

PLAN DE ACTUACION EN SEGURIDAD LABORAL EN LAS OBRAS SUBTERRANEAS, DESDE LA PERSPECTIVA DE LA SUPERVISION EXTERNA

Victor Jiménez^P, Antonio Flores, Luis Rocha

Profesores investigadores de la
Universidad Autónoma Metropolitana

Abstract:

When one touches to the subject of underground structures and particular form the one of the construction of shafts and tunnels, it is to speak of complex projects and that certainly are of the projects that more challenges offer to engineering. Still more, to speak of the security of the underground structure workers is to speak as much of a too delicate subject by the lamentable antecedents, like by the natural and complex conditions that are had directly in this type of projects. This situation, has done that during the execution of the works, always exists the latent risk of which at any time some eventuality appears, that, to be considered in the stage of the Planning of the Prevention of the Labor Risks, will be able to allow to reduce to the minimum the presence of accidents on the workers.

In the present work, it is tried to make an integration of the fundamental aspects that in our opinion they must be considered in the external supervision to guarantee the security of the workers related specifically to shafts and tunnels.

These points are: Supervision in field, Analysis of report of accidents, Analysis and evaluation of labor risks, Qualification.

Key words: Security, prevention, workers.

Resumen:

Cuando se toca el tema de las obras subterráneas y de forma particular el de la construcción de lumbreras y túneles, es hablar de proyectos complejos y que ciertamente son de los proyectos que más retos ofrecen a la ingeniería.

Más aún, hablar de la seguridad de los trabajadores en obras subterráneas es hablar de un tema demasiado delicado tanto por los lamentables antecedentes, como por las condiciones naturales y complejas que se tienen directamente en este tipo de proyectos. Esta situación, ha hecho que durante la ejecución de los trabajos, siempre exista el riesgo latente de que en cualquier momento se presente alguna eventualidad, que, de estar considerada en la etapa de la Planeación de la Prevención de los Riesgos Laborales, podrá permitir reducir al mínimo la presencia de accidentes sobre los trabajadores.

En el presente trabajo, se pretende hacer una integración de los aspectos fundamentales que a nuestro juicio deben considerarse en la supervisión externa para garantizar la seguridad de los trabajadores en obras relacionadas específicamente con lumbreras y túneles.

Dichos puntos son:

- Supervisión en campo,
- Análisis de reporte de accidentes,

- Análisis y evaluación de riesgos laborales,
- Capacitación,
- Otras actividades por parte de la supervisión.

Palabras clave: Seguridad, prevención, trabajadores.

INTRODUCCION

Cuando se llevan a cabo proyectos que por su magnitud, requieren de enormes recursos tanto técnicos como económicos, y más aún cuando el proyecto tendrá impacto de tipo social, los esfuerzos por que todo se realice de manera correcta y sin contratiempos, se llevan al límite. En cuestiones de seguridad laboral, el tema ha adquirido la importancia y relevancia que requiere ya que finalmente se esta considerando la cuestión humana, el cuidado a la integridad física de los trabajadores que son la pieza fundamental para el desarrollo de cualquier tipo de proyecto.

En este sentido, la supervisión externa adopta un papel muy importante por que es desde aquí donde se comienza a presionar a los constructores para que cumplan con todos los requisitos en cuestiones de Seguridad e Higiene laboral, que por normatividad y parte contractual están establecidos.

Y es que, desafortunadamente, se sigue manifestando en los proyectos la falta de visión y compromiso hacia el tema de la Seguridad Laboral en las Obras de Construcción, aún no existe el convencimiento total de que la Prevención de Riesgos Laborales es una inversión como tal y que si se lleva a cabo de manera eficiente y durante el tiempo de ejecución del proyecto, los resultados serán positivos en muchos aspectos, caso específico el de el ahorro económico.

PREMISA

La calidad de un producto final es reflejo directo de la intervención de la supervisión de los procesos y actividades por los cuales se tuvo que haber pasado.

EL PROYECTO EN ESTUDIO

El presente trabajo, se basa en los resultados que como aplicación de la metodología por parte de la Supervisión Externa se han podido llevar a cabo de manera eficiente en el proyecto del drenaje profundo llamado Túnel Emisor Oriente (TEO).

Dicho proyecto TEO, se origina por la necesidad de desalojar las aguas pluviales y del drenaje captadas por las redes de toda la ciudad de México y áreas urbanas aledañas que actualmente se realizan a través del Túnel Emisor Central, el cual data desde 1968 y que ya resulta insuficiente, además de que es necesario su mantenimiento y reparación para poder permitir que siga operando a tubo lleno la mayor parte del año. Por tal motivo, en caso de no proporcionar el mantenimiento al túnel ya existente, este podría colapsar y provocar una inundación de magnitudes colosales en el Valle de México.

Ante esta situación, la Comisión Nacional del Agua (CNA) determino construir el TEO, bajo las características de un drenaje que, en conjunto con el anterior drenaje (el Emisor Central), satisfaga las necesidades de drenaje de la Ciudad y del Valle de México.

Esta situación de urgencia determina que los procesos de plantación, realización de la ingeniería, el proyecto ejecutivo, liberación de predios e inicio de los trabajos preliminares y de apoyo al proceso de construcción de las obras, sean bajo un esquema "out sourcing", obligando a desarrollarlos de forma paralela e integrando los

ajustes y definiciones de los detalles constructivos del proyecto ejecutivo, conforme avanzan los trabajos.

Cabe mencionar que este tipo de esquema bajo el cual se está llevando a cabo el proyecto (2 años de trabajos de obra ya desarrollados) no ha sido del todo adecuado, ya que se han estado manifestando cambios muy drásticos al proyecto original, lo que ha traído como consecuencia, que el presupuesto destinado se incremente de manera notoria. Por otro lado, cualquier cambio en un proyecto de obras subterráneas, conlleva de manera directa a que se lleven a cabo estudios a detalle del terreno, que se replantee los procedimientos constructivos y que al mismo tiempo se realice un Plan de Prevención de Riesgos Laborales.

Descripción del Proyecto:

El Túnel Emisor Oriente (TEO) consiste en la construcción de un túnel de 7 m de diámetro interior y aproximadamente 62 km de longitud, excavado a profundidades que van de 25m hasta 150m; para la construcción del túnel se requerirá también de 19 lumbreras intermedias de construcción de 12 m de diámetro para entrada, salidas y movimientos de maquinaria menor y de materiales; 4 lumbreras para la entrada y salida de las maquinas tuneladoras. El túnel tendrá una capacidad de desalojo por gravedad de 150 m³/s, con pendiente aproximada de 0.0016 (1.6 m/km), lo que permitirá operar de mejor manera el Túnel Emisor Central.

OBJETIVO DE LA SUPERVISIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE

El principal objetivo de la Supervisión de Seguridad es “vigilar que los contratistas de obra, cumplan con los requerimientos legales y contractuales que se refieren a la seguridad e higiene”. Como fundamento legal podemos referirnos desde la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Art. 123 fracciones XIII, XIV, XV y otros; Ley Federal de Trabajo, Ley del Seguro Social, Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo y todas las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) emitidas por la Secretaria del Trabajo y Previsión Social (STPS) que apliquen, tales como: NOM-001-STPS-2008, 002-004-006, 009, 011, 014, 017, 019, 020, 021, 025, 026, 027, 029, 030, y otras NOM de la Secretaria de Salud y Energía, recomendaciones de comités y organismos internacionales como por ejemplo del Internacional Tunnelling And Underground Space Association (ITA).

PLAN DE ACTUACION DE LA SUPERVISIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL PROYECTO TEO

La Seguridad Laboral en las Obras de Construcción y de manera particular en las Obras Subterráneas, requiere necesariamente de una anticipada, minuciosa y realista planeación de la Prevención de Riesgos Laborales

El Plan de actuación que como Supervisión Externa se está llevando en el Proyecto TEO, se basa en cuatro puntos que a continuación se describen:

a) Inspecciones en campo con check list

Una de las actividades fundamentales de la Supervisión externa es realizar recorridos diarios en todos los frentes de trabajo, con la finalidad de constatar que los contratistas estén dando cumplimiento a las normatividad relativa a Seguridad e Higiene y que aplique al tipo de actividad que se está llevando a cabo (*ver fig. 1*).

Aún cuando los proyectos de construcción de ingeniería civil son muy diversos en estructura y en cantidad, se puede establecer de manera anticipada un “check list” que de manera representativa agrupe los principales requerimientos en cuestiones de Seguridad e Higiene. Para ello se requiere que la persona que planee estos documentos, sea alguien con bastante experiencia y de manera específica en el tipo de trabajos y actividades por realizarse en la obra. De igual manera se requiere de conocimientos y habilidades en el tema de la Prevención de Riesgos Laborales.

Para el proyecto TEO, en las listas de verificación tipo “check-list” se consideran 7 grupos principales (ver fig. 2):

- I. Paquete básico,
- II. Maquinaria-equipo-vehículos-herramienta,
- III. Electricidad,
- IV. Instalaciones físicas,
- V. Prevención de incendios,
- VI. Condiciones peligrosas,
- VII. Actos imprudentes.



Fig. 1: Personal de Supervisión verificando el estado de cumplimiento en equipos de oxicorte; fuente propia.

Con el tiempo, se van formando los expedientes para cada frente de trabajo y se va observando los niveles de recurrencia en lo que se considera como faltas de atención por parte del contratista y se les hace de su conocimiento. Al mismo tiempo se ha estado insistiendo desde el inicio del proyecto, que todas y cada una de las medidas recomendadas en cuestiones de seguridad, deben ser realizadas de forma “proactiva”, es decir, que los encargados de la seguridad por parte del contratista deben realizar todo lo necesario y con anticipación a las inspecciones de los supervisores, para que las medidas a adoptar no sean de tipo “correctivo”.

**SUPERVISION DE CAMPO:
LEVANTAMIENTO DE INFORMACION
PARA REALIZACION DE REPORTE SEMANAL**



FRENTE DE TRABAJO:	SUPERVISIÓN TÉCNICA ADMINISTRATIVA Y CONTROL DE CALIDAD DEL PROYECTO EJECUTIVO Y LA CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL EMISOR ORIENTE	CLAVES			
		Conforme:	C	No conforme:	X
		No aplica:	N		
		FECHAS:			
1.- PAQUETE BASICO					
1.1 Uso de casco					
1.2 Uso de guantes					
1.3 Uso de calzado adecuado					
1.4 Contar con botiquín					
1.5 Otros Implementos necesarios (Barboquejo, Arnés, etc).					
2.- MAQUINARIA Y VEHICULOS					
2.1 Contar con alarma y luz de reversa					
2.2 Contar con guardaprotección en poleas y transmisiones					
2.3 Cumplir con especificaciones para cables de acero					
2.4 Contar con seguro en los ganchos					
2.5 Respetar límites de velocidad					
2.6 Otros					
3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS					
3.1 Mantener guardaprotectoras					
3.2 Usar disco de corte en buen estado de servicio					
3.3 Uso correcto de pinzas para hacer tierra					
3.4 Proteger plantas de soldar contra lluvia					
3.5 Contar con válvulas de seguridad					
3.6 Evitar uso de herramienta y equipo hechizo					
3.7 Mantener en buen estado de operación los manómetros					
3.8 Almacenar los tanques de gas con ventilación, sombra y sujetarlos					
3.9 Otros					
4.- INSTALACIONES					
4.1 Confinar el predio de la obra					
4.2 Colocar señalamientos de advertencia y ubicación					
4.3 Colocar "periódico mural", con teléfonos de emergencia					
4.4 Colocar escalera de caracol con descansos y malla de protección perimetral					
4.5 Mantener orden y limpieza					
4.6 Señalizar y/o acordonar zonas de excavación					
4.7 Colocar barandal y rodapié alrededor del brocal					
4.8 Mantener andamios en condiciones seguras de servicio					
4.9 Otros					
AVANCE DE OBRA:		SUPERVISIÓN:		CONTRATISTA:	

Fig. 2: Modelo de Listas de Verificación en campo; Fuente Propia

La finalidad de este tipo de acciones es no esperar a que suceda un accidente en los frentes de trabajo, para “convencerse de que era necesario” llevar a cabo medidas preventivas en Seguridad Laboral.

Cuando en determinado momento se observa que uno o varios de los frentes de trabajo correspondientes a un mismo contratistas siguen presentando deficiencias en ciertos puntos y no hacen caso para corregirlas, se tratan estos puntos ya a niveles administrativos que están por encima de los propios contratistas participantes y de esta manera se hacen las gestiones pertinentes para dar solución de manera pronta. Aunque como ya hemos mencionado, la seguridad de los trabajadores no puede esperar y mucho menos cuando se trata de cuestiones que son de obligatoriedad y compromiso en cuestiones de normatividad.

Durante todo este proceso y debido a que para este proyecto se tiene en principio considerado un tiempo mínimo de 4 años de duración, se pretende que los supervisores de seguridad e higiene adopten un papel de colaboradores y no simplemente se vean como policías en busca de culpables.

Las funciones de los supervisores de seguridad debe ser igualmente de tipo colaborativo, es decir, que una vez que se detecten anomalías o situaciones en contra de la seguridad, se proponga medidas que ayuden a minimizar los posibles riesgos de accidentes y no simplemente adoptar la posición de “buscar cosas malas para castigar”.

b) Análisis de los reportes de accidentes de trabajo

Como segunda actividad, la Supervisión de Seguridad del TEO solicita a los contratistas informen de los accidentes que se presentan en sus diferentes frentes de trabajo y se procede a verificar con la información del reporte que el analista del contratista haya localizado e identificado claramente las probables causas que lo originaron y que dictaminara las medidas pertinentes para evitar su posible repetición.

En caso de tener discrepancias con el criterio del analista del contratista, se hace del conocimiento de ambos criterios ante todos los jefes de los diferentes tramos, con la intención de que sean tomados en cuenta y se puedan llevar a cabo acciones que ayuden a evitar su posible repetición.

Para este tipo de información, se recomienda seguir ciertas reglas como son el procurar la confidencialidad, no señalando nombres propios del personal y/o empresa involucrada.

Es necesario mencionar que este tipo de reportes no debe verse como un simple requisito por cumplir, debe existir el convencimiento de que como resultado del análisis de estos reportes, se pueda determinar al menos:

- Las posibles causas del accidente.
- Las recomendaciones para evitar futuros y posibles accidentes.

Como ejemplo, durante el transcurso de la ejecución del proyecto, se presentó el siguiente caso que merece ser mencionado:

Análisis de reportes de accidentes, ejemplo de caso práctico:

En una de las empresas participantes, se estaban presentando accidentes por caídas y golpes por parte de los trabajadores (de cualquier categoría o especialidad). Al hacer los reportes de accidente, se detectó que la causa común en muchos de ellos era que resbalaban con facilidad. Como medida de solución, el contratista realizó el cambio de calzado (*ver fig. 3*) y proporcionó a los trabajadores calzado antiderrapante y con protección contra golpes y machucones (calzado con protección de casquillo de acero). Como resultado de esta sencilla solución, los resultados fueron inmediatos, los trabajadores dejaron de resbalarse, disminuyeron los accidentes y por lo tanto, se minimizaron las lesiones por golpes, torceduras en los pies y lesiones mayores.



Fig. 3: trabajador con calzado antiderrapante y sobre tubo de acero redondo

c) Capacitación

Como tercera actividad preventiva, se considera a la parte correspondiente a la capacitación del personal obrero. Esta parte consiste en primera instancia en observar el desempeño del personal que lleva a cabo la capacitación por parte de cada contratista, haciendo recomendaciones particulares con la finalidad de incrementar la eficacia de la capacitación. Al mismo tiempo, se debe pedir a los instructores que en sus actividades se planteen objetivos y se verifique el nivel de comprensión o habilidad o destreza adquirida en los trabajadores.

Esta actividad y a pesar de que es de vital importancia para los objetivos de la Prevención de los Riesgos Laborales, existe una inercia a pensar en que capacitar es simplemente hablar, decir cosas, repetir, cuando lo que realmente importa es lo que el

obrero recibe, entiende, recuerda y comprende de los cursos de capacitación (*ver fig. 4*).

La capacitación a los trabajadores del sector de la construcción y de manera particular en el ámbito de la Prevención de Riesgos Laborales debe considerar lo siguiente:

Impartir pláticas diarias de por lo menos 5 minutos en donde se haga conciencia de la importancia de lo que representa la seguridad laboral.

Impartir pláticas a los trabajadores cuando la actividad por realizarse represente riesgo (por su propia naturaleza y procedimiento) hacia los trabajadores.

Capacitar a los trabajadores en la especialidad o actividad que llevan a cabo de manera normal.

Por las características particulares y ciertamente difíciles que presenta el sector de la construcción es importante mencionar y reconocer, que las condiciones para llevar a cabo la capacitación en la obra resultan ser condiciones adversas. Debido a que en las obras no se cuenta con espacios adecuados como son las aulas con mesas y sillas, la capacitación en la mayoría de los casos se lleva a cabo en lugares abiertos, lo que implica que el trabajador y los instructores estén expuestos a las inclemencias naturales del tiempo, como son el frío, lluvia, calor, viento, etc. Aunado a lo anterior habría que agregar el hecho de que los trabajadores del sector de la construcción presentan elevada rotación y en general, son trabajadores con bajo nivel educativo y difícilmente cuentan con preparación en la especialidad que se desenvuelven.

Por otra parte, si los contratistas siguen considerando a la capacitación como una simple pérdida de tiempo y si los jefes de área no dan facilidades para que los trabajadores acudan a capacitarse (para no “descuidar” sus actividades), entonces la capacitación no dará resultados positivo y por supuesto no se avanzará nada en cuestiones de prevención de riesgos laborales.



Fig. 4: Capacitación al personal de obra: fig. izq. capacitación informal; fig. der. capacitación formal.

Ante estas situaciones adversas, los empresarios y jefes de las diferentes áreas deben recordar que: la capacitación a los trabajadores es una obligación patronal, establecida por ley. Los empresarios también deben tener presente en todo momento que, la capacitación es la herramienta por medio de la cual se puede minimizar los riesgos y evitar los actos imprudentes en los trabajadores, lo que permitirá evitar la presencia de accidentes laborales y posibles daños a las instalaciones físicas en las obras.

d) Evaluación y análisis de riesgos

Como cuarta actividad, se recomienda llevar a cabo la evaluación de riesgos potenciales y en su caso continuar con un análisis más detallado de la seguridad del trabajo, pretendiendo con lo anterior que el riesgo sea en lo posible “tolerable y controlable” y no sea mayor donde pudiera afectarse la vida e integridad física del trabajador o que se puedan presentar daños irreparables (ver fig. 5) o cuantiosos o inclusive que pudieran causar problemas de tipo social o de otra índole.

Para esta actividad, se procede de la manera siguiente:

- Se procede a realizar observaciones de la ejecución de las diferentes tareas o actividades en los diferentes frentes de trabajo,
- Se detecta aquellas actividades que representan peligros potenciales a la integridad física de los trabajadores,
- Se analizan los procedimientos constructivos de las actividades críticas,
- Se identifica a todas las etapas, procesos y grupos de trabajadores que participan en la ejecución,
- Se evalúan los peligros,
- Se analizan los riesgos,
- Se recomiendan las correspondientes medidas de control y/o corrección.



Fig. 5. Derrumbe en canal de conducción, aún con la estabilización de concreto lanzado.

e) Otras actividades por parte de la supervisión.

Es recomendable que además de las actividades antes mencionadas, se establezcan desde el principio de los trabajos, reuniones periódicas y formales entre los representantes de seguridad de cada empresa y la Supervisión para tratar asuntos específicos de Seguridad e Higiene.

Promover recorridos a manera de visitas para los encargados de la Seguridad e Higiene para que tengan la posibilidad de comparar como es que trabajan sus demás compañeros. La finalidad de esto es que se pueda hacer recomendaciones en el mismo sitio de los trabajos y que al mismo tiempo se adopten medidas de seguridad que funcionan de manera más eficiente en algunos de los frentes.

Llevar a cabo auditorias sobre el cumplimiento a la normatividad que aplique. Para ello, se deberá realizar en primera instancia la selección de las normas que se desea revisar, preferentemente se recomienda iniciar con aquellas que involucren las actividades que representan mayor peligro y que puedan poner en riesgo las instalaciones físicas o atentar contra la integridad física de los trabajadores.

CONCLUSIONES

En cualquier proyecto de construcción que se pretenda llevar a cabo, es una realidad que se tendrán presentes riesgos laborales inherentes por propia naturaleza. Dependiendo de la magnitud del proyecto por construir, por ejemplo en cuestiones de altura, será la magnitud de los riesgos laborales por analizarse desde la misma planeación del proyecto.

Para el caso de las obras subterráneas, los riesgos laborales se multiplican debido a que las condiciones naturales del subsuelo adoptan un papel fundamental, las medidas preventivas deben estar presentes en todo momento, antes de iniciar cualquier actividad se deben extremar las precauciones.

Aunque la mayoría de los trabajadores que intervienen en este tipo de trabajos, conocen de los riesgos a los que están expuestos, es necesario llevar a cabo pláticas de concienciación tanto a los trabajadores nuevos como a los que tienen experiencia y hacer énfasis en la importancia de llevar a cabo sus actividades o tareas con medidas de seguridad, concentración, cuidado, respeto, y sin temor alguno.

Es de reconocer que, debido a la presión que se ha ejercido en los últimos años por que los empresarios del ramo de la construcción proporcionen los Equipos de Protección Personal (EPP) a los trabajadores y que estos puedan llevar a cabo sus actividades diarias con mayor seguridad, en la mayoría de las obras se puede ya observar de manera notoria un gran avance. Ahora, falta “convencer” a los trabajadores de que deben usar su EPP, convencerles de que ello no les debe “estorbar” o incomodar al momento de realizar sus actividades.

BIBLIOGRAFIA

1. ALMODÓVAR M., ZIMMERMANN M., DE LA ORDEN V., MAQUEDA J., (2001), “Evolución de los accidentes en el sector de la construcción”, XII Congreso Nacional de Seguridad y Salud en el trabajo, Valencia, España. Subdirección Técnica-INSHT.
2. BERNAL HERRER, J.: Formación general de seguridad e higiene del trabajo. Ed. Tecnos, España 1996. 552p.p.
3. BESALGA MONTE, M., CORTES CECILIA, J., DOMINGO COMECHE, S., y varios autores más: Seguridad en el trabajo. Ed. INST, 1984 564 p.p.
4. BLUM M.L., NAYLOR, J.C.: Psicología industrial: Sus fundamentos teóricos y sociales. Ed. Trillas, México 1988, 880 p.p.
5. DE LA SOTA VELASCO, S., LOPEZ RASO: Ma. J., Prevención de Riesgos Laborales. Ed. Paraninfo, España, 2001. 147 p.p.
6. DE LA ORDEN, V., ZIMMERMANN, M., MAQUEDA, J.: Influencia de la formación en la percepción de las causas de los riesgos de accidentes de trabajo. Comunicación oral, XII Congreso Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. Taller B1. Valencia 20-23 de Noviembre de 2001. Subdirección Técnica del INST.
7. GONZALEZ G. ZAVALETA, G.: Prevención de accidentes en la construcción. Ed. CEAC, Barcelona, 1985 176 p.p.
8. JIMENEZ A. V.: Modificación de comportamientos de riesgo en los trabajos del sector de la construcción. Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona España, 2005