Gestión de la seguridad

Crear un enfoque personalizado para un proyecto de megainfraestructura

Por Todd B. Bjornsen, Stephen E. Nash y Carolyn Jones

La Comisión de Servicios Públicos de San Francisco (San Francisco Public Utilities Commision, SFPUC) es un organismo de la ciudad y condado de San Francisco; es responsable de los servicios del agua, aguas de desecho y de energía municipal. El organismo está instaurando un programa de infraestructura por $4,600 millones, conocido como el Programa de Mejoramiento del Sistema de Aguas (Water System Improvement Program, WSIP), para reparar y mejorar sísmicamente el sistema de agua local y regional. El programa abarca 86 proyectos individuales de construcción, incluyendo represas, túneles, tuberías, plantas de tratamiento e instalaciones especiales.

El sistema de agua de la ciudad y el condado tiene reservóreos del área local de la bahía, pero la mayor parte del agua viene del reservóreo Hetch Hetchy en el Parque Nacional Yosemite. El agua es transportada aproximadamente 160 millas a través de un sistema de tuberías y túneles hacia la zona de la Bahía para abastecer a una población de

Todd B. Bjornsen, M.A., es el gerente de seguridad de contrucción del Programa de Mejoramiento del Sistema de Aguas (WSIP) de la Comisión de Servicios Públicos de San Francisco (SFPUC) y empleado de AECOM. Tiene más de 40 años de experiencia en la industria de la construcción trabajando con contratistas, empresas de seguros, firmas de gestión de riesgos e ingeniería, incluyendo Turner Construction Co., AON, y Stone and Webster. Bjornsen es miembro de la rama de ASSE en San Francisco, y también pertenece a la Sociedad Estadounidense de Ingenieros Civiles (American Society of Civil Engineers), a la Sociedad de Minería, Metalurgia y Exploración (Society for Mining, Metallurgy and Exploration), y a la Sociedad Internacional de Mecánica de Suelos e Ingeniería Geotécnica (International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering). Tiene una Maestría en Seguridad Ocupacional y Salud en la Universidad de Nueva York.

Stephen E. Nash, M.B.A., CSP, es gerente regional de seguridad del programa WSIP de SFPUC y empleado de AECOM San Francisco. Tiene 30 años de experiencia en gestión en seguridad y se especializa en seguridad en construcción civil pesada. Durante gran parte de su carrera de asesoría en seguridad ha trabajado con clientes de las firmas consultoras en gestión de riesgos AON y Jardine Group Services, Zenith Insurance Co. y Total Loss Control Inc. Nash tiene un Bachillerato en Ciencias de Salud Ocupacional de la Universidad Estatal de California y un M.B.A. de la Universidad JFK. Es miembro profesional de la rama de ASSE en San Francisco.

Carolyn Jones, M.P.H., CIH, ha sido gerente del programa de salud y seguridad en SFPUC por 16 años. Anteriormente ocupó cargos de seguridad y salud en el Departamento de Obras Públicas (Department of Public Works) de San Francisco, en el Distrito de Servicios Públicos Municipales (Municipal Utility District) de Sacramento y en la Fuerza Aérea de EE. UU. Jones tiene un Bachillerato en Ingeniería Mecánica del Worcester Polytechnic Institute y una Maestría en Salud Pública en Higiene Industrial en la Universidad de California, en Berkeley. Es miembro profesional de la rama de ASSE en San Francisco.

©SFPUC/KATHERINE DU TIEL

Fotografía 1: Resumen del sistema de transmisión de agua Hetch Hetchy.

2.5 millones de clientes. El sistema de aguas de Hetch Hetchy cruza tres fallas geológicas activas, las cuales lo hacen vulnerable a los daños e interrupción del servicio sanitario (SFPUC).

A fin de mejorar la confiabilidad del sistema en eventos sísmicos, San Francisco está tomando medidas para modernizar su infraestructura hídrica, construir nuevas instalaciones con mayor flexibilidad operacional para brindar rutas alternativas a los suministros de agua cuando falle el sistema de transmisión principal, y crear interconexiones con los sistemas de agua vecinos a fin de obtener los suministros de agua necesarios en una emergencia. El programa debiera estar terminado en 2016.

Las complejidades de un programa de construcción que cubre cientos de millas cuadradas requiere gestión en múltiples disciplinas, incluyendo la seguridad. Al principio, el comité SFPUC reconoció la necesidad de un enfoque colaborativo y coordinado para lograr un óptimo rendimiento en seguridad, y desarrollar un enfoque de la seguridad personalizado para el WSIP. El enfoque es el producto de un esfuerzo concertado por la gerencia ejecutiva del comité SFPUC y la gerencia de construcción que trabaja en asesoría con expertos en seguridad y consejeros jurídicos. Se instauró en 2009 y ha sido el documento guía para todos los proyectos de construcción del WSIP desde su concepción. A la fecha, se han trabajando casi 4 millones de horas con tasas de lesiones muy por debajo del promedio nacional.

EN BREVE

- **La Comisión de Servicios Públicos de San Francisco está instaurando un programa de infraestructura por $4,600 millones, conocido como el Programa de Mejoramiento del Sistema de Aguas, para reparar y modernizar sísmicamente el sistema de agua local y regional.**
- **Abarca más de 86 proyectos de construcción independientes, incluyendo represas, túneles, tuberías, plantas de tratamiento e instalaciones especiales.**
- **El organismo ha desarrollado un innovador enfoque de seguridad que define claramente los roles, responsabilidades, políticas y procedimientos para todos los interesados en el programa a fin de maximizar los riesgo previsibles, y el apoyo verticalmente transversal para una cultura eficaz de la seguridad.**

Túnel de la bahía y nuevo túnel en Irvington

Muchos grandes proyectos están en curso, incluyendo dos proyectos de túneles. El proyecto del túnel de la bahía (Fotografías 2 y 3) implica la construcción de casi 5.5 millas de túnel subacuático de 16 pies de diámetro en terreno blando debajo de la bahía del sur de San Francisco. El túnel se cavará usando una máquina EPB con capacidad hiperbárica. Se prevé que habrá un poco de roca de San Francisco (aproximadamente 700 pies lineales) en el extremo este del túnel. Se construyeron paredes de lechada de 140 pies de profundidad para el eje de acceso a la construcción de aproximadamente 51 pies de diámetro antes de que se pusieran en marcha tanto la máquina barrenadora del túnel (TBM) de 800 pies de largo como el equipo de remolque. A la fecha, el TBM ha avanzado más de 3 millas. Este es el primer túnel subacuático en San Francisco.

El proyecto del nuevo túnel en Irvington (Fotografía 4, p. 46) implica la construcción de aproximadamente 3.5 millas de un túnel de 14 pies de diámetro utilizando métodos convencionales (por ejemplo, el equipo de avance y la perforación con detonaciones). Las inquietudes geológicas incluyen la posibilidad de una roca de mala calidad, un terreno gaseoso, una capa freática alta y siete zonas de fallas a profundidades de entre 150 y 700 pies bajo tierra. La excavación ha avanzado hasta más de la mitad.

El registro de seguridad de estas obras ha sido mejor que las estadísticas BLS comparables, pero el trabajo no ha estado exento de desafíos. Por ejemplo, el programa ha elevado sus medidas protectoras como resultado del proyecto del nuevo túnel Irvington que cambia de un entorno posiblemente gaseoso a uno que definitivamente lo es, lo cual requiere una supervisión continua del aire en busca de metano, monóxido de carbono, sulfuro de hidrógeno, óxido de nitrógeno y dióxido de carbono. Además, se siguen precauciones especiales para garantizar que el equipo utilizado bajo tierra sea intrínsecamente seguro (grupo 2, categoría 1, para gas), y se usan pautas específicas de protocolo de entrada para evitar el ingreso de posibles fuentes de inflamación (por ejemplo, teléfonos celulares, relojes, cámaras) al entorno. Todos los eventos de supervisión se confirman manualmente cada hora, con datos de respaldo dentro del equipo de supervisión y calibración.

Además de cerciorarse de contar con procedimientos de mitigación de gas y de acatarlos rigurosamente, la amenaza de trabajar bajo tierra con diversas condiciones de suelo/roca requiere un proceso de refinamiento continuo. Basándose en los análisis del equipo, el análisis de peligros en el trabajo (JHA, por sus siglas en inglés) se modificó a fin de incluir métodos técnicos para colocar estructuras de soporte en el suelo, cuya verificación se basó en las condiciones cambiantes del suelo (la lista de verificación del control de riesgos se basó en la clasificación del suelo) y la obligación de que ningún trabajador sea expuesto a condiciones de suelo sin refuerzo.

Además, los peligros de trabajar alrededor de equipos pesados (por ejemplo, una máquina barrenadora de túneles, equipo de avance, lugares) con puntos ciegos y espacios de trabajo estrechos son inevitables. Para abordarlos, los proyectos instauran métodos de control de riesgos fundamentales para verificar que la exposición a la transmisión de energía esté resguardada; que las alarmas estén operativas antes de cualquier movimiento; y el equipo desenergizado durante las labores de mantenimiento o ajustes. Además, los proyectos tienen zonas seguras a lo largo del trayecto del túnel y un refugio a 5,000 pies de la entrada al portal.

Finalmente, el socavamiento a través de las diversas y cambiantes formaciones geológicas puede presentar peligros para la salud de los trabajadores debido a los polvos que pueden contener sílice o anfíbole. Los análisis de las muestras de higiene industrial, el control de la zona de trabajo (durante las operaciones de socavamiento), la ingeniería con métodos mojados en la boca del túnel/transportador y el uso de equipo PPE adecuado han sido controles eficaces.

Parada en el túnel Coast Range

Los proyectos Alameda Siphons (Sunol) y Tesla Treatment Plant (Tracy) (Fotografías 5 y 6, p. 47) son únicos en el sentido de que están en extremos contrarios al Túnel Coast Range (CRT) de 25 millas. Se realizó una parada terminada en enero de 2010 para desaguar el túnel e instalar la ventilación adecuada obligatoria para controlar la acumulación de metano en el CRT drenado. Para ello, se instalaron dos grandes ventiladores con una capacidad de 80,000 pies^3/min en el extremo de Alameda del CRT (Fotografía 5, p. 47). Se formuló un plan

detallado de la parada y de seguridad antes de realizar la detención. Se controlaron rigurosamente los niveles de gas y fuente de encendido en ambas obras del proyecto durante la parada, lo cual se logró a tiempo, permitiendo así el adecuado control de la acumulación de gas.

Proyecto de reemplazo de la represa Calaveras

El reemplazo de la represa Calaveras es el proyecto WSIP de mayor envergadura (Fotografía 7, p. 48). El reservóreo Calaveras, que está en el límite del condado Alameda-Santa Clara, drena 100 millas cuadradas de la cuenca, incluyendo gran parte de las secciones del sur de East Bay y las pendientes del sur de Mount Diablo. Debido a las inquietudes sísmicas acerca de la estabilidad de la represa, el uso del reservóreo se ha limitado a menos de la mitad de su capacidad de diseño desde 2001.

El proyecto eliminará los problemas estructurales actuales de la represa y "restaurará el reservóreo a su capacidad histórica de 96,850 acres-pie, o 31 mil millones de galones. En total, se excavarán 7 millones de yardas cúbicas, el equivalente a dos de las Grandes Pirámides. La cantidad de tierra y polvo extraídos serviría para llenar 1,200 canchas de fútbol bajo una yarda de polvo" (Fimrite, 2011).

El enfoque de seguridad del WSIP

En un momento, el SFPUC tuvo un programa de seguro controlado por una sola empresa (OCIP), en el cual los contratos, incluyendo el gerente de la construcción (CM), contratistas y subcontratistas, gozaban de un seguro de una sola póliza individual para responsabilidad general y compensación a los trabajadores (lo cual se conoce también como paquete único). Durante este tiempo, el SFPUC actuó proactivamente con la seguridad del contratista a fin de controlar las primas. En 2005, el organismo terminó la actividad futura en un OCIP. En un esfuerzo por reducir la responsabilidad legal de SFPUC, se puso en práctica una estrategia de seguridad modernizada, en la cual la seguridad de la construcción se dejó en manos del contratista con una mínima supervisión por parte del SFPUC.

Durante 2007, cuando el programa WSIP estaba en desarrollo, el problema de la responsabilidad de la seguridad en la construcción fue revisado con el representante jurídico municipal. El objetivo era clarificar las inquietudes de la ciudad y desarrollar un enfoque proactivo respecto de la seguridad en la construcción y la asignación de los riesgos. Durante varios meses, un equipo de la ciudad y de profesionales de SFPUC evaluaron la posibilidad de que la ciudad asumiera la responsabilidad adicional por la seguridad en la construcción del contratista efectuando auditorías de seguridad, y recurriendo a especialistas en seguridad para el único fin de supervisar las prácticas de seguridad cotidianas del contratista. El equipo incluía gestión del proyecto, el CM, seguridad y salud, el representante jurídico municipal.

La meta de SFPUC era encontrar un equilibrio entre un programa de seguridad perteneciente a un propietario, que pudiera llevar a una posible responsabilidad municipal superior a la deseable como propietario, y un programa controlado por el contratista que pudiera dejar a la ciudad sin un mecanismo para hacer que el contratista se hiciera responsable. Además, el organismo deseaba dejar claro que la responsabilidad por la seguridad en la construcción recaía solamente en el contratista.

Estas inquietudes se abordaron en el desarrollo del enfoque de seguridad del WSIP. Finalmente, se llegó a un acuerdo en un documento conciso que describe las responsabilidades de cada parte, propietario, gerente de la

©SFPUC/ROBIN SCHESWOHL

©SFPUC/ROBIN SCHESWOHL

Fotografía 2: Cortador de la máquina de perforación del túnel (TBM) en el túnel de la bahía.

Fotografía 3: Eje del túnel de la bahía, Programa de Mejoramiento del Sistema de Aguas (Water System Improvement Program, WSIP).

construcción y contratistas; intentó equiparar y asignar claramente los riesgos inherentes. Instaurar un lugar de trabajo seguro en una construcción requiere un equilibrio adecuado entre la eficiencia aceptable (producción) y la minuciosidad (calidad-seguridad). Hollnagel (2009) afirma:

> [E]s necesario que una organización sea tanto eficiente como minuciosa. Es necesario ser eficiente pues los recursos son siempre limitados. . . y minucioso para garantizar que las cosas se hagan bien a fin de lograr las metas y evitar consecuencias adversas como incidentes y accidentes.

Los siguientes pasajes ilustran cómo se estructura el enfoque para lograr este equilibrio.

> El objetivo del enfoque de seguridad del WSIP es establecer un rendimiento superior en seguridad en los proyectos WSIP y definir roles, responsabilidades, programas, políticas y procedimientos para lograrlo. Todas las partes involucradas deberán instaurar medidas para desarrollar una conciencia aguda que fomente el rendimiento sin errores (eficiencia/minuciosidad) en los lugares de trabajo del proyecto y facilitar el logro de los objetivos del contrato de la manera más segura posible. El rendimiento sin errores, en visión, es la última intersección de la calidad de gestión en la construcción, mientras que controle eficazmente el riesgo de lesiones para los trabajadores, caídas o bien daños materiales o en el medio ambiente.
>
> Todos los participantes del WSIP (desde el propietario hasta los subcontratistas) ejecutan

Fotografía 4: Equipo de avance en el túnel Irvington del WSIP.

©SFPUC/KATHERINE DU TIEL

las normas y principios de mitigación de riesgos con cohesión prevista y colectiva. El objetivo principal es construir cada proyecto con CERO incidentes, y totalmente libre de accidentes. Las metas de seguridad mensurables se desarrollan dentro de los foros de sociedades específicos del contrato, para obtener la propiedad de la gerencia y el compromiso de lograr un rendimiento libre de errores. El compromiso de lograr esta meta dará como resultado una mayor productividad y la prevención de pérdidas relacionadas con el trabajo.

La instauración satisfactoria de este enfoque de seguridad implica una conciencia sobre seguridad a todos los niveles de los equipos de gestión del programa/proyecto. El énfasis en el apoyo desde la gerencia es clave para el desarrollo de una cultura de la seguridad dentro de los proyectos WSIP. Los principales participantes de este enfoque de seguridad son los contratistas generales de construcción, incluyendo sus subcontratistas (denominados colectivamente GC), las firmas de CM del proyecto, el gerente del programa, proyecto, previo a la construcción (PPPCM) y el gerente de la construcción del programa (PCM).

Un requisito fundamental de este enfoque consistió en una especificación de seguridad estándar modificada para todos los proyectos que describieron un conjunto actualizado de amplios requisitos contractuales para el contratista. Se esbozó, revisó y acordó una especificación de seguridad con el representante jurídico municipal. Según esta especificación, los contratistas deben preparar un amplio Plan de Salud y Seguridad Específico para el Proyecto (HASP, por sus siglas en inglés); la especificación también contiene documentación e informes complementados, y requiere la incorporación de un gerente de seguridad calificado en el personal del contratista.

Como la entidad directa y totalmente responsable por la seguridad en la construcción, cada contratista debe disponer de un representante de seguridad calificado y con horario completo para cada proyecto. Esta persona es la encargada de la inspección y supervisión diaria de la seguridad en la construcción del proyecto y del cumplimiento de todas las normas y requisitos vigentes.

Generalmente, el CM contará con un profesional de seguridad de tiempo completo que supervise el proyecto y el contratista. Sin embargo, debido a que la vigilancia de la seguridad se transfirió al personal de gerencia del programa, el enfoque del WSIP de seguridad modificó esto y dirige el equipo de CM para ayudar a supervisar el cumplimiento de la seguridad mediante el uso de personal en cargos regulares (no especializados en seguridad). Este personal, como los inspectores de aseguramiento de la calidad, no son especialistas en seguridad pero sí tienen experiencia con construcción y conocimientos de las obligaciones de HASP y Cal/OSHA específicas para el proyecto. Como siempre, todo el personal del proyecto está autorizado a detener la obra ante una situación de peligro inminente.

El enfoque del WSIP es diferente de los múltiples enfoques utilizados por los equipos del CM del proyecto en que no requiere especialistas de seguridad del personal cuya exclusiva labor es supervisar el cumplimiento de seguridad del contratista. Por el contrario, el personal del CM tiene experiencia en seguridad en la construcción y actividades de supervisión en construcción sobre conformidad general con los requisitos HASP y Cal/OSHA; finalmente, la supervisión independiente de la uniformidad general y de la conformidad con el enfoque los efectúan los gerentes de seguridad regionales a nivel del programa, que son empleados por el PCM (AECOM).

Jerarquía de responsabilidad: Métodos, medios y técnicas

Lo siguiente resume las responsabilidades de cada entidad participante y proporciona la base para instaurar y supervisar elementos clave del programa.

Contratistas del WSIP

Los contratistas generales tendrán la plena y total responsabilidad de los medios, métodos, técnicas y de toda la seguridad de la construcción en el proyecto. Esto se demuestra a diario mediante la implementación de actividades de seguridad fundamentales, especificadas contractualmente.

Firmas del CM del proyecto del WSIP

Las firmas del CM del proyecto serán las responsables de supervisar el cumplimiento de los contratistas con el enfoque de seguridad del WSIP pues se relaciona con sus proyectos.

PCM del WSIP

El PCM será el responsable de la instauración y supervisión del enfoque de seguridad por todos los participantes del programa/proyecto.

Personal del WSIP del comité SFPUC

En su calidad de propietario del programa, el personal del WSIP del comité SFPUC determinará el enfoque general de la seguridad; aprobará el enfoque global de la gestión de seguridad; autorizará los recursos necesarios para instaurar eficazmente el enfoque de seguridad; y garantizará que los documentos del contrato definan los requisitos de conformidad con el enfoque de seguridad.

Seguridad contractual

Una definición clara de la responsabilidad total principal es el principio subyacente en los requisitos contractuales y administrativos del WSIP. Está escrito y comunicado que el contratista "será exclusiva y totalmente responsable por el cumplimiento de todas las leyes, reglas y reglamentaciones aplicables a las personas de seguridad y salud durante el desempeño del trabajo". Este lenguaje se basa en la comprensión de que el contratista ejerce autoridad sobre la instauración satisfactoria de la mitigación de riesgos de seguridad con pleno control sobre los métodos, medios y técnicas para la construcción de todas las actividades relacionadas con el WSIP.

Por categorías, el documento aborda aspectos específicos de seguridad para los requisitos de seguridad generales; organización del personal; abuso de sustancias ilegales; entrenamiento; reuniones; JHA; HASP de contratistas; inspecciones; informe de incidentes/investigaciones; PPE;

equipo de emergencia; registros; informes y medidas de remedio. Para lograr los niveles necesarios de cumplimiento con estos requisitos contractuales, las especificaciones contractuales de la construcción generalmente proporcionan un representante de seguridad de la obra del contratista a tiempo completo que debe cumplir varios requisitos mínimos, incluyendo experiencia de 5 años como representante de seguridad a horario completo con experiencia en requisitos en las tareas asociadas del contrato, finalización satisfactoria de un curso de OSHA de 30 horas así como otra capacitación pertinente.

Estos elementos contractuales, junto con las reglamentaciones locales y estatales de seguridad, se utilizan como normas mínimas para la entrega de seguridad en el desempeño de la construcción en los lugares de trabajo del WSIP.

Aplicación en terreno: Logro de una cultura de la seguridad

El éxito del programa se logra mediante la instauración uniforme de las actividades en terreno:

- conciencia del ofertante respecto de los requisitos contractuales;
- Reuniones previas a la licitación;
- reuniones previas a la construcción;
- revisión de contenidos HASP específicos para el sitio;
- orientación del CM;
- orientación del contratista;
- reuniones de avance;
- reuniones sobre paradas operacionales;
- revisiones de JHA e incidentes;
- socios.

Especificaciones

Los posibles ofertantes deben tener claros los requisitos exigentes del programa, así como los requisitos detallados de la seguridad del SFPUC y la especificación antes de enviar una oferta. Por lo tanto, estos requisitos específicos se deben incluir en las especificaciones del contrato. En cambio, los planes del CM del WSIP, los procedimientos y contratos se coordinan con las especificaciones del contrato y funcionan en conjunto para llevar el enfoque a la práctica.

Reunión previa a la licitación

Los requisitos de especificaciones se analizan en detalle en reuniones previas a la licitación y se comunica que el ofertante ganador deberá cumplir tales requisitos. Esto puede ser un concepto en cierto modo extraño para los contratistas sin experiencia previa en un programa de seguridad exigente desarrollado por el propietario, por lo que es importante estipular claramente estos requisitos al comienzo y dejar en claro que se deben cumplir. Estas reuniones previas a la licitación también permiten un análisis de las condiciones especiales que deben abordar los contratistas (por ejemplo, un posible túnel con gases, entradas a espacios confinados, requisitos de explosiones).

Reunión previa a la construcción

Antes de que comience la construcción, el CM del proyecto y el contratista se reúnen para analizar, una vez más, los requisitos del contrato, incluyendo el enfoque de seguridad del WSIP, condiciones especiales, exposiciones específicas de seguridad y especificaciones del contrato. Esta reunión permite una mayor clarificación de las expectativas del proyecto.

Revisiones del contenido de HASP específicas de la obra

Los contratistas así como los CM deben enviar para su aprobación, los HASP específicos de la obra antes de comenzar a trabajar. Estos HASP aceptados son los documentos guía para los CM y contratistas en el cumplimiento de los parámetros del enfoque de seguridad del WSIP.

©SFPUC

©SFPUC/KATHERINE DU TIEL

Fotografía 5: Ventilación de sifones en la alameda del WSIP.

Fotografía 6: Tuberías de tratamiento UV Tesla del WSIP.

Orientación del CM

Los equipos del CM deben asistir a una orientación que proporciona la capacitación detallada en las políticas del SFPUC para la seguridad así como el aseguramiento y control de calidad, calendarización, entrenamiento ambiental y áreas similares. Durante estas orientaciones, el enfoque de seguridad se presenta en detalle. Estas reuniones permiten un análisis específico acerca de las responsabilidades y el rol activo en la coordinación de la seguridad del proyecto en general.

Orientación de los contratistas

Una vez que un proyecto recibe la notificación de proceder y en un plazo de 10 días de la movilización, los gerentes de seguridad regionales a nivel del programa llevan a cabo una orientación del lugar con el CM y los supervisores del contratista, para presentar una vez más el enfoque de seguridad del WSIP, y los requisitos de seguridad y salud afines.

Además, el HASP se revisa como también el trabajo venidero y los peligros asociados. Según lo requiere el contrato, el contratista desarrolla e instaura los métodos y medios de control de peligro para mitigar las exposiciones del personal.

Reuniones de progreso

La implementación continua del enfoque de seguridad junto con otros requisitos de seguridad y salud se enfatiza en las reuniones de progreso semanales así como las visitas en terreno hechas por los gerentes de seguridad regionales que trabajan directamente con el CM para cualquier medida correctiva necesaria. Todos los medios y métodos para medidas correctivas son responsabilidad del contratista. Las auditorías en terreno determinan el cumplimiento de las políticas e identifican las áreas que necesitan atención. El CM y PCM del proyecto no indican respuestas específicas o soluciones ante las inquietudes de seguridad identificadas. Tales medidas siempre son propuestas por el contratista.

Reuniones de parada

Para completar las uniones con las líneas existentes (operativas), se requiere una serie cuidadosamente coor-

©SFPUC/KATHERINE DU TIEL

Fotografía 7: Pre-retroexcavación en Calaveras del WSIP.

dinada de paradas a lo largo de este programa. La planificación y ejecución de estas paradas debe incluir la coordinación del contratista, las operaciones del CM y SFPUC desde la etapa de planificación hasta la concreción del bloqueo/rotulado. Las reuniones periódicas de parada se efectúan a nivel del proyecto para garantizar que se tomen las medidas adecuadas para cada plan de parada específico. Se efectúa una reunión de gestión mensual de alto nivel para abordar el avances de las paradas actuales y para actualizar el estado de la planificación de las paradas futuras. También se proporciona un resumen de las lecciones aprendidas para facilitar y mejorar la concreción de las paradas futuras.

La eficacia de este esfuerzo coordinado se probó tempranamente cuando el CRT de 25 millas, que es principal túnel arterial de agua desde Tracy (este) a Sunol (oeste), se debió detener momentáneamente a principios de 2010 para acomodar las conexiones de unión en cada extremo. La duración de la parada (45 días) combinada con la presencia constatada de metano, propio de la geología, mientras se desaguaba el túnel, requirió la instalación de ventiladores para diluir la acumulación de gas que se produjo cuando el túnel estaba en estado seco. También se instaló una serie de instrumentos de supervisión de gas en tiempo real que podían monitorear a distancia. La cuidadosa planificación, diseño, programación, coordinación y ejecución del trabajo dio como resultado una parada exitosa y oportuna.

Análisis de JHA e incidentes

Incluso cuando se ha desarrollado un HASP aceptado, el contratista debe aumentarlo con un JHA detallado del trabajo peligroso como uso de grúas y entrada en espacios confinados. Puede que el desarrollo y uso de JHA no le resulten familiares a todos los contratistas, por lo que es posible que algunos experimenten una curva de aprendizaje con respecto al contenido, control de tareas, peligros circundantes y su control.

Si bien la tasa de lesiones del WSIP permanece por debajo del promedio nacional, se han producido algunos incidentes de pérdida de tiempo desde la instauración del programa, pero ninguno de ellos significó una lesión mayor o que representara una amenaza letal. Las tensiones y los esguinces han causado el mayor número de días laborales perdidos.

Cuando se produce una lesión, daño material o cuasiaccidente, se debe enviar un informe detallado del accidente en un plazo no superior a 72 horas, seguido de un análisis de la causa basal para proporcionar más detalles sobre las causas y medidas correctivas necesarias. Por contrato, un contratista debe informar de todos los incidentes (cuasiaccidente, primeros auxilios, daños materiales) al CM y gerentes regionales de seguridad de manera oportuna (24 horas), y todo miembro del equipo CM que observe condiciones o conductas inseguras tiene la obligación contractual de interceder y detener la exposición al peligro.

Las conductas de riesgo o condiciones físicas no aceptables, que infrinjan el contrato de WSIP, pueden incurrir en un aviso de incumplimiento presentado por el CM al contratista, quien luego debe enviar una respuesta formal en un plazo de 24 desde el recibo. Un peligro inminente sin control puede hacer que cualquier persona detenga inmediatamente el trabajo en cualquier momento. Las medidas tomadas contra los trabajadores así como los supervisores han contemplado la exclusión del proyecto, días de ausencia obligatoria sin goce de salario y advertencias formales por escrito.

A todos los incidentes les sigue una completa investigación hecha por el contratista, que se envía al PCM y al CM del proyecto para hacer sus comentarios, y un análisis final sobre las causas basales.

Todos los incidentes en el sitio se revisan en las reuniones semanales de avance y se supervisan para garantizar el cuidado del trabajador lesionado, la mitigación de las exposiciones inmediatas y las posibles modificaciones operacionales para reducir el riesgo en una tarea determinada (por ejemplo, un cambio en la secuencia de instalación de una estructura de soporte dentro del túnel para reducir la exposición a la caída de piedras desde la altura).

Socios

El trabajo con socios también ha dado positivos resultados. Estas sesiones se efectúan periódicamente con el CM, el contratista y los equipos de seguridad regionales; las reuniones proporcionan una instancia para analizar problemas imperiosos en el sitio y considerar soluciones a nivel del proyecto local, eliminando así la necesidad de llegar a autoridades superiores. Estas reuniones son supervisadas por un moderador independiente o mediador que garantiza un intercambio de ideas libre y justo. Las sesiones con los socios permiten que el contratista, el CM y el propietario se reúnan frente a frente de manera periódica en un lugar neutral y fuera de la obra.

Lecciones aprendidas

Cuando un organismo importante como el SFPUC solicita licitaciones para proyectos grandes de renovación de infraestructura, generalmente responden numerosos ofertantes. Estos diversos ofertantes tienen culturas corporativas de gestión de riesgos únicas con diversa prácticas de seguridad. Con todo ello en mente, han surgido muchas tendencias.

La curva de las relaciones

La curva de las relaciones tiene tres etapas progresivas: luna de miel, confrontacional y madurez. Cuando comienza el contrato, durante las reuniones obligatorias, las revisiones de envíos y las reuniones de coordinación entre socios, hay un espíritu de cooperación y una disposición a cumplir con los requisitos contractuales, sin cuestionamientos.

Sin embargo, a unos 3 a 6 meses tras firmarse el contrato, cuando se sugieren o hacen cumplir ciertos afinamientos específicos de seguridad, puede surgir un rechazo (confrontación) o incluso la evasión. Algunos estudios se refieren a tal conducta como el prejuicio del optimismo, la creencia de que los eventos negativos son menos probables de ocurrir a uno mismo que a los otros (Caponecchia & Sheils, 2011). Esto es presumible, confirmando que los contratistas tendrán el desafío de equilibrar la calidad o el aseguramiento de la calidad con la eficiencia del contrato (por ejemplo, calendario, costos). Aquí es donde los equipos del PCM pueden utilizar la continuidad, conocimientos, habilidades de liderazgo y gestión de los gerentes regionales de seguridad (como partes independientes) para identificar las ineficiencias e influir de manera diplomática y colectiva en el CM para que adopte medidas proactivas para mitigar el riesgo.

Alrededor de 1 año desde firmado el contrato específico, debiera prevalecer un nivel de madurez cooperativa en la seguridad. Esto comenzará a notarse en el CM del

proyecto o el representante de seguridad designado para la obra en diversas formas. Puede que comiencen a llamar para hacer preguntas acerca de peligros específicos de seguridad, o bien que comuniquen en una reunión de avance en curso que adoptaron medidas proactivas, desarrollando una completa JHA, o que suspendieron a un capataz o incluso un superintendente sin salario por infracciones la seguridad.

Al principio, estas pueden ser lecciones difíciles de aprender para algunos contratistas, especialmente si requieren un cambio de cultura. Sin embargo, la mayoría de los contratistas ha llegado a agradecer que es una inversión madura adoptar medidas sobre las expectativas previamente comunicadas.

Peligros para la moral

Lograr una comprensión precisa, transparencia, una comunicación oportuna e innovación es un desafío diario en cualquier proyecto de construcción multidisciplinario. Las reuniones de avance semanales con miembros profesionales clave sirven para verificar que se compartan los conocimientos precisos y que se revisen los controles. Debido a la cultura y variaciones de experiencia entre los lugares del proyecto, lograr una comprensión precisa y una transparencia en los desafíos de seguridad en terreno puede requerir un cuestionamiento hábil y diplomático dentro de estas reuniones grupales dinámicas. El comportamiento profesional, la persistencia y el seguimiento son fundamentales para confirmar el alcance de los posibles peligros, de los controles existentes y la adherencia a las expectativas del WSIP.

Paradigmas de los detalles

Al desarrollar protocolos de seguridad para tareas que revistan alto peligro, la apreciación de los detalles es relativa a la persona responsable de efectuar la documentación. A medida que se desarrolle la relación entre el contratista, CM y PCM, es necesario evaluar cuidadosamente el nivel de detalle proporcionado en estos importantes documentos. Debido a que muchos en la jerarquía del CM no están entrenados en la conciencia del peligro o en los principios del análisis de tareas de seguridad, el análisis de altos peligros puede ser visto como un requisito superficial pero necesario del programa. Por lo tanto, durante la fase de luna de miel del proyecto, los contratistas deben estar concientes de la necesidad de concentrarse en los detalles.

Conclusión

Desde su aplicación inicial en terreno, a comienzos de 2009, se ha determinado que el enfoque de seguridad del WSIP es un eficaz modelo para el trabajo y el programa seguridad en general. Generalmente, los CM le asignan a los especialistas en seguridad la responsabilidad de vigilar y hacer cumplir la seguridad en el lugar de la construcción. Este modelo conlleva riesgos inherentes y posibles responsabilidades legales para el CM y el propietario, y puede que no siempre estimule una cultura sólida de la seguridad entre los contratistas. El enfoque del WSIP mitiga tales riesgos.

Sin embargo, la efectividad permanente dependerá de la plena participación de todas las entidades en cuestión. Es igualmente importante que ninguna de las partes sobrepase su rol predeterminado ni coarte o limite las responsabilidades de ninguna de las demás partes. Si bien el programa ha resultado exitoso hasta ahora, algunos CM y contratistas tardaron más que otros en aprender y asimilar los requisitos. Por lo que la paciencia y la persistencia en las primeras etapas del proyecto son fundamentales. La experiencia con un grupo diverso de contratistas y CM indica que una vez que se cumple la curva de aprendizaje inicial, la respuesta resultante ha sido positiva y autosostenida. Por lo tanto, la vigilancia y el cumplimiento eficaces y continuos son necesarios para mantener el éxito.

Otro ingrediente esencial es el compromiso y apoyo absolutos al propietario en todos los niveles de la organización del WSIP. Al respecto, SFPUC ha sido ejemplar, implacable e inquebrantable en su respaldo y cumplimiento absoluto de los requisitos de todas las partes.

Los resultados de la perseverancia son mensurables dado que el programa WSIP ya va en la mitad. En este momento, el proyecto va a tiempo y sin ninguna ocurrencia de lesiones graves. Esto se atribuye a la aplicación continua de un enfoque de seguridad coordinado, eficaz y claramente definido en el terreno, desde la fase preliminar al presupuesto hasta la finalización de la obra. Si bien se puede decir que la curva de aprendizaje es más larga y ardua para algunos, el aforismo de que "cuando sube la marea, también suben todos los barcos" se aplica basándose en los resultados y la cooperación continua de todas las partes involucradas. **PS**

Referencias

Caponecchia, C. & Sheils, I. (2011). Perceptions of personal vulnerability to workplace hazards in the Australian construction industry. *Journal of Safety Research, 42*(4), 253-258.

Fimrite, P. (2011). Calaveras Dam replacement to begin amid retrofit. *San Francisco Chronicle.* Extraído de **www.sfgate.com/green/article/Calaveras-Dam-replacement-to-begin-amid-retrofit-2309391.php**

Hollnagel, E. (2009). *The ETTO principal: Efficiency-thoroughness trade-off: Why things that go right sometimes go wrong.* London, U.K.: Ashgate Publishing Ltd.

Howard, K. (2012, Feb.). Not invincible: How identifying behavioral traits may improve safety. *Safety + Health, 185*(8), 51.

San Francisco Public Utilities Commission (SFPUC). Frequently asked questions about Hetch Hetchy Reservoir and the regional water and power system. San Francisco, CA: Autor. Extraído de **http://blogs.cdc.gov/niosh-science-blog/2011/09/ptd-2**

SFPUC. (2008). SFPUC Water System Improvement Program Safety Approach. San Francisco, CA: Autor. Extraído de **www.sfagua.org/modules/showdocument.aspx?documentid=836**

Debido a la naturaleza técnica de la información presentada en estos artículos, puede que haya imprecisiones en las traducciones del inglés. ASSE no garantiza estas traducciones y se desliga de las responsabilidades e implicancias legales, incluyendo daños reales o consecuentes causados por posibles traducciones inexactas.