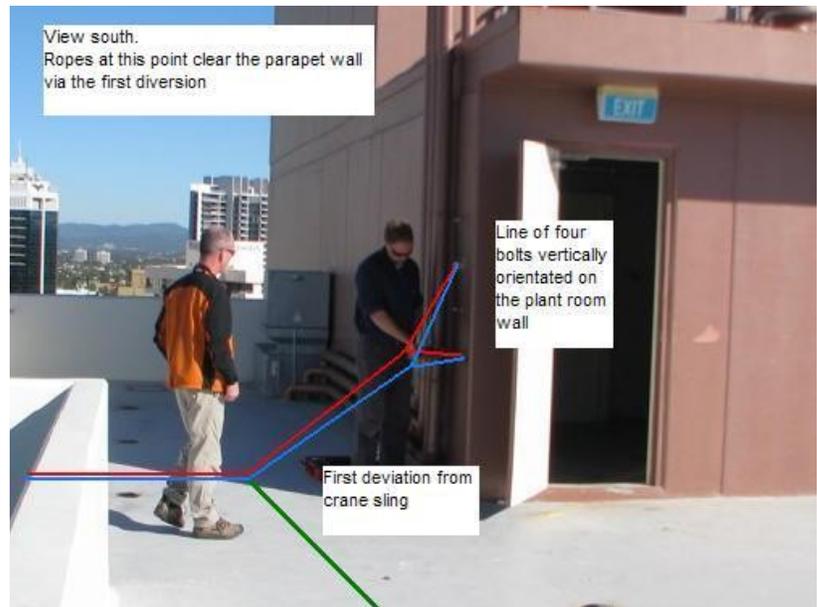
24 de junio era el último día de un trabajo de limpieza de cristales de tres días. El trabajo marchaba bien, sin problemas de tiempo ni de tareas. El equipo esperaba terminar fácilmente en el día con sólo unos pocos descensos por el edificio. La mayor parte del equipo había trabajado antes en el edificio. En el momento del incidente, los operarios estaban realizando el último descenso antes del almuerzo.

## Parte 1 - Secuencia de acontecimientos

1. Los operadores A y B montaron sus descensos desde el nivel de la azotea, utilizando anclajes etiquetados en la fecha. Había cuatro anclajes y los operadores utilizaron dos cada uno.

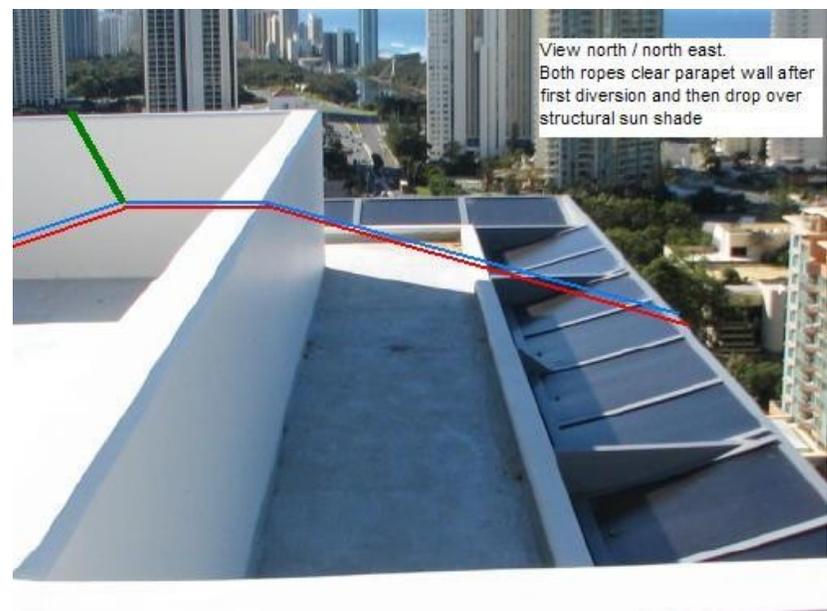
2. A continuación, las cuerdas se desviaron a través de la azotea hasta el descenso en una esquina mediante una eslinga de elevación de grúa (enganchada con una cincha a una estructura de acero en la parte norte del tejado y sujeta con un mosquetón a las cuerdas).

3. A continuación, el operario A comenzó a bajar las cuerdas por encima del parapeto y la estructura metálica del parasol.



4. El operario B siguió con su juego de cuerdas hasta que ambas cuerdas estuvieron por encima del borde de la sombrilla.

5. A continuación, el operario A conectó el descensor y el seguro, trepó por el parapeto y descendió por encima del parasol, instalando un protector de borde sobre la marcha. El protector de borde se fijó a la cuerda con una sección de cuerda pequeña de 2 mm.



6. A continuación, el operador A descendió hasta el borde del siguiente nivel del balcón (2-3 m) para redirigir sus cuerdas hacia su caída. La reorientación se efectuó mediante un único perno instalado a tal efecto y sujeto con un único mosquetón directamente a las cuerdas.

7. Después de que el operario A hubiera instalado sus cuerdas desviadas (sobre el borde), el operario B (en el tejado) se conectó a la principal y a la de seguridad y sorteó el parapeto y el

parasol, instalando la protección de borde y se unió al operario A para empezar a limpiar.

En este punto cabe señalar que el operador B no necesitó un segundo desviador sobre el borde.

8. El operador A descubre una sección de cuerda dañada debajo del mosquetón de desvío en su línea principal. La sección dañada se aisló con un nudo mariposa alpino.

9. A continuación, los operadores A y B siguieron limpiando sus propios descensos de ventana hasta llegar al nivel 14. En el nivel 14 las cuerdas habían llegado a asentarse sobre un gran saliente. Ambos conjuntos se bajaron por encima del saliente y se encontraron a pocos metros del suelo.

10. El operador A utilizó entonces su teléfono móvil para llamar a uno de los otros operadores que habían terminado su descenso y se dirigían al tejado. Se decidió que tanto el operador A como el B se pondrían a salvo en la gran cornisa y que los operadores C y D extenderían las cuerdas por ellos para evitar que volvieran a subir al tejado.

11. A continuación, los operadores A y B se alejaron del borde e informaron a los operadores C y D de que estaban a salvo y podían volver a colocar sus cuerdas.

12. A continuación, los operarios C y D alargaron las cuerdas de una en una. Un operario sujetaba un juego de cuerdas en el borde del parapeto y el otro desataba los nudos, sacaba más cuerda de la bolsa de cuerdas, volvía a atar los nudos de anclaje y los conectaba a los pernos de anclaje. La cuerda sobrante se bajó por el borde. Una vez terminada la primera tanda, se procedió a la segunda.

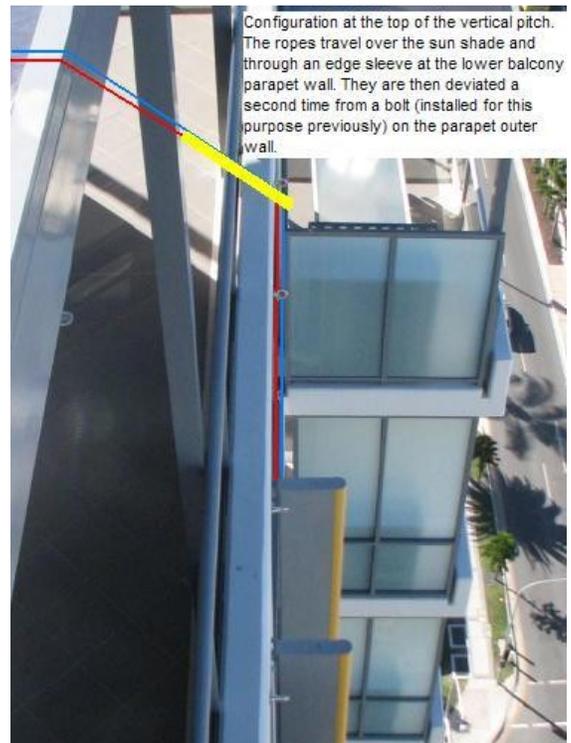
13. A continuación, ambos operadores comprobaron la configuración del ancla y comunicaron al operador A por teléfono que los cabos se habían reajustado, comprobado y estaban listos para cargar. Durante este periodo, el operario B aprovechó para cambiar una goma de su equipo de limpieza de cristales.

14. A continuación, el operario A informó al operario B de que ambas cuerdas habían sido comprobadas y estaban listas para cargar.

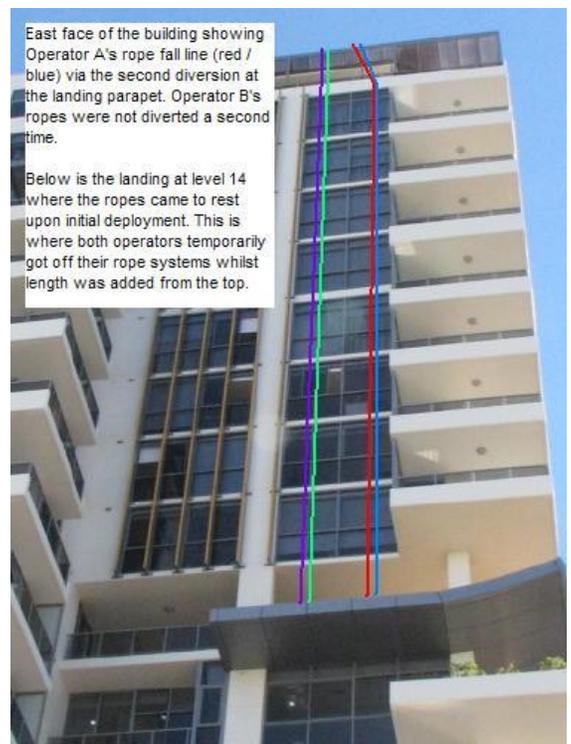
15. El operador A miró entonces hacia arriba y tiró con fuerza de su aparato hacia abajo sin encontrar movimiento alguno.

16. A continuación, el operador A comprobó que las cuerdas habían tocado el suelo, y así fue.

17. A continuación, el operario A volvió a conectar su cubo de agua y se inclinó de nuevo sobre el borde.



Configuration at the top of the vertical pitch. The ropes travel over the sun shade and through an edge sleeve at the lower balcony parapet wall. They are then deviated a second time from a bolt (installed for this purpose previously) on the parapet outer wall.



East face of the building showing Operator A's rope fall line (red / blue) via the second diversion at the landing parapet. Operator B's ropes were not diverted a second time.

Below is the landing at level 14 where the ropes came to rest upon initial deployment. This is where both operators temporarily got off their rope systems whilst length was added from the top.

18. A continuación, el operador A cayó desde el nivel 13 hasta aproximadamente 5 m por encima del nivel 4 (el nivel 4 es el nivel del suelo).

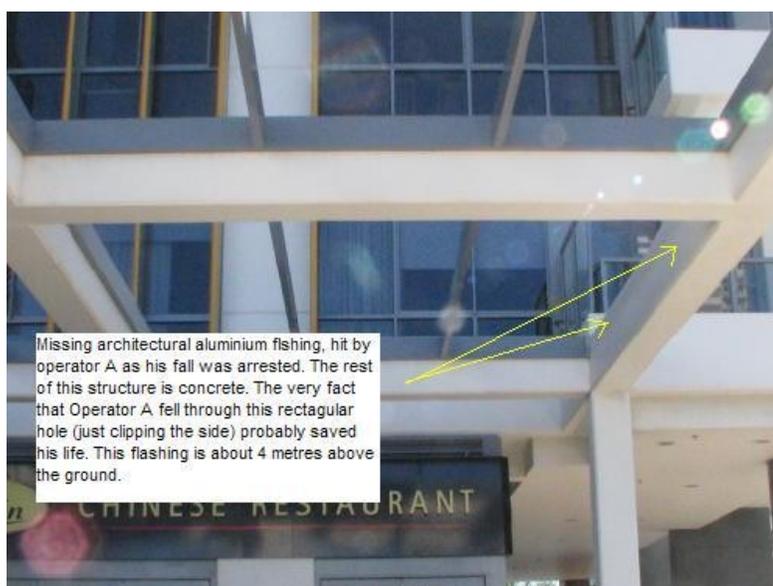
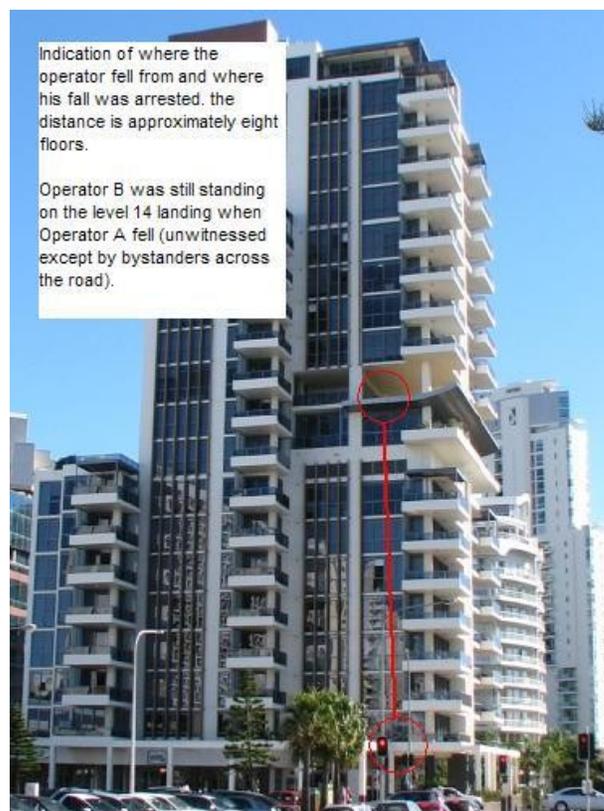
19. Tras su caída, el operario A se enganchó en un tapajuntas metálico de un elemento arquitectónico situado por encima del nivel del suelo.

fue arrestado.

20. Cuando el operario B estaba terminando de cambiar su equipo de limpieza, oyó un fuerte golpe. Miró hacia abajo y vio al operario A colgado de sus cuerdas cerca del nivel del suelo (era difícil determinar la posición exacta mirando hacia abajo).

21. El operador B llamó inmediatamente al 000 (número de emergencias) para pedir una ambulancia. El operario B regresó del borde (no quería utilizar su juego de cuerdas) y fue a buscar una puerta y utilizó el ascensor para llegar a tierra. Debido al retraso en abrir la puerta y utilizar el ascensor, el personal de la ambulancia ya estaba en el lugar y había prestado ayuda cuando el operario B llegó al suelo.

22. El operador A fue trasladado al hospital en ambulancia.



## Parte 2 - Análisis crítico del incidente

A continuación se esbozan los elementos clave que contribuyeron a la caída.

Cuando se bajó la cuerda por el lateral (para alargar el juego y llegar al suelo), el protector de cuerda superior (de la sombrilla) que estaba atado a la cuerda se bajó sobre el mosquetón de desvío inferior situado en la cara de la pared del balcón. El protector de la cuerda se enganchó y se atascó en el mosquetón. Esto provocó que la cuerda sobrante (que seguía bajando por la pared) cayera dentro y detrás de la zona del balcón.

Cuando el operario A comprobó sus cuerdas desde el nivel inferior, la cuerda floja estaba oculta detrás de la pared del balcón y con el protector de cuerda atascado en el mosquetón y atado con cuerda de 2 mm, habría sido extremadamente difícil para el operario atravesarlo simplemente tirando de las cuerdas hacia abajo. Desde su posición de visión - directamente debajo del nivel 14 mirando hacia el nivel 23 - habría sido difícil darse cuenta de la situación. Mientras el operario A cargaba las cuerdas, la cuerda de 2 mm se arrancó del lazo de sujeción del protector de cuerda. Esto hizo que la cuerda tirara a través del protector de cuerda. La cuerda floja restante que estaba detrás de la pared del balcón fue entonces tirada hacia arriba y sobre la pequeña pared del balcón y a través del protector de la cuerda, hasta que toda la cuerda floja restante había sido tirada a través de los anclajes.

Otros factores que pueden haber contribuido a la caída son:

Las cuerdas no tienen la longitud necesaria para la caída completa en la configuración original.

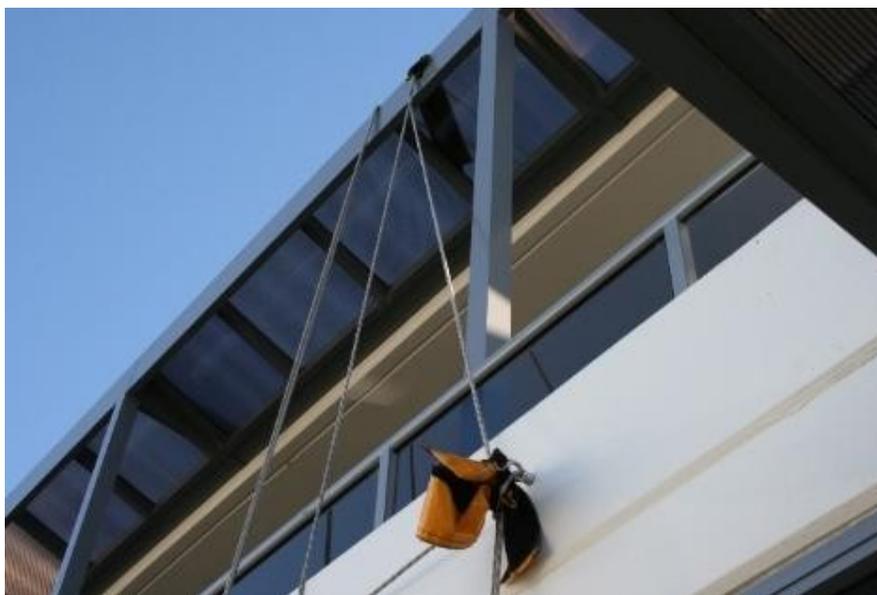
La protección de los bordes se ató a la cuerda y no a la estructura, la protección de los bordes se bajó al mosquetón de desvío cuando se bajaron las cuerdas. Si se hubiera atado a la estructura podría haber permanecido en su sitio en la sombrilla.

El uso de teléfonos móviles como única forma de comunicación. Esto podría dar una falsa sensación de seguridad a los operadores de que se están comunicando bien. Los teléfonos sólo transmiten un mensaje de punto a punto; eliminan la difusión masiva a todos de un sistema de radio para que más personas sepan lo que está pasando (otra forma de control y equilibrio) y, lo que es más importante, elimina la comprobación visual de un pulgar hacia arriba con una comprobación ocular en el proceso. En realidad, la comunicación visual obliga indirectamente al operador a ver al otro operador y su sistema de una sola vez.

Otros operadores desconocen la configuración utilizada

Después de cambiar el aparejo, es necesario realizar una comprobación completa del sistema desde los anclajes hasta el suelo. En esta situación se omitió el tramo desde el parasol hasta el segundo mosquetón de desvío, de ahí la cuerda floja en el sistema.

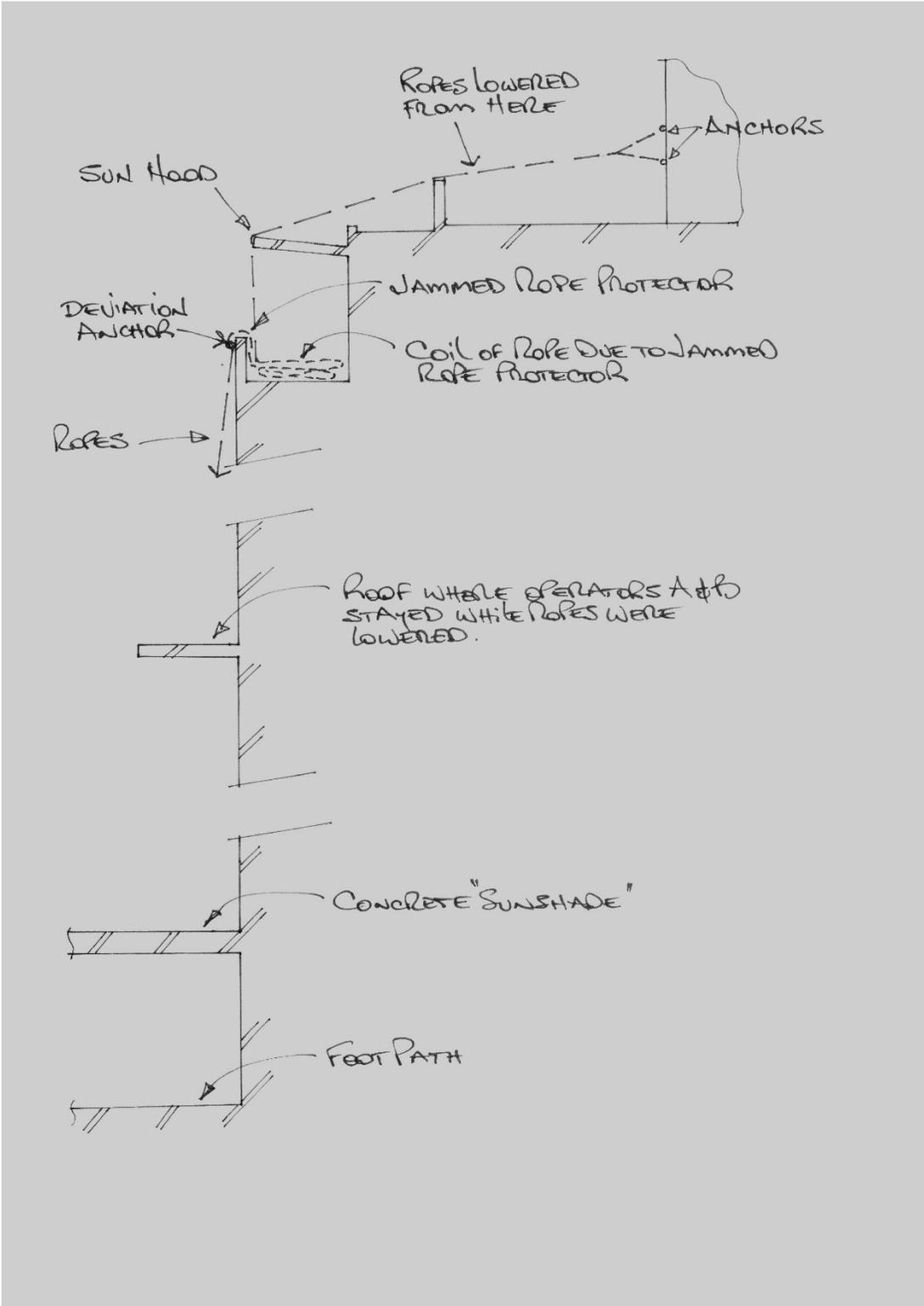
La distancia a la que debían descender las cuerdas (para que llegaran al suelo) y la distancia a la que pudieron descender antes de que el protector de la cuerda se enganchara en el mosquetón de desvío tenían casi perfectamente la misma longitud, por lo que cuando el operario comprobó que las cuerdas estaban en el suelo llegaron bien. Si las cuerdas seguían siendo cortas, el operario habría pedido más cuerda. No habría llevado mucho tiempo darse cuenta de que las cuerdas estaban enredadas en alguna parte, con las cuerdas bajando y ninguna cuerda llegando al suelo.



Vista del anclaje de desviación con el protector de cuerda claramente atascado en el mosquetón de conexión. Obsérvese que la cuerda de reserva se ha desplazado en algún momento del incidente por detrás del anclaje de desviación adyacente. No hay indicios de que la cuerda de reserva o el dispositivo se hayan cargado durante el incidente.



Primer plano que muestra claramente la cuerda de reserva detrás del ancla de desviación adyacente



### Parte 3 - Sistema

En esta sección del informe examinaremos específicamente dos áreas clave: el equipo que lleva el trabajador accidentado y la configuración general del sistema.

#### Equipos usados

a. Cuerda - la cuerda utilizada en el sistema que detuvo la caída del trabajador implicado era Edelrid Superstatic de 11,1 mm, con una antigüedad de entre 3 y 6 meses. La cuerda estaba en condiciones razonablemente buenas, aparte de estar un poco sucia, como era de esperar después de haber sido utilizada durante tanto tiempo. El tramo de cuerda que atravesó a gran velocidad el protector de borde atascado (durante la parte inicial de la caída) presentaba una superficie vidriosa y algo de quemadura en la funda. Sin embargo, la funda estaba completamente intacta. Un nudo alpino de mariposa atado en la cuerda de trabajo al principio del día por el operario (para aislar un punto dañado) estaba extremadamente apretado como resultado del impacto de la caída. El bucle de la cuerda alpina sólo tenía unos 400 mm. El nudo no pudo desatarse a mano de ninguna manera después de la carga de la caída.

b. Mosquetones - El mosquetón utilizado por el trabajador accidentado para enganchar su tope a la anilla D de su arnés era un Kong modelo 411.C1 de acero al carbono con cierre de rosca (resistencia nominal de 50 kN). La mayoría de los mosquetones de aparejo eran del mismo modelo. El mosquetón de conexión del trabajador no presentaba daños evidentes tras la inspección.

c. Arnés: el arnés que llevaba el trabajador implicado era un arnés industrial Rock Empire, que se utilizaba junto con otro arnés de pecho. El único daño que presentaba el arnés era en la zona en la que había sido cortado por los paramédicos. La anilla D de la cintura, que habría soportado el impacto de la caída, no presentaba daños perceptibles a simple vista.



d. Descensor - En este caso un Stop de Petzl. El Stop soportó prácticamente toda la carga de impacto generada

por la caída del trabajador; sabemos esto porque su dispositivo de seguridad no se cargó después del evento de caída libre. El trabajador accidentado pudo activar su Stop y descender en rápel hasta el nivel de la calle (a una distancia de unos 4-5 metros del lugar donde se detuvo su caída). El Stop se encontraba en muy buen estado y no presentaba ninguna deformación del cuerpo ni de las placas laterales. La placa lateral basculante seguía abriéndose y cerrándose con normalidad y los pivotes de conexión inferiores no mostraban más daños (o "hongos") en la aleación de los que cabría esperar tras un uso normal.

e. Dispositivo B/U - En el momento del incidente se estaba utilizando un Shunt de Petzl como dispositivo de reserva. El Shunt no presentaba daños y seguía funcionando con normalidad. En el momento de la detención del trabajador que caía, el Shunt parece haber soportado muy poca carga (véase el párrafo d. anterior).



f. Elementos de amarre - Los elementos de amarre de los trabajadores eran del tipo "cola de vaca" de cuerda dinámica atada a mano (marca de cuerda

indeterminada) y estaban efectivamente intactos.

## Configuración del sistema

**a. Anclaje y nudos:** el sistema de cuerdas gemelas del trabajador se ancló a dos (de un total de cuatro) fijaciones de armella homologadas y probadas instaladas junto a la vía de acceso del tejado de la casa de bloques. Las cuerdas de trabajo y b/u se terminaron con nudos Fo8 y luego se conectaron en cruz utilizando nudos de mariposa alpinos (la configuración estándar "Y hang"). Por delante del anclaje, la trayectoria de ambas cuerdas se modificó mediante una desviación bastante obtusa (probablemente superior a 120°) y, a continuación, por debajo de la protección solar estructural, se modificó de nuevo mediante una desviación del perno de anilla (el perno estaba situado en el lado exterior de un parapeto). Debajo de esta segunda desviación había una mariposa alpina instalada por el operador para aislar un punto de daño en la cuerda de trabajo. Se desconoce la posición exacta de esta mariposa alpina en relación con la segunda desviación (después de que los operarios del tejado añadieran la cuerda adicional al sistema). La imagen de la derecha muestra este nudo y el vuelco y cinchado extremos que se han producido. El Croll está orientado en la dirección en la que estaba orientado el alpino en el momento de la caída, es decir, izquierda / arriba.



**b. Protección de bordes** - Se instaló una funda de cuerda con cierre de velcro de Cordura / PVC en ambas cuerdas en el punto en el que los cabos superaban el borde superior del parapeto/sombrilla inferior y se desviaban por segunda vez. La funda se fijó a la cuerda de trabajo con un pequeño tramo de cuerda accesoria de 2 mm (abajo) para mantenerla en su sitio. El manguito del borde se quemó y resultó dañado por la cuerda de trabajo que lo atravesó a gran velocidad durante la caída sin sujeción del operario herido (izquierda e inferior derecha).



**c. Longitud:** la distancia desde el sistema de anclaje hasta la primera desviación sería de aproximadamente 5-6 metros. Desde esta desviación habría otros 2 ó 3 metros hasta el borde del elemento estructural de protección solar. Desde el borde del parasol hasta la segunda desviación habría aproximadamente 3 - 4 metros. Desde este parapeto del último piso hasta el rellano arquitectónico intermedio donde los dos operarios bajaron temporalmente de la cuerda hay otros 8 pisos. Desde este rellano intermedio hasta el elemento arquitectónico de la entrada golpeado por el trabajador herido hay otros 8 pisos.

Fin del informe.

Las preguntas o comunicaciones relativas al contenido de este informe deben enviarse a la dirección siguiente  
Asociación Australiana de Trabajos Verticales en  
Cuerda. [www.araa.net.au](http://www.araa.net.au)