



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SALTA
DELEGACIÓN SAN SALVADOR DE JUJUY

*“Procedimientos seguros para la correcta
ejecución de excavaciones y
submuraciones en edificios de altura”*

Tesina - Licenciatura en Higiene y Seguridad

Daadin, Neif Shamir

Director: Molina, Alejandro Manuel

DICIEMBRE 2021

INDICE

AGRADECIMIENTOS	5
ABSTRACT	6
INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO I: Marco Teórico	11
Suelo.....	12
El suelo como Sistema de Partículas	12
Tipos de Suelos	12
Estudio de Suelos	13
Excavación.....	15
Excavación de Trincheras.....	15
Excavación de Zanja.....	15
Excavación Escalonada	17
Estabilidad de Taludes.....	18
Variación de Humedad en el Terreno	19
Entibado.....	19
Efectos de Atrapamiento en el Cuerpo Humano.....	21
Submuración	21
Causas para realizar una Submuración	22
Técnicas de submuración.....	22
Hormigón Ciclópeo	23
Consideraciones para el uso de hormigón ciclópeo.....	23
Enfermedades derivadas de los Trabajos.....	24
Sismicidad en la República Argentina	26
CAPÍTULO II: Marco Legal	29
Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19.587/72	30
Decreto Reglamentario N° 351/79	30
Ley de Riesgos de Trabajo N° 24.557/95	30
Decreto Reglamentario N° 911/96	30
- Excavaciones y Trabajos Subterráneos	31
- Excavaciones	31
- Submuración	32
Resolución S.R.T. N° 231/96.....	32
Resolución S.R.T. N° 51/97.....	33
Resolución S.R.T. N° 35/98.....	34

Resolución S.R.T. N° 550/2011	34
- Trabajos de Excavaciones y Submuraciones (Anexo II)	34
CAPÍTULO III: Procedimientos Actuales en las Empresas	38
Obra de Construcción N°1	39
Croquis	40
Estudio de Suelos	41
Programa de Seguridad.....	42
Excavación.....	46
Submuración	48
Observaciones Generales	49
Obra de Construcción N°2	52
Croquis	53
Estudio de Suelos	54
Programa de Seguridad.....	54
Excavación.....	56
Submuración	58
Observaciones Generales	60
CAPÍTULO IV: Estrategias Metodológicas Aplicadas	64
Entrevistas	65
Jefe de Obra N°1	66
Jefe de Obra N°2	66
Encuestas	67
CAPÍTULO V: Análisis de Riesgos	75
Matriz de Riesgo - Excavación y Submuración	78
Jerarquización de Riesgos - Excavación.....	80
Jerarquización de Riesgos - Submuración	81
CAPÍTULO VI: Procedimiento de Trabajo Seguro	82
Introducción	84
Objetivos.....	85
Alcance.....	85
Responsabilidades	85
Definiciones Generales.....	87
Tipos de Suelo	89
Excavación de Trincheras.....	90
Excavación de Zanja	90

Excavación Escalonada	91
Estabilidad de Taludes.....	93
Variación de Humedad en el Terreno.....	93
Entibado.....	94
Efectos de Atrapamiento en el Cuerpo Humano	95
Riesgos / Causas - Excavación	95
Medidas de Prevención - Excavación.....	97
Riesgos / Causas - Submuración.....	105
Medidas de Prevención - Submuración	107
Elementos de Protección Personal	109
¿Qué hacer si sucede un Derrumbe?	110
Permiso de Trabajo Seguro - Anexo	110
CAPÍTULO VII: Conclusiones.....	114
Matriz de Riesgo Actualizada - Excavación y Submuración.....	117
Jerarquización de Riesgos - Excavación.....	119
Jerarquización de Riesgos - Submuración	120
CAPÍTULO IX: Anexos - Encuestas	127
Encuesta I	128
Encuesta II	130
Encuesta III.....	132
Encuesta IV.....	135
Encuesta V	137
Encuesta VI.....	139
Encuesta VII	142
Encuesta VIII	144
Encuesta IX.....	146
Encuesta X.....	149

AGRADECIMIENTOS

Principalmente a mis padres, los que siempre estuvieron y me apoyaron incondicionalmente, formándome en lo humano y dándome la invaluable oportunidad de estudiar y ser un profesional.

A mi Director, a Yoni y todo el personal de obra con el que trabajo. Todos me ayudaron desinteresadamente, brindándose y sacándome todas las dudas, inquietudes y necesidades que se presentaron a lo largo de todo este proceso.

A mi hermana y amigos que fueron mi cable a tierra y son los que van a estar más felices que yo por cada uno de mis logros.

A mis estrellas, las que brillan y me acompañan hasta en los momentos más oscuros.

¡Gracias!

ABSTRACT

El punto de partida de esta investigación es realizar los aportes académicos con el fin de focalizar la importancia de la seguridad e higiene en la realización de excavaciones y submuraciones en la construcción de edificios de altura en la provincia de Jujuy, comprobando la correcta ejecución de las tareas en sus diferentes etapas para la concreción de un proyecto previo diseñado a tal fin.

La seguridad e higiene en el trabajo conforman un tema de gran actualidad en donde la gestión debe disminuir o evitar los accidentes de trabajo y/o enfermedades lo cual responde a las insuficiencias de un sistema de protección a los empleados además de una inadecuada aplicación de la responsabilidad social de la empresa.

Esto llevó a un análisis de los sistemas de seguridad identificándose deficiencias que luego derivan en propuestas que mejoran el sistema, para lo cual se tuvo como sustento el conjunto de normas jurídicas que regulan la actividad, las instrucciones y elementos que reciben los trabajadores para su protección.

Las indagaciones fueron un complemento en la claridad de conceptos, además de la observación y exploración de técnicas / procedimientos llevados a cabo en las obras, que forman parte de los conocimientos de los trabajadores de esta área.

La implementación de un Procedimiento Seguro de Trabajo funciona como herramienta para que los operarios conozcan los riesgos de sus tareas diarias, describiendo de manera clara y concreta como realizarlas con su correspondiente prevención y protección. A su vez, un Permiso de Trabajo Seguro diario sirve como medio facilitador para detectar, riesgos y/o condiciones inseguras que se presentan durante la jornada laboral; esta información permitirá al personal de Seguridad e Higiene analizar, valorar y mejorar las condiciones laborales de los trabajadores.

INTRODUCCIÓN

Como en todas las ciudades del mundo, la gran mayoría de lugares que ofrecen productos y servicios se concentran en espacios relativamente pocos extensos. A estos rubros, se le suma un sector de la población que se instala lo más cerca posible en busca de comodidad, con distancias mínimas para recorrer y el afán de poder satisfacer rápidamente sus deseos y/o necesidades. Los grandes cambios en cuanto a las tecnologías que acompañaron a la humanidad en los últimos años y el importante crecimiento de la industria de la construcción, facilitaron estas conglomeraciones multiplicando las pequeñas superficies de un terreno determinado en su misma perpendicular, es decir: la construcción de edificios para viviendas, comercios, finanzas, etc. En este trabajo nos centraremos en las primeras etapas del largo y complejo proceso que conlleva la construcción de un edificio, la excavación y submuración.

Jujuy es una provincia que se encuentra en pleno crecimiento poblacional y estructural, destacándose la capital, San Salvador de Jujuy, pero sin relegar otras ciudades importantes de la misma como Pálpala, Perico, San Pedro y Ledesma. La actividad de la construcción es una de las actividades más importantes en el desarrollo de la provincia.

En general las empresas constructoras tienen organizaciones precarias y malas condiciones de trabajo. Múltiples causas ocurren en la obra que se deben tener en cuenta, como la gran cantidad de personal afectado a las tareas, los bajos salarios, la gran rotación de trabajadores (algunos no calificados), los cortos plazos de obra, la diversidad de tareas en simultáneo, la monotonía que implica para cada operador su tarea cotidiana, etc. A esta realidad, se suma la necesidad de trabajo, lo que arrastra a las personas a trabajar con bajos salarios y condiciones inseguras.

Ante los profundos y acelerados cambios que se producen en pos de la competitividad, el capital más importante que tienen las empresas son las personas, por

lo que el énfasis ha de estar puesto en la participación activa y responsable de quienes trabajan, y en la formación e información que reciben.

La muerte, el daño, la enfermedad adquirida por ocasión del trabajo, representan una denuncia a la falta de valores y además provocan costosas pérdidas económicas, poniendo en riesgo la viabilidad de la empresa. Por ello, invertir en los trabajadores, es invertir en la competitividad. El problema se encuentra mayoritariamente en aquellos casos donde ni la empresa ni el comitente consideran necesaria la inversión en cuanto a higiene y seguridad, por los altos costos que deben afrontar, sin proyección de lo que ello significa a futuro.

Todos los factores anteriormente mencionados afectan al trabajador, y no solo físicamente, sino también mentalmente y en su relación con el entorno.

Es allí donde se pone énfasis en el rol del encargado de Higiene y Seguridad para el reconocimiento in situ de los grandes riesgos que afectan la salud y seguridad de las personas. El mismo debe tomar conciencia de la importancia que tiene la correcta ejecución de las tareas y las consecuencias que ello implica en caso de no ejecutarlas como corresponde, asumiendo todo tipo de responsabilidades; como sucedió en la trágica jornada del año 2018 cuando se produjo el desmoronamiento de tierra en un acueducto en la ciudad de San Salvador de Jujuy. Por el hecho quedaron atrapados 5 obreros, de los cuales, 2 pudieron ser rescatados con vida pero lamentablemente los otros 3 quedaron sepultados en una zanja de aproximadamente 6 metros de profundidad, desencadenando en la imputación por el delito de “Homicidio Culposo Agravado” al Jefe de Obra, al Inspector de Obra y al Responsable de Seguridad e Higiene.

Para cambiar esta situación los actores involucrados en el proceso de la obra, deben tender hacia la salud y la seguridad integral del trabajador, y para ello situándose desde el enfoque de la prevención y la previsión antes del inicio de los trabajos en el proceso de

una obra. Es muy importante que todo proyecto, diseño, cálculo, puesta en obra, etc. llevado a cabo por el profesional sea realizado a conciencia y con total capacidad para realizar un análisis de la situación o problemática que tiene en frente.

Es decir que, la seguridad ocupa un lugar muy relevante en el proyecto de la obra, interviniendo desde el comienzo hasta la finalización de las tareas, completando el ciclo de vida de la estructura o proyecto que se quiera realizar. Se busca generar acciones preventivas introducidas en el proceso de planificación, programación y ejecución conjuntamente.

Toda tarea ejecutada para la construcción de una obra se realiza con el fin de que cumpla la funcionalidad por la cual se la realiza, pero estas deben ser realizadas a conciencia con el fin de evitar daños a los empleados, vecinos y/o terceros analizándose las técnicas y metodologías empleadas.

En este trabajo se indago en la construcción de 2 edificios de diferentes empresas, ambos con subsuelo, lindantes con otros terrenos que no presentaban esta característica por lo que se requirió de un proceso de excavación y submuración por debajo de los cimientos de las estructuras vecinas.

Para la realización del mismo se llevó a cabo una observación no estructurada, un relevamiento fotográfico, 2 entrevistas a los jefes de obra, 10 encuestas anónimas de tipo cerradas a los operarios, una revisión e inspección de los documentos en la obra, principalmente los estudios de suelos / programas de seguridad y, a partir de las características emergentes, los métodos de excavación y submuración implementados.

Este monitoreo constante permitió el análisis de los riesgos más importantes con un control y seguimiento para la posterior toma de medidas correctivas en el campo laboral desde la cultura de la prevención en el trabajo, con la finalidad de que las tareas se

realizarán de manera eficiente y relacionándolas con lo establecido en la legislación vigente sobre Higiene y Seguridad en el trabajo.

Se aspira que el presente trabajo sea de utilidad en la industria de la construcción para concientizar a todo el personal sobre los riesgos a los que están expuestos y la mejor forma de actuar para prevenirlos, cotidianamente.

CAPÍTULO I: Marco Teórico

MARCO TEÓRICO

Para entender el complejo proceso de una excavación y submuración para la construcción de un edificio de altura, es necesaria la interiorización en conceptos de Ingeniería Civil y Geología, para aplicarlos y relacionarlos con las medidas de Seguridad e Higiene necesarias para una obra de estas características.

Suelo

“Suelo es una delgada capa sobre la corteza terrestre de material que proviene de la desintegración y/o alteración física y/o química de las rocas y de los residuos de las actividades de los seres que sobre ella se asientan” (Crespo Villalaz, 2004, pág. 18).

El suelo como Sistema de Partículas

Si examinamos un puñado de arena de playa, se advierte a simple vista que el suelo se compone de granos independientes. Lo mismo puede decirse de todos los suelos, aunque muchas partículas de suelos son tan pequeñas que se requieren las técnicas microscópicas más refinadas para distinguirlos.

Las partículas discretas que constituyen un suelo no están unidas tan fuertemente como las de un metal y por lo tanto pueden moverse con relativa libertad, unas respecto a otras. (Lambe & Whitman, 1991, pág. 31)

Tipos de Suelos

El suelo está bajo la superficie y no puede observarse en su totalidad, sino que se debe estudiar a partir de pequeñas muestras obtenidas en puntos localizados. El suelo es diferente, prácticamente, en cada lugar. A continuación se describen los suelos más comunes con los nombres generalmente utilizados para su identificación:

Suelos de Grano Grueso. En general son suelos con buenas características de resistencia, estabilidad y drenaje para fundaciones¹, especialmente cuando están bien compactados. Presentan buenas características de drenaje, son muy permeables. La estabilidad depende del grado de compactación. Dentro de esta tipología se tienen: Gravas con un tamaño comprendido entre 4,76 y 75 milímetros, Arenas con un tamaño entre 0,074 y 4,76 milímetros, Bolones con un tamaño entre 75 y 250 milímetros y Rocas con un tamaño mayor a 250 milímetros.

Suelos de Grano Fino. La resistencia de este tipo de suelos depende principalmente de la cohesión² de las partículas, pero en líneas generales tienen menor capacidad de carga. Dentro de esta tipología se tienen limos y arcillas. En ambos casos corresponden a material de tamaño menor a 0,074 milímetros. Los limos presentan malas características de drenaje, fragilidad en estado seco y son muy compresibles. Las arcillas tienen características de drenaje muy malas, pueden absorber gran cantidad de agua, aumentando su volumen quedando sin capacidad de soporte. En estado seco pueden ser muy duras y se contraen en forma importante, generando variaciones de volumen. Pueden asentarse muy lentamente, incluso por siglos (Asociación Chilena de Seguridad, s.f., págs. 5 - 6).

Estudio de Suelos

Un estudio de suelos, también conocido como estudio geotécnico, es un conjunto de actividades que nos permiten obtener la información de un determinado terreno. Es una de las informaciones más importantes para la planificación, diseño y ejecución de un proyecto de construcción. Tiene una función muy práctica y te permite conocer:

- Las características físicas, químicas y mecánicas del suelo.

¹ Base del edificio que se apoya sobre el terreno y soporta el peso de la estructura.

² Propiedad de atracción intermolecular.

- Su composición estratigráfica, es decir las capas o estratos de diferentes características que lo componen en profundidad.
- Ubicación de napas freáticas³ si las hay.
- La profundidad a la que deberás de hacer las fundaciones.
- Planificar el diseño, cálculo y dosificación de las fundaciones (Pacheco Rivas, 2016, párrs. 1 - 3).

Estudio de suelos para Excavación y Submuración. A partir de las características del suelo, no indica cuál debería ser específicamente el método de excavación a emplear, sino que recomienda ciertos métodos de excavación de acuerdo a las características del suelo, que se obtienen en el estudio, quedando a manos del proyectista el método definitivo a utilizar.

Si indica específicamente que en todos los casos de excavación en muros medianeros, se debe submurar, dejando a elección del profesional, el diseño de la submuración a emplear, ya que cada caso requiere soluciones particulares. Por ende, se entibará o no dependiendo de la solución diseñada por el profesional a cargo.

Ante esto, se concluye que el estudio de suelos es suficiente y fundamental para determinar los mejores procedimientos de excavación y submuración en función de las características del suelo. Por ende la necesidad de entibar estará en función del proyecto y las recomendaciones del mismo de acuerdo a los riesgos que se analicen en el proyecto, basado en el estudio de suelos. Resumiendo, primero se analizan los estudios de suelos, segundo en función de estos, se establecen los riesgos y tercero se realiza el proyecto para evitar esos riesgos (Ortega, 2019, págs. 23 - 24).

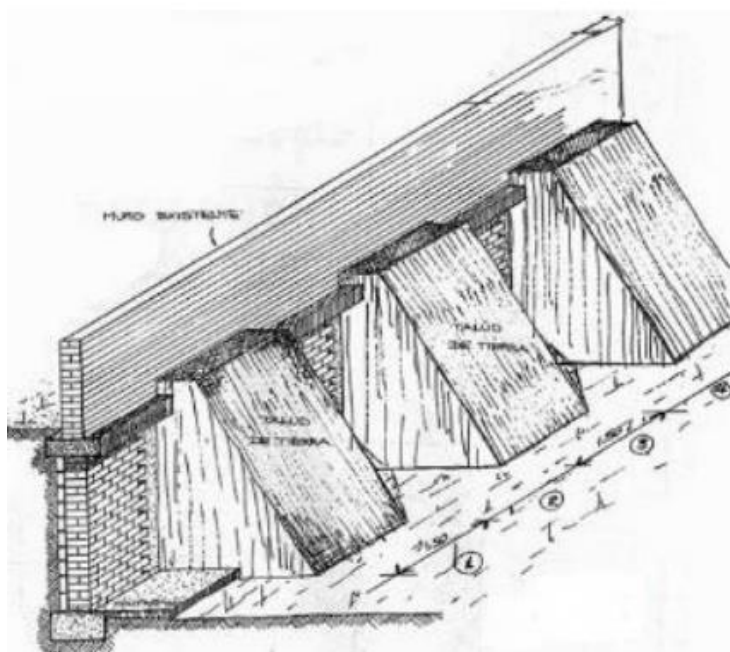
³ Acumulación de agua subterránea.

Excavación

“La noción refiere al acto y el resultado de excavar: realizar un agujero, un bache, un orificio o una zanja. Esta acción implica extraer material o parte de la masa de un sólido, quitándolo de donde estaba” (Gardey & Pérez Porto, 2018).

Excavación de Trincheras

El método más utilizado para la protección de las paredes existentes, de una excavación aledaña, es mediante trincheras alternadas, esto significa ir haciendo la submuración por partes, alternando sectores excavados contra la medianera y manteniendo taludes laterales hasta hormigonar el paño abierto. Una vez listo este sector, se puede retirar el talud contiguo y realizar la excavación correspondiente.



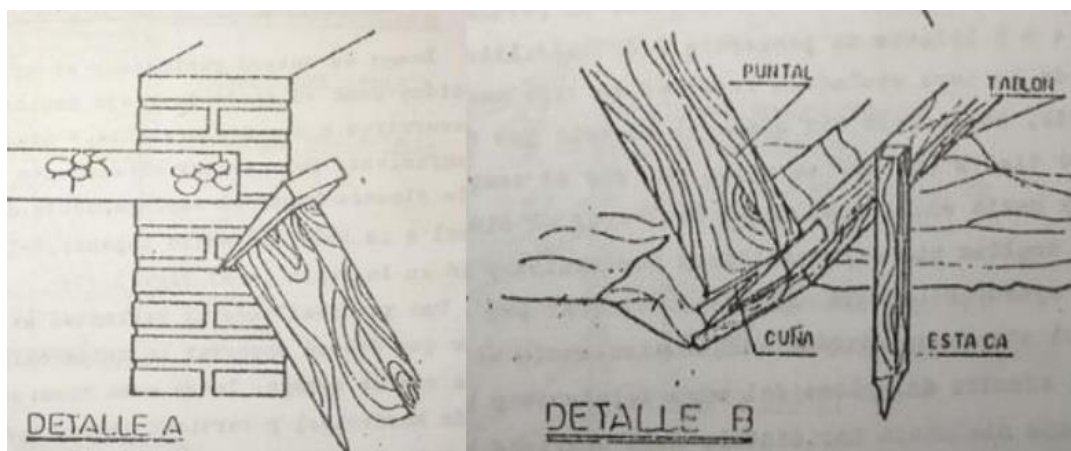
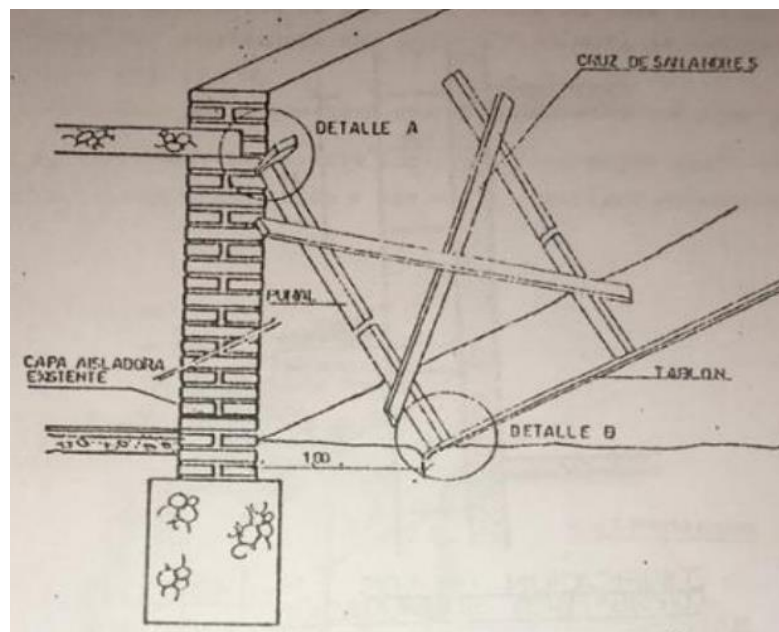
Excavación de Zanja

Otro método de protección del muro, es asegurándolo como medida previa al comenzar los trabajos, efectuando un apuntalamiento⁴ por debajo de los apoyos de la estructura, lo cual se hará con puntales de madera o metálicos. El apoyo del puntal con el

⁴ Colocación de puntales para reforzar una estructura y evitar un posible colapso.

muro se hace con una cuña⁵ y en la parte inferior se apoya en un tablón que está colocado en la tierra. Aquí se acuña perfectamente hasta que quede totalmente ajustado. Si se emplean cuñas de madera, luego se clavan en el tablón, para dar una mayor seguridad.

Es muy importante la verticalidad de los puntales pero sin descuidar la posición del tablón para evitar que no sufra deslizamientos sobre el terreno, para lo cual se lo asegura mediante estacas enclavadas a trechos regulares. Estas tareas que son previas a la excavación se deben realizar para descargar las cargas que se transmiten, desviándolas a otras zonas por medio del apuntalamiento. (Ortega, 2019, págs. 13 - 17)

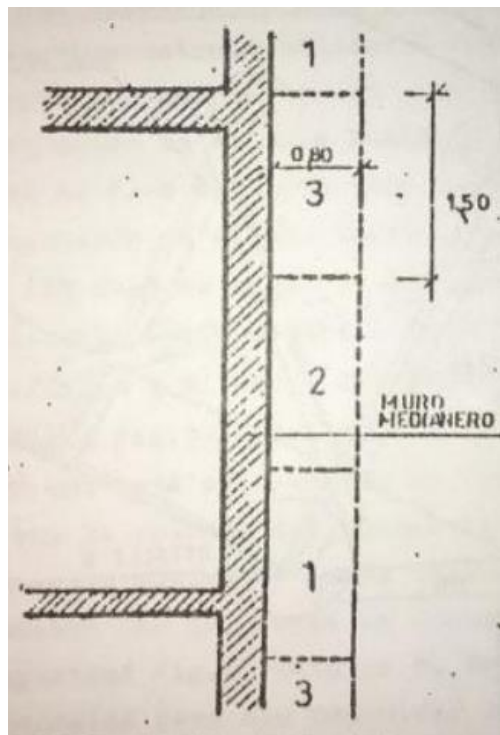


⁵ Pieza de madera o metal acabada en ángulo agudo que se introduce entre dos elementos y se emplea principalmente para inmovilizar o afirmar un cuerpo.

Excavación Escalonada

El trabajo siguiente es la zonificación a lo largo del muro para establecer los sectores a excavar, con un ancho mínimo para que el obrero pueda trabajar en forma cómoda y segura de aproximadamente de 0,80 a 1 metro de ancho, si es que se emplea la excavación de zanjas, por 1.50 metros de largo como máximo. No se debe excavar más de 1,50 metros debido a que es lo máximo que puedo descalzar un muro sin correr peligro de derrumbe, ya que las cargas viajan a través del muro por efecto arco⁶. Con longitudes mayores, el arco que se produce es demasiado grande, por lo que las cargas también lo serán, poniendo en riesgo la estabilidad del muro.

En la figura se puede observar que se numera de 1 a 3 y se va trabajando por número, hasta completar el trabajo para evitar una gran excavación longitudinal que haga peligrar la estabilidad del edificio vecino (Ortega, 2019, pág. 15).



⁶ Transformación de las fuerzas verticales causadas por la carga que soporta, en componentes inclinadas que las transmite a los apoyos laterales.

Estabilidad de Taludes

Un talud⁷ de tierra no puede considerarse estable indefinidamente, porque tarde o temprano la estabilidad que pueda presentar se pierde debido a los agentes naturales tales como las presiones hidrostáticas⁸, el intemperismo y la erosión.

Cuando la falla ocurre durante la construcción del corte, ella se deberá, casi exclusivamente, a que la altura del talud es mayor que la necesaria para que el peso propio del suelo pueda ser equilibrado por la resistencia del mismo. Cuando la falla del corte se produce algún tiempo después de efectuado aquél, es muy probable que en la inestabilidad del mismo hayan intervenido causas variadas.



Una de las ideas más difundidas entre los ingenieros es la de que un talud es más estable mientras menor sea su inclinación. Las teorías clásicas que no toman en cuenta las presiones hidrostáticas proporcionan algún fundamento a esta suposición. Sin embargo, no solamente con el análisis teórico sino también con la observación de abundantes casos reales se ha venido a comprender que en determinadas circunstancias

⁷ Inclinación de un terreno.

⁸ Presión vertical ejercida por agua atrapada en los poros del suelo.

al abatir los taludes las condiciones de estabilidad empeoran en lugar de mejorar. Es solo para taludes con inclinación menor a 50° que se observa un beneficio importante al disminuir la pendiente del talud. (Crespo Villalaz, 2004, págs. 217 - 218)

Variación de Humedad en el Terreno

La variación de humedad en los suelos genera alteraciones en su comportamiento, por lo que es muy importante tomar algunas consideraciones y medidas preventivas para evitar incidentes. La pérdida de humedad natural del terreno puede provocar disminución de la cohesión del suelo, reflejada en grietas, mientras que el incremento de la humedad de manera excesiva genera un aumento en la densidad del terreno y, en algunos casos, aumento de volumen y reblandecimiento, disminuyendo su capacidad de soporte.

La aparición de grietas en los taludes es un síntoma de la pérdida de humedad en los suelos, es decir, disminución de la cohesión de ellos. Una medida muy utilizada es regar las paredes sin saturarlas o cubrir las paredes con capas de cemento proyectado. Las paredes de la excavación se deben proteger de la lluvia y napas subterráneas para evitar arrastre de finos y socavación. (Asociación Chilena de Seguridad, s.f., pág. 27)

Si se comparan los factores de seguridad de un talud con presiones hidrostáticas y sin ellas, se observara que el aumento que se tiene en la estabilidad es sumamente importante cuando se logran eliminar dichas presiones. En consecuencia, la atención debe dirigirse principalmente hacia obras de drenaje internas y externas que eviten la penetración del agua (Crespo Villalaz, 2004, pág. 231).

Entibado

“Se define como entibado al conjunto de medios mecánicos o físicos utilizados en forma transitoria para impedir que una excavación modifique sus dimensiones en virtud al empuje de tierras” (Seguros de vida Suramericana, s.f., pág. 6).

El uso de una entibación es requerido cuando: Existen empujes o presiones por construcciones vecinas, existen factores que pueden afectar la estabilidad del terreno, por ejemplo agua, vibración o sobrecargas, no hay espacio para generar el ángulo de talud para el tipo de suelo presente y/o hay poca cohesión del suelo.

Se debe tener mayor precaución al desentibar, ya que las condiciones del terreno pueden ser peores que las iniciales. En algunos casos es preferible perder el material de entibación, pues al procederse a desentibar y descomprimirse el terreno pueden producirse derrumbes. Debe desentibar de abajo a arriba, procurando trabajar desde fuera de la excavación y en pequeñas etapas, procurando no quitar de una sola vez los últimos 1,5 metros de entibado.

Las entibaciones pueden ser realizadas de muchas maneras, pero las más destacadas son las metálicas, con madera (para excavaciones poco profundas, de corto tiempo y con dimensiones calculadas según el esfuerzo al que estará sometido), sistema de cajones, hormigón armado y tablestacas⁹ (Asociación Chilena de Seguridad, s.f., págs. 16 - 25).



⁹ Tipo de contención de tierras, formado por elemento prefabricados, usualmente de acero.

Efectos de Atrapamiento en el Cuerpo Humano

Un trabajador atrapado por un derrumbe puede fallecer por asfixia o por el síndrome del aplastamiento. La asfixia se produce cuando deja de fluir oxígeno a los pulmones, la mayoría de las personas muere cuatro o seis minutos después de la detención de ingreso de aire. Mientras que el síndrome del aplastamiento es un cuadro clínico que, como efecto secundario a la compresión prolongada de los músculos, puede provocar una insuficiencia renal aguda. Se puede producir cuando el aplastamiento es por más de 15 minutos, dependiendo del grado de compresión.

Sin tener en cuenta las edificaciones colindantes en un posible derrumbe, un solo metro cúbico de suelo natural pesa más de una tonelada (Asociación Chilena de Seguridad, s.f., pág. 11).

Submuración

Lo que respecta a la tarea de submuración, en la actualidad, o se tiene un concepto erróneo de ella, o no se le otorga la suficiente importancia que merece en todo tipo de obra que la requiera, trayendo como consecuencia deslizamientos de suelos, hundimientos de pisos y demás patologías, hasta llegar al derrumbe de edificaciones colindantes, con todas las consecuencias que ello implica, estando de esa forma del lado opuesto a la seguridad.

Lo primero que se debe analizar es que significa submuración, este ítem en la construcción es nada más ni nada menos lo que dice esa palabra: “sub” = debajo, “muración” = mampostería o muro, es decir, trabajar por debajo del muro.

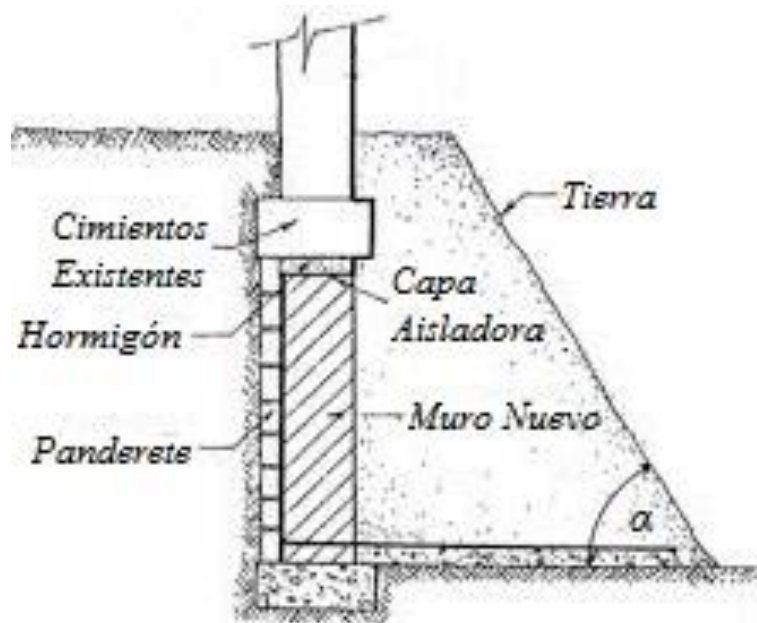
La submuración es la tarea de llevar el nivel o cota de fundación de un cimiento existente a un nivel inferior. El trabajo supone excavar por debajo del cimiento y luego ejecutar una base inferior y un muro nuevo bajo el existente donde se apoyará el mismo.

Causas para realizar una Submuración

- Por falla del cimiento o del suelo, por ejemplo el suelo donde se apoyan los cimientos se vieron afectados por agua y al mojarse pierden su capacidad de soporte, fallando en su función de transmitir las cargas a los estratos más resistentes.
- Por cambio de nivel de la fundación.
- Por ejecución de subsuelo, para cuidar que los cimientos y muros de colindantes no sufran daño por la ejecución de la nueva obra (Ortega, 2019, pág. 13).

Técnicas de submuración

El proceso de submuración puede ser llevado a cabo de muchas formas, con hormigón armado, muros, hormigón ciclópeo, pilotes, etc. dependiendo de la carga de los edificios colindantes, características del terreno, la profundidad de la excavación e incluso el presupuesto de obra. Por ejemplo:



En este trabajo nos enfocaremos sobre la submuración con hormigón ciclópeo, ya que fue la técnica elegida por ambas empresas para realizar sus respectivos edificios.

Hormigón Ciclópeo

El hormigón ciclópeo se realiza añadiendo piedras más o menos grandes a medida que se va hormigonando para economizar material; se van llenando los espacios entre las rocas hasta conseguir homogeneizar el conjunto. Este es un sistema que ha quedado prácticamente en desuso; se usaba en construcciones con cargas poco importantes, exceptuando las construcciones auxiliares como vallas de cerramiento o muros de sostenimiento en terrenos suficientemente resistentes. Su dosificación debe cumplir con los cálculos especificados por un ingeniero calculista.



Consideraciones para el uso de hormigón ciclópeo

- La heterogeneidad¹⁰ de la mezcla, hace que el cálculo estructural sea más difícil, dando diferentes valores de rigidez.
- En muros de contención, el hormigón retira la capacidad drenante, siendo necesario implantar un sistema de drenaje en el lado en contacto con el suelo para disminuir la presión en la estructura.
- La colocación de la piedra debe ser de manera cuidadosa, sin dejarla caer de golpe en la mezcla, ya que perjudicaría su homogeneidad.

¹⁰ Mezcla compuesta por varios elementos diferentes y distinguibles a simple vista.

- La falta de humectación de las piedras antes de ser colocadas provocarían que las mismas absorban el agua del hormigón perjudicando las reacciones de aleación del cemento y la interfaz de las piedras frágiles y vulnerables a la rotura, además de tener en cuenta que el volumen de piedras es considerable y el problema puede comprometer la estructura.
- Las piedras, en toda la estructura, deben quedar cubiertas de concreto y con un espacio entre ellas no menor a 10 centímetros (MEACON, s.f., párrs. 2 - 9).

Enfermedades derivadas de los Trabajos

Las categorías y oficios correspondientes a la construcción abarcan un importante número de tareas de los cuales se desprenden un gran número de actividades; éstas se desarrollan en ambientes donde existen y se generan diferentes tipos de riesgos. De acuerdo a La Organización Internacional del Trabajo (OIT), la expresión «enfermedad profesional» designa a toda enfermedad contraída por la exposición a factores de riesgo que resulten de la actividad laboral.

La definición de la enfermedad profesional contiene por tanto dos elementos principales: La relación causal entre la exposición en un entorno de trabajo o actividad laboral y con una enfermedad específica dentro de un grupo de personas expuestas, la enfermedad se produce con una frecuencia superior a la tasa media de morbilidad del resto de la población.

A partir de las diferentes tareas realizadas por los operarios, se pueden determinar los distintos tipos de riesgos a los que se encuentran expuestos durante la jornada laboral:

- *Riesgos Físicos*: Iluminación, ruidos, vibraciones, temperatura, humedad, etc.
- *Riesgos Químicos y Biológicos*: Polvos, gases, vapores, humos, sustancias, bacterias, hongos, virus, parásitos, etc.

- *Riesgos Ergonómicos*: Carga de trabajo, posiciones y movimientos, esfuerzos, ritmos de trabajo, duración de trabajos, etc.

Los riesgos citados previamente se encuentran presentes en las etapas de excavación y submuración, pudiendo derivar en múltiples enfermedades, tales como:

- *Neumoconiosis*: Producida por la inhalación de polvos y la consecuente deposición de residuos sólidos en diferentes órganos del sistema respiratorio.

- *Cáncer Nasal*: Producido por la exposición a polvos de madera.

- *Alergias cutáneas, dermatitis y conjuntivitis*: Producidas por el contacto, principalmente, de polvos de cemento con la piel y ojos del trabajador.

- *Hipoacusia Profesional*: Producida por altos niveles de ruido en el ambiente.

- *Hepatitis*: Producida por trabajos que ponen en contacto al trabajador con productos patológicos provenientes de personas enfermas y/o con objetos contaminados.

- *Tétanos*: Producido por el ingreso de la bacteria a través de un corte profundo.

- *Hantavirus* por contacto directo o inhalación de heces o orina de roedores vivos o muertos infectados.

- *Hernias, lumbalgias, trastornos musculoesqueléticos* por sobreesfuerzos, malas posturas, movimientos bruscos y repetitivos, etc. (UOCRA, 2013, págs. 3 - 32).

- *Anquilostomiasis parasitosis* producida por un gusano que se alimenta de sangre y produce diarrea, anemia, etc. Se contrae mediante contacto con larvas en suelos contaminados por materia fecal (The Center for Food Security & Public Health, 2006, págs. 1 - 2).

- *Legionelosis* producida por una bacteria conocida como Legionela que causa una inflamación pulmonar grave. La mayoría de las personas contraen la enfermedad de

los legionarios al inhalar la bacteria del agua o del suelo contaminado (Mayo Clinic, 2020, párrs. 1 - 6).

- *Leptospirosis*: Producida por una bacteria transmitida a través de la orina de animales infectados, la cual sobrevive por semanas o meses en el agua y en el suelo (Zanelli González, 2016, párrs. 2 - 3).

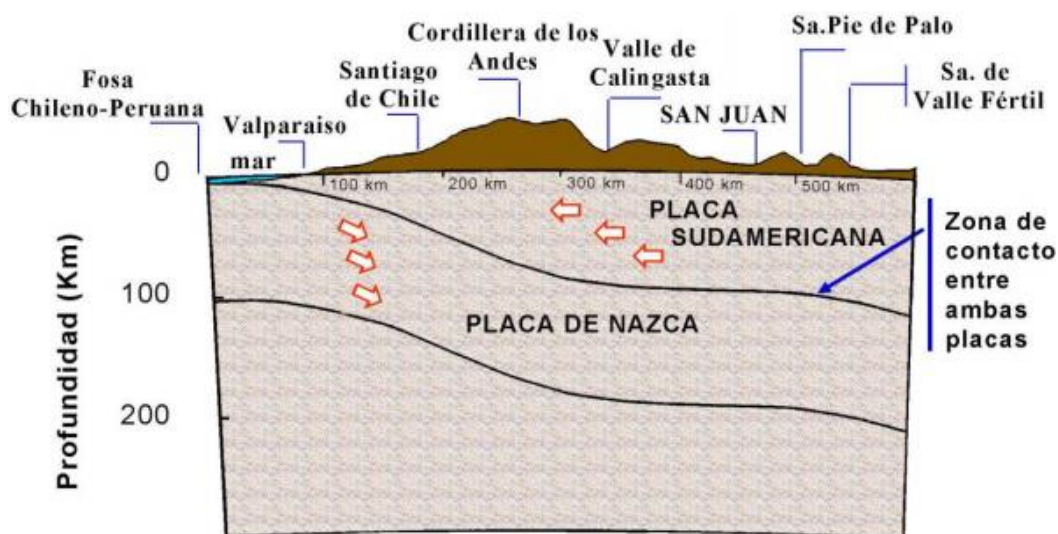
Sismicidad en la República Argentina

La sismicidad es el estudio de los sismos para una distribución geográfica determinada, y de sus efectos destructores. La actividad sísmica de Argentina está concentrada principalmente en el noroeste y centro-oeste, a lo largo de la cordillera de los Andes. Esta región se encuentra en un ambiente tectónico producto del choque entre la Placa de Nazca que se desplaza desde el Oeste hacia el Este, y la placa Sudamericana que se desplaza desde el Este hacia el Oeste, con una velocidad relativa entre ambas placas de aproximadamente 8 cm/año.



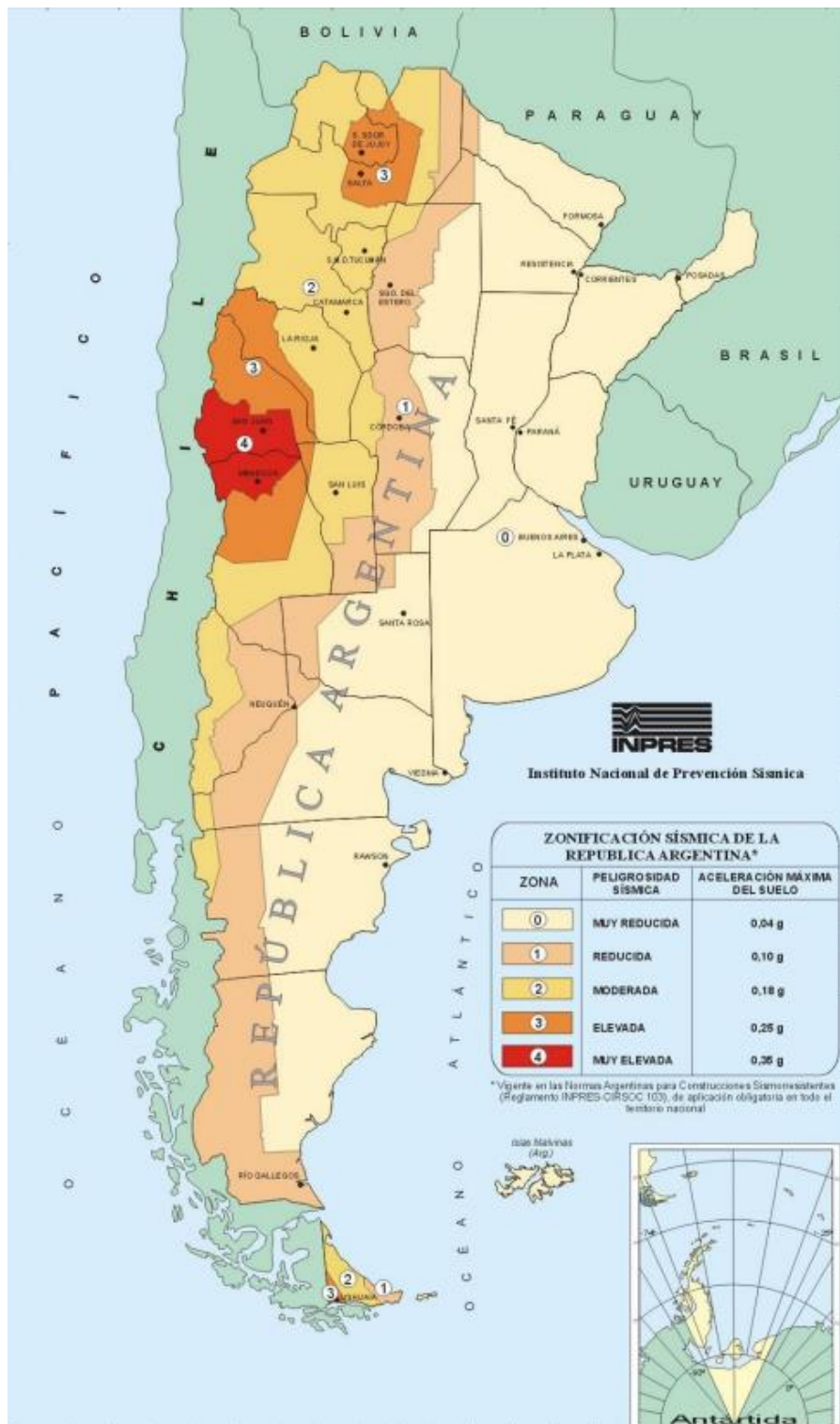
Ese choque produce el hundimiento, en forma de cuña, de la Placa de Nazca por debajo de la Sudamericana, proceso que se denomina “subducción”. Estos esfuerzos

tectónicos provenientes del oeste, producto de la interacción de estas dos placas tectónicas, son generadores de sismos, deformaciones en superficie, fallas, etc.



Si bien la región noroeste ha soportado terremotos destructivos en los últimos 400 años, éstos no han afectado mayormente a las zonas más densamente pobladas y, en consecuencia, no se le ha dado al problema sísmico la importancia que realmente tiene en función del elevado nivel de peligro sísmico potencial. El terremoto del 25 de agosto de 1948, con epicentro en la zona este de la provincia de Salta, fue quizás el de mayor trascendencia de la región por los daños que produjo en varias poblaciones de esa provincia y la de Jujuy, si bien fue reducido el número de víctimas.

En base al estudio de la distribución de la actividad sísmica, y considerando el análisis detallado de los terremotos destructivos a partir de la información histórica recopilada y del análisis probabilístico de los datos instrumentales existentes, el Instituto Nacional de Prevención Sísmica elaboró el mapa de zonificación sísmica de la República Argentina. En dicho mapa se están identificadas cinco zonas de peligrosidad sísmica, las cuales están asociadas, a su vez, a diferentes grados estimados de la aceleración máxima del suelo que puede provocar un terremoto y valores considerados en los cálculos de las construcciones sismorresistentes (INPRES, s/f, págs. 1 - 9).



CAPÍTULO II: Marco Legal

MARCO LEGAL

Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19.587/72: Ley de carácter general en materia de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Se establece su ámbito de aplicación a todos los establecimientos del país, sin distinción de actividad. Estimula una actitud positiva respecto a la prevención de accidentes y enfermedades derivadas de la actividad. Define las obligaciones fundamentales del empleador y del trabajador.

Decreto Reglamentario N° 351/79: Decreto reglamentario de la Ley 19.587, especifica características constructivas que deberán tener los establecimientos y las condiciones necesarias de higiene y seguridad en los ambientes laborales.

Ley de Riesgos de Trabajo N° 24.557/95: Ley que establece el sistema vigente en materia de prevención de los riesgos del trabajo y de reparación de los daños derivados del mismo. Crea las Aseguradoras de Riesgo de Trabajo -ART- instituyéndose el seguro obligatorio con carácter general y la posibilidad de optar por el auto-seguro para empleadores que reúnan ciertos requisitos. Se determinan los derechos, deberes y prohibiciones de las partes a los fines de la prevención, las contingencias y situaciones cubiertas por el sistema, el régimen de prestaciones, el régimen financiero del sistema, los entes que tienen a su cargo la regulación y la supervisión de la normativa.

Decreto Reglamentario N° 911/96: Decreto reglamentario de la Ley 19587 para la Salud y Seguridad en la Industria de la Construcción. Deroga a los Decreto 351/79 y la Resolución 1069/91 (Salud y Seguridad en la Construcción) y toda otra norma que se oponga a sus disposiciones. Este Decreto establece las distintas normas que deben cumplirse para protección y seguridad de los trabajadores de la construcción, tanto en lo que respecta a las condiciones que debe reunir el ámbito de trabajo como en lo que hace las características de los equipos y elementos a utilizar por los trabajadores.

- Excavaciones y Trabajos Subterráneos.

Artículo 142.- Previo a una excavación, movimiento de suelo o trabajo subterráneo, se realizará un reconocimiento del lugar, determinándose las medidas de seguridad necesarias a tomar en cada área de trabajo. Además, previo al inicio de cada jornada, se verificarán las condiciones de seguridad por parte del responsable habilitado y se documentará fehacientemente.

Artículo 144.- Cuando las tareas demanden la construcción de ataguías o terraplenes, éstos deberán ser calculados según la presión máxima probable o el empuje máximo de sólidos o líquidos a que se verán sometidos.

Artículo 145.- Tanto las zanjas, excavaciones, como los túneles y galerías subterráneas deberán ser señalizados por medios apropiados de día y de noche, de acuerdo a lo establecido en el capítulo “Señalización”.

- Excavaciones.

Artículo 147.- Todo lugar con riesgo de caída será protegido, respetando lo establecido en el capítulo “Lugares de Trabajo”, ítem “Protección contra la caída de personas y objetos”.

Artículo 148.- Deberá tenerse en cuenta la resistencia del suelo en los bordes de la excavación, cuando éstos se utilicen para acomodar materiales, desplazar cargas o efectuar cualquier tipo de instalación, debiendo el responsable de Higiene y Seguridad, establecer las medidas adecuadas para evitar la caída del material, equipo, herramientas, etc., a la excavación, que se aplicarán bajo la directa supervisión del responsable de la tarea.

Artículo 149.- Cuando exista riesgo de desprendimiento, las paredes de la excavación serán protegidas mediante tablestacas, entibado u otro medio eficaz, teniendo en cuenta que mientras exista personal trabajando, la distancia entre el fondo de la

excavación y el borde inferior del encofrado no sobrepase nunca uno con veinte metros (1,20m).

Artículo 150.- Sin perjuicio de otras medidas de seguridad, se observarán las siguientes precauciones: A) Cuando el terreno se encuentre helado, la entibación o medio utilizado como contención, no será retirado hasta tanto haya desaparecido la anomalía. B) Cuando la profundidad exceda de un metro (1m.) se instalarán escaleras que cumplan estrictamente lo establecido en el capítulo "Escaleras y sus protecciones". D) No se permitirá la permanencia de trabajadores en el fondo de pozos y zanjas cuando se utilicen para la profundización medios mecánicos de excavación, a menos que éstos se encuentren a una distancia como mínimo igual a dos (2) veces el largo del brazo de la máquina.

- Submuración.

Artículo 154.- Estos trabajos deben ser adecuadamente programados y su ejecución se efectuará por tramos, verificando previamente si afectan a edificios linderos y adoptando las precauciones necesarias para evitar accidentes y proteger a los trabajadores.

Artículo 155.- Antes de efectuar recalces en los muros, éstos deberán ser apuntalados sólidamente. Además, los pilares o tramos de recalce que se ejecuten simultáneamente distarán entre pies derechos no menos que el espesor del muro a recalzar.

Resolución S.R.T. N° 231/96: Reglamenta el decreto 911/96 en las condiciones básicas de Higiene y Seguridad que deben cumplirse en las obras en construcción y las horas de asignación profesional para la prestación del Servicio de Higiene y Seguridad.

Artículo 1.- Las condiciones básicas de Higiene y Seguridad que se deben cumplir en una obra en construcción desde el comienzo de la misma, serán las siguientes:

A) Instalación de baños y vestuarios adecuados. B) Provisión de agua potable. E) Entrega de todos los elementos de protección personal para el momento de la obra que se trate, de acuerdo a los riesgos existentes, con la excepción de la ropa de trabajo. F) Implementación del Servicio de Higiene y Seguridad y la confección del legajo técnico. G) Elaboración de un programa de capacitación de Higiene y Seguridad y realización de la instrucción básica inicial para el personal en la materia. H) Ejecución de las medidas preventivas de protección de caída de personas o de derrumbes, tales como colocación de barandas, vallas, señalización, pantallas, submurado o tablestacado, según corresponda.

Resolución S.R.T. N° 51/97: Reglamenta el decreto 911/96, se establecen las condiciones mínimas que deberá cumplir el Programa de Seguridad para la actividad de la Construcción y un mecanismo especial para la adopción de medidas preventivas, correctivas y de control en las obras en construcción.

Artículo 2.- Establéese que, a partir de la fecha de publicación de la presente, los empleadores de la construcción, además de la notificación dispuesta por el artículo 1° de la presente Resolución, deberán confeccionar el Programa de Seguridad que integra el Legajo Técnico, según lo dispuesto por la Resolución SRT N° 231/96, Anexo I, artículo 3°, para cada obra que inicien, que se adjuntará al contrato de afiliación, cuando las mismas tengan alguna de las siguientes características: A) Excavación; B) Demolición; C) Construcciones que indistintamente superen los un mil metros cuadrados (1000 m²) de superficie cubierta o los cuatro metros (4 m) de altura a partir de la cota CERO (0); D) Tareas sobre o en proximidades de líneas o equipos energizados con Media o Alta Tensión, definidas M.T. y A.T. según el Reglamento del ente nacional regulador de la electricidad (E.N.R.E.); E) En aquellas obras que, debido a sus características, la aseguradora del empleador lo considere pertinente.

Resolución S.R.T. N° 35/98: Reglamenta el decreto 911/96 creando un mecanismo específico para la redacción de los Programas de Seguridad, que deben adaptarse al Programa de seguridad único, para su verificación y recomendación de las medidas correctivas en las obras de construcción.

Resolución S.R.T. N° 550/2011: Determina la intervención para las tareas de Demolición, Excavación y Submuración; las acciones a llevar a cabo por los Servicios de Higiene y Seguridad en el Trabajo en sus áreas específicas y las que deben realizar junto con el Director de Obra y/o con el Responsable de la Tarea, a efectos de incorporar una mayor participación de la seguridad, como apoyo a dichos responsables de la empresa, todo tendiente a mejorar las medidas de seguridad preventivas, correctivas y de control en las obras en construcción. Esto, sin perjuicio de las responsabilidades legales y operativas correspondientes al empleador, contratistas principales, subcontratistas, director de obra, responsable de las tareas y a las aseguradoras de riesgos del trabajo. Estas últimas tienen, entre otras obligaciones, aprobar antes de su iniciación los programas de seguridad que les deben ser presentados por las empresas (sin cuyo requisito no podrán iniciarse los trabajos), realizar visitas de cumplimiento en obra con plazos delimitados de días, etc.

- Trabajos de Excavaciones y Submuraciones (Anexo II)

1.- Documentación a completar por la Empresa Constructora y el Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo para incorporar en el Legajo Técnico. Contenidos mínimos a incluir en la Memoria Descriptiva para excavaciones y submuraciones:

A) Planos/esquemas de excavación donde se especificará cómo se realizarán las etapas de la misma, la secuencia para la extracción de tierra y la ejecución de la rampa para el retiro de la misma. Facilitar accesos seguros de

ingreso y salida de las excavaciones, de acuerdo a la normativa vigente, rubricados por un profesional competente en la materia.

B) Estudio de suelos con las recomendaciones pertinentes para la ejecución de las excavaciones, taludes naturales, napas de agua y toda otra condición que pudiera presentarse generando modificaciones en las condiciones de resistencia del suelo, rubricado por un profesional competente en la materia.

C) Cálculos estructurales de los apuntalamientos, entibamientos, arriostramientos o cualquier otro medio eficaz para evitar el desmoronamiento del suelo o muros linderos, rubricados por un profesional competente en la materia.

D) Planos/esquemas con las características de los muros existentes a submurar y de los nuevos muros o tabiques de submuración, indicando secuencia y método constructivo, rubricados por un profesional competente en la materia.

E) Cronograma para la ejecución de los trabajos de excavación.

F) Procedimiento y método a seguir para la ejecución de las excavaciones, donde se indicará si se efectuarán en forma manual, con maquinaria o sistemas mixtos. En el caso de la excavación con máquinas, se dispondrán las medidas de seguridad para evitar el trabajo en forma simultánea con los operarios, manteniendo las distancias de seguridad de acuerdo a la normativa vigente.

G) Previo al inicio de los trabajos deberá confeccionarse un plan de trabajo para la realización de Submuraciones, que contemple los plazos de realización y la ejecución en forma alternada, manteniendo los taludes naturales del terreno.

H) Sistema de verificación del corte de los servicios de electricidad, agua y gas. Asimismo, se deberá verificar la inexistencia de caños de agua o saneamiento

averiados que puedan acarrear riesgos súbitos, anegando la excavación o causando el desmoronamiento de sus paredes.

I) Descripción de las medidas de seguridad colectivas a adoptar, específicas para esta etapa de la obra.

J) Descripción de los elementos de protección personal (E.P.P.) necesarios, acorde a los riesgos a los que se encuentren expuestos los trabajadores.

K) Descripción de las medidas preventivas que se tomarán para evitar el derrumbe de los muros, en el caso de la ejecución de vigas medianeras donde se deban cortar paredes linderas.

L) Deberá incorporarse al Legajo Técnico, el Programa de Capacitación a los trabajadores, específico para estas tareas.

- El Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo deberá:

A) Diariamente y antes de iniciar los trabajos, verificar el estado del suelo, de las paredes de la excavación y de los muros lindantes.

B) Junto con el responsable de la tarea, confeccionar y rubricar diariamente y antes del inicio de los trabajos, los Permisos de Trabajo Seguro para las diferentes tareas.

C) Durante los trabajos de submuración, observar que los muros existentes, medianeros o no, queden debidamente calzados con la submuración, con el fin de evitar asentamientos diferenciales, fisuras o deterioros en dichas paredes.

D) Junto con el Director de Obra y una vez finalizado los trabajos de excavación y submuración, realizar una revisión general de las edificaciones

medianeras y colindantes, viales e instalaciones adyacentes, adoptándose las medidas de seguridad adicionales que fueran necesarias, registrando todas las observaciones en la Memoria Técnica de la Obra.

CAPÍTULO III: Procedimientos Actuales en las Empresas

PROCEDIMIENTOS ACTUALES EN LAS EMPRESAS

En primer lugar, cabe aclarar que todo tipo de información, ya sea la ubicación de las obras, datos sobre profesionales que estaban a cargo, nombres de las empresas que realizaron las tareas, etc., no se pueden revelar por pedido de las mismas. Esto se debe a que, como Técnico en Higiene y Seguridad de ambas empresas, se tuvo un acceso total al legajo técnico, adjuntando material fotográfico libre de las tareas realizadas.

El objetivo de introducirnos en obras civiles, es conocer en detalle las tareas y de esta forma realizar una evaluación de las necesidades del proyecto en materia de higiene y seguridad en el trabajo. Una vez interiorizados en la dinámica y métodos de trabajo, podremos empezar a definir las diferentes medidas de prevención y mejoras para implementarlas en los sectores de trabajo.

Cuando hablamos de seguridad en la obra se piensa en lo que atañe al estudio y previsiones que se deben tomar para la elaboración y ejecución total del proyecto, por ello se profundizó en la lectura de documentos, estudios e informes previos realizados como: programas de seguridad, estudios de suelos, planillas de elementos de protección personal, capacitaciones, herramientas, maquinarias, planos, etc. Además, para ampliar información y conocer más de cerca el terreno laboral, se sostuvo una observación no estructurada, relevamiento fotográfico y un diálogo informal diario con operarios y profesionales a cargo.

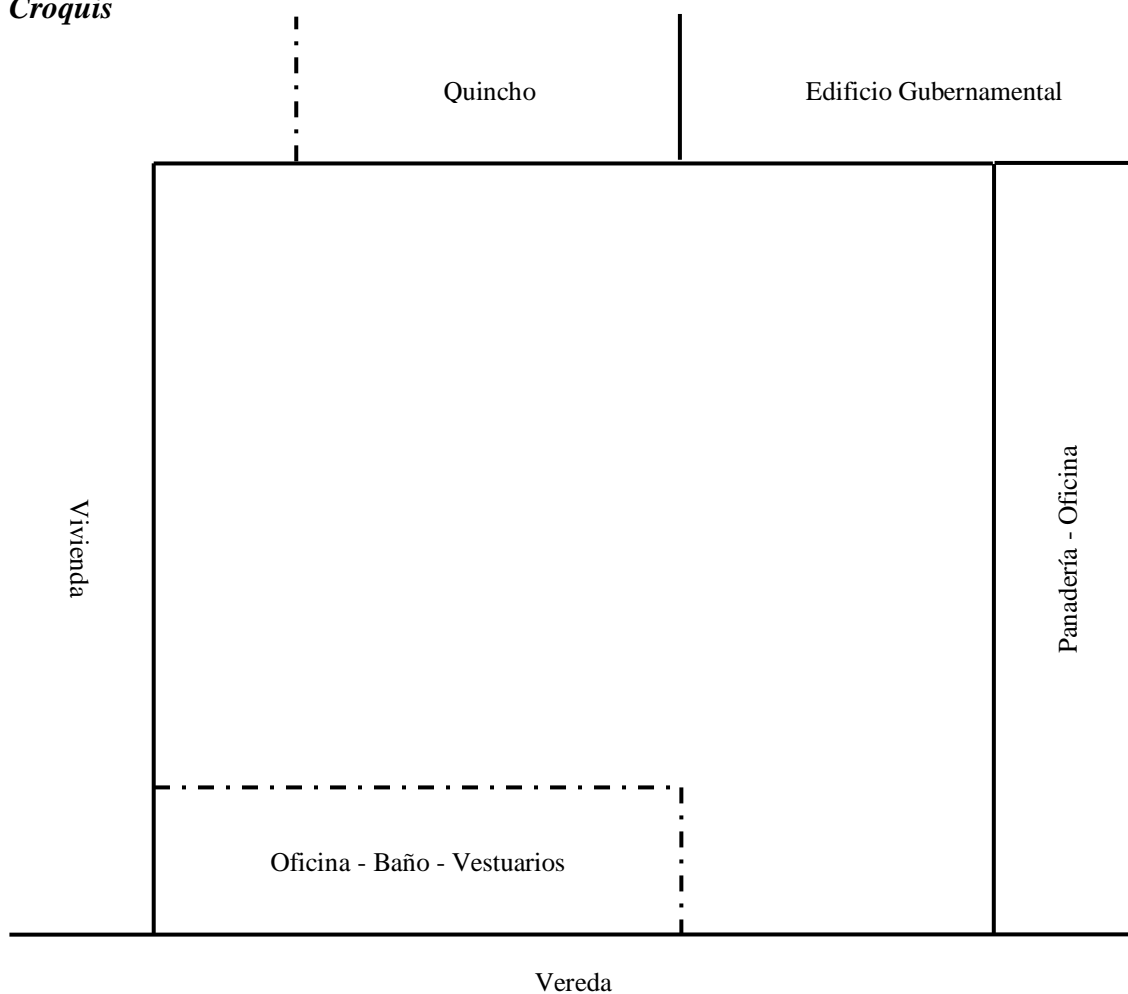
Obra de Construcción N°1

El proyecto es sobre un edificio de 7 plantas, ubicado en un terreno de 175 m², el cual dispondrá de un subsuelo para cocheras y sala de máquinas, planta baja para centros comerciales y el resto de los pisos para departamentos residenciales. La profundidad total a excavar es de 3.70 metros desde el nivel de vereda.

La empresa realizo, previo al inicio los trabajos, los estudios y controles de las edificaciones aledañas, las cuales eran:

- En el sector izquierdo, una vivienda de 4 plantas con una estructura y bases de hormigón armado por debajo del nivel de vereda.
- En el sector derecho, una panadería en planta baja y una oficina en el primer piso. La medianera está conformada por vigas, columnas y ladrillos, mientras que el cimiento es de hormigón ciclópeo.
- En el sector trasero, se limitaba con dos terrenos vecinos, en el sector izquierdo estaba el quincho de la vivienda de 4 plantas, en donde había una medianera compartida de ladrillos mientras que el sector derecho, se compartía una medianera de adobe con un edificio gubernamental.

Croquis



Estudio de Suelos

Método de Trabajo. Se realizó una serie de determinaciones con el Ensayo de Terzaghi desde la superficie hasta los 4 metros de profundidad, que consiste en golpear en el terreno con una barra de 2 pulgadas de diámetro, mediante un peso de 63.5 Kilogramos, que cae libremente de 1 metro de altura y se registra el número de golpes necesarios para penetrar en el terreno 30 centímetros y así con el número de golpes, utilizando el grafico de Terzaghi, se obtiene la tensión admisible del suelo. Se tomaron muestras en cada cambio litológico que presentaba el suelo en el pozo, a fin de determinar, la granulometría y clasificar los tipos de suelos presentes.

Descripción y Perfil del Suelo. En términos generales el suelo está conformado, en la parte superior por un estrato no natural conformado de escombros o suelo natural poco compactado, por debajo se encuentran suelos naturales conformados por un potente manto de gravas arenosas con algo de arcilla. A medida que sigue aumentando la profundidad, disminuye el porcentaje de arcillas y presenta más arena. En síntesis, el subsuelo del terreno en cuestión presenta desde los 2 metros a mayor profundidad, muy buenas condiciones físico mecánicas para realizar cimentaciones de gran peso como las planteadas en esta obra.

Consideraciones Sobre la Napa Freática. El nivel freático en el lugar estaría entre los 5 a 10 metros de profundidad, en escasa cantidad, por lo que se espera que por el tipo de suelo, no existan ascensos capilares que interfieran en las cimentaciones proyectadas, además de tener en cuenta los posibles accesos de agua en las cimentaciones profundas, por perdidas de cañerías o pluviales sobre todo en el verano. Estas pérdidas o infiltraciones pueden generar trastornos en la obra, las cuales se deben drenar u bombear para poder excavar el subsuelo y cimentar las bases del edificio.

Recomendaciones para el Tipo de Fundación. Se sugiere fundación directa a los 2 metros de profundidad o por debajo de esa cota y fundar con platea y/o zapatas aisladas

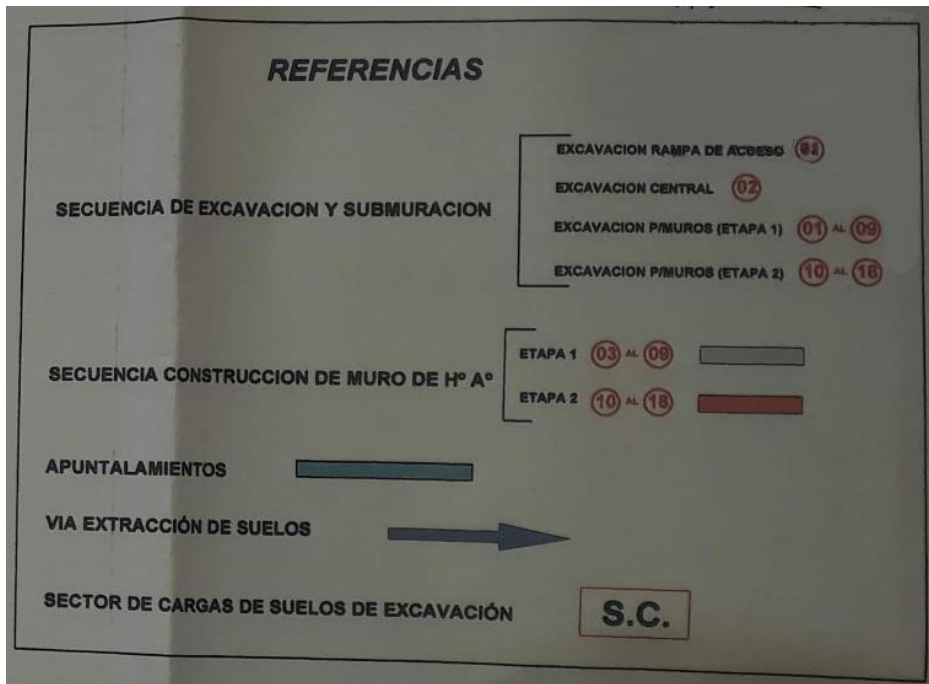
y vigas de arriostramientos sobre las gravas previa limpieza y relleno de 0,20 metros de hormigón de limpieza.

Recomendaciones para Excavar. En cuanto a la excavación del terreno se debería realizar teniendo cuidado de hacerlas y rellenarlas rápidamente, a fin de evitar los grandes cambios de humedad del suelo y su consecuente aumento de riesgo de desplome, por lo que, se debe tener en cuenta la estabilidad de las construcciones contiguas, a los fines de evitarse fallas en las mismas, por lo que se sugiere realizar muros de sostenimientos y/o tablestacados antes de realizar la totalidad de las excavaciones. Se deberá, además, realizar un relevamiento fotográfico de las medianeras en construcciones contiguas, previo a las excavaciones, certificado por un Escribano Publico, para constatar el estado actual de las medianeras perimetrales, en la obra a ejecutarse.

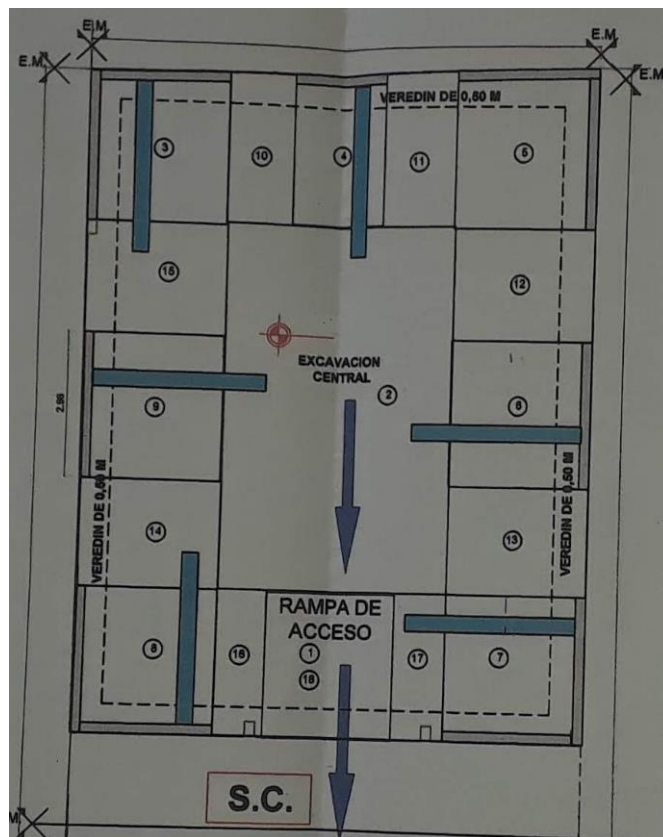
Programa de Seguridad

A continuación, solamente se extraen los fragmentos más trascendentales del total del Programa de Seguridad, aparte de la Resolución S.R.T N° 550/11, para la investigación de las etapas seleccionadas.

Procedimiento - Excavación y Submuración. Primero, la retroexcavadora realizara una rampa de acceso y posteriormente excavara en el centro del terreno. Dicha rampa se realizara con la menor pendiente posible y de este modo posibilitar el descenso y ascenso de la maquinaria. La rampa no solo facilita la logística para la construcción, si no que abarca dentro de la planificación, otros temas de vital importancia como por ejemplo: si ocurre un accidente dentro del “foso”, se facilita el ingreso de la ambulancia.



En la Etapa 1, de excavación y submuración, los operarios excavaran manualmente y alternadamente en sentido horario, desde el Sector 3 hasta el Sector 9.



Una vez cumplido el giro de 360°, en la Etapa 2 se continúa excavando alternadamente en sentido horario desde el Sector 10 hasta el Sector 18.



Al practicar la excavación se deja a los costados en todo el perímetro del terreno un camino de tierra de 0,80 centímetros de ancho, el veredín, para asegurar terreno firme para las estructuras colindantes y que la presión que generan los cimientos de las mismas no generen desmoronamientos; además un talud en una pendiente de 60°, desde el nivel superior del terreno hasta el nivel inferior.

Una vez que se excava bajo la fundación del edificio del vecino, se realiza un hormigón de limpieza para colocar el encofrado - apuntalamiento y se procede a llenar con hormigón ciclópeo. De esta manera, se repite la metodología uno por medio, de acuerdo a la secuencia del plano de excavación y submuración.

El volumen de tierra que se excava, se trasladara inmediatamente en camiones, ya que en la obra no hay lugar para acumularla. La misma será trasladada en camión a un destino previamente fijado.

Los tramos de submuración se ejecutarán simultáneamente, dejando entre ellos un espacio de 2,30 metros aproximadamente. Estos tramos podrán tener un ancho de frente de 0,50 metros hasta 2,50 metros. Una vez que el hormigón alcance una resistencia considerable para mantenerse firme (7 días) se desencofra y se apuntala para mantenerlo firme hasta que alcance su resistencia óptima de trabajo (28 días aproximadamente).

Características y Acciones Preventivas Generales en Excavaciones.

- Muy poca variación del suelo a lo largo y ancho del terreno, sin presencia de napa freática, en una zona sísmica de Grado 3.
- Se prevé realizar entibamientos y apuntalamientos en los sectores con riesgos de derrumbes o deslizamientos de suelos. No existen fuentes de vibraciones continuas importantes.
- Los bordes de las excavaciones estarán libres de obstáculos, tierra y materiales para evitar la caída de los mismos al interior y/o generar una sobrecarga adicional que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de talud. Se adoptara, como mínimo, una distancia de seguridad igual o mayor a la profundidad de la excavación, o la que la empresa indique en función de las características del estudio de suelos, la que nunca será inferior a los 2 metros.
- Se mantendrá el orden y limpieza en toda la obra, por lo que no se acumulara tierra, escombros, equipos, materiales, etc.
- Se colocaran barandas, travesaños y zócalos reglamentarios de suficiente estabilidad y resistencia cuando exista riesgo de caída a distinto nivel de personas o materiales.
- Se mantendrá una persona de retén por cada frente de trabajo en el exterior de las excavaciones con profundidad mayor a 1,20 metros, siempre que haya personal trabajando en su interior. Los operarios que ejecuten

trabajos en el interior de las excavaciones a una profundidad mayor de 2,00 metros estarán sujetos con arnés de seguridad y cabo de vida amarrados a puntos fijos ubicados en el exterior de las mismas.

- Debido a que la obra se realiza en terreno privado, no existen instalaciones subterráneas de infraestructura existente que se puedan interferir en las tareas de excavación.

Excavación

Las tareas arrancaron con una máquina retroexcavadora que realizó una gran excavación central, dejando solamente el veredín con sus respectivos taludes laterales. Para la excavación manual, se requirió inicialmente la fuerza laboral de 4 operarios, en una jornada laboral con horario diurno y durante el invierno, ya que en verano las constantes lluvias en la provincia podían alterar las condiciones laborales necesarias.



Apenas se ingresaba por el portón principal, se encontraba una maya que no permitía el paso directo al centro de obra, desviaba al personal al sector izquierdo, donde se encontraban los vestuarios, el baño, una oficina y una escalera de acceso a obra. En este primer sector se localizaba el Matafuego ABC de 10 Kg colgado con su chapa baliza,

el Botiquín de Primeros Auxilios, conos para los trabajos en la vía pública y cartelería de “Uso Obligatorio de EPP” y “Riesgo Eléctrico” sobre el tablero principal.

En el sector derecho colocaron chapones por los cuales caminaban los arquitectos e ingenieros para ver mejor. A medida que llegaban diferentes tipos de barras de fierros, tuvieron que colocarlas improvisadamente en ese sector.



Utilizaron el método de excavación por trinchera, en donde todos los taludes tenían una inclinación vertical de 85° a 90° aproximadamente. En la imagen se puede observar como el “primer equipo” excavo profundamente en una sola etapa, por lo que tuvieron que entibar la parte superior.



El “segundo equipo” excavaba en el sector opuesto de la obra. Una vez que llegaban al final de los cimientos vecinos, socavaban 30 centímetros y desde ahí, bajaban hasta la profundidad necesaria. De esta forma fueron avanzando alrededor de la obra.

Submuración

Una vez terminada la excavación de un determinado sector, preparaban el tablero, cortando los fenólicos y mediante una sierra circular de mano; los mismos eran clavados a viguetas colocadas escalonadamente.

Antes de colocar el tablero, se lo pintaba con aceite usado de automóviles como desmoldante, con la finalidad de que el hormigón no se adhiera y dañe al fenólico para que pueda ser utilizado nuevamente. Una vez armado el encofrado en la posición final, aseguraban los bordes para que no escape el hormigón, lo aplomaban y apuntalaban. Los puntales utilizados eran tubulares; los cuales están conformados por dos tubos de diferente diámetro, donde el de menor diámetro se aloja en el interior del otro; cuentan con un sistema para enroscar o desenroscar con la finalidad de nivelarse y en ambos extremos, llevan un cabezal plano con pequeños agujeros, que sirven para clavarlos sobre el tablero.



Como se puede ver en la foto, usaban la misma tierra excavada con tablas de madera como base para los puntales, para que los cabezales no se entierren por la alta presión a la que estaban sometidos.

La preparación del hormigón era en una mezcladora in situ, ya que eran cantidades menores. Una vez terminada la mezcla, era trasladada al encofrado con carretillas y/o baldes y vaciada desde la parte superior intercaladamente con piedras, conformando el hormigón ciclópeo. Al no tener vibrador eléctrico, golpeaban con una masa uniformemente todo el fenólico, ayudando a que el hormigón ingrese en todos los sectores vacíos. El curado era realizado durante el fin de semana, ya que llenaban los viernes y los lunes desencofraban, retirando manualmente el tablero con la ayuda de barretas metálicas.

A continuación se puede observar el sector derecho - trasero una vez que terminó la submuración y comenzaron las tareas de armadura.



Observaciones Generales

Lo que claramente más se destaca, es la falta de vías de circulación libres en todo el sector de obra. Constantemente seguían llegando puntales, fenólicos, hierros, viguetas y cemento que se sumaban a la tierra excavada, complicando seriamente el tránsito.



Con respecto a la excavación, obedecieron a las recomendaciones en: El ancho del veredín; el sistema intercalado de excavación - talud y el ancho máximo recomendado de descalce de los cimientos vecinos.

Lo que no cumplieron fue: A) La rampa en su inclinación y finalidad, ya que posteriormente para sacar la tierra acumulada tuvieron que usar baldes y descargar en un contenedor ubicado afuera de la obra; B) El orden de numeración para excavar y submurar; C) La inclinación de los taludes ya que todos tenían de 80° a 90° ; D) El traslado inmediato de la tierra excavada y E) El único entibamiento estaba mal diseñado.

Otro aspecto no respetado, fue la colocación de materiales - piedras en todas las cúspides de los taludes del sector izquierdo por la falta de espacio y la disposición de chapones para la circulación del personal en el sector derecho, generando en ambos casos cargas que comprometían severamente la estabilidad de los taludes.



La escalera de acceso a la obra originalmente no tenía barandas y desembocaba en un terreno no apto para circular, además se puede ver como en el borde de la excavación acumulaban materiales y, no tenía ninguna protección y señalización para evitar la caída del personal.

No se ubicaba personal fuera de las excavaciones ante una eventual emergencia y no siguieron en ningún momento la recomendación de engancharse con arneses en puntos de anclaje externos a las mismas.



Con respecto a la submuración, no cumplieron principalmente con el tiempo de fraguado necesario y el posterior apuntalado hasta conseguir una resistencia óptima.

Controlaron el estado de las estructuras vecinas previamente al realizar los trabajos. Cuando se empezó a excavar el sector trasero, hubo caída de material suelto en la unión entre el muro de ladrillo y el de adobe, por lo que se adoptó por precaución improvisadamente, un apuntalado lateral con vigueta hasta asegurar el muro con la misma estructura del edificio. Una vez terminada la submuración total, al no haber sufrido ninguna anomalía visible, no se revisaron nuevamente las edificaciones colindantes.



Para concluir el análisis de las condiciones laborales, no se pueden dejar pasar: A) Las malas condiciones de los calzados; B) La falta de ropa de trabajo y de EPP tan fundamentales como las gafas en excavaciones manuales, protectores auditivos individuales al cortar madera, guantes de látex en la manipulación del aceite y hormigón, barbijo filtrante para la exposición a polvos; C) La falta de medios auxiliares para evitar sobreesfuerzos o posturas inadecuadas en el traslado de materiales y D) La falta de señalización general.

Obra de Construcción N°2

El proyecto es sobre un edificio de 5 plantas ubicado en la parte trasera y un centro comercial de 2 plantas en la parte delantera, ubicado en un terreno de 460 m². El edificio dispondrá de un subsuelo para cocheras, planta baja para oficinas - expansión de la panadería y el resto de los pisos para departamentos residenciales. La profundidad total a excavar es de 4,80 metros desde el nivel de vereda.

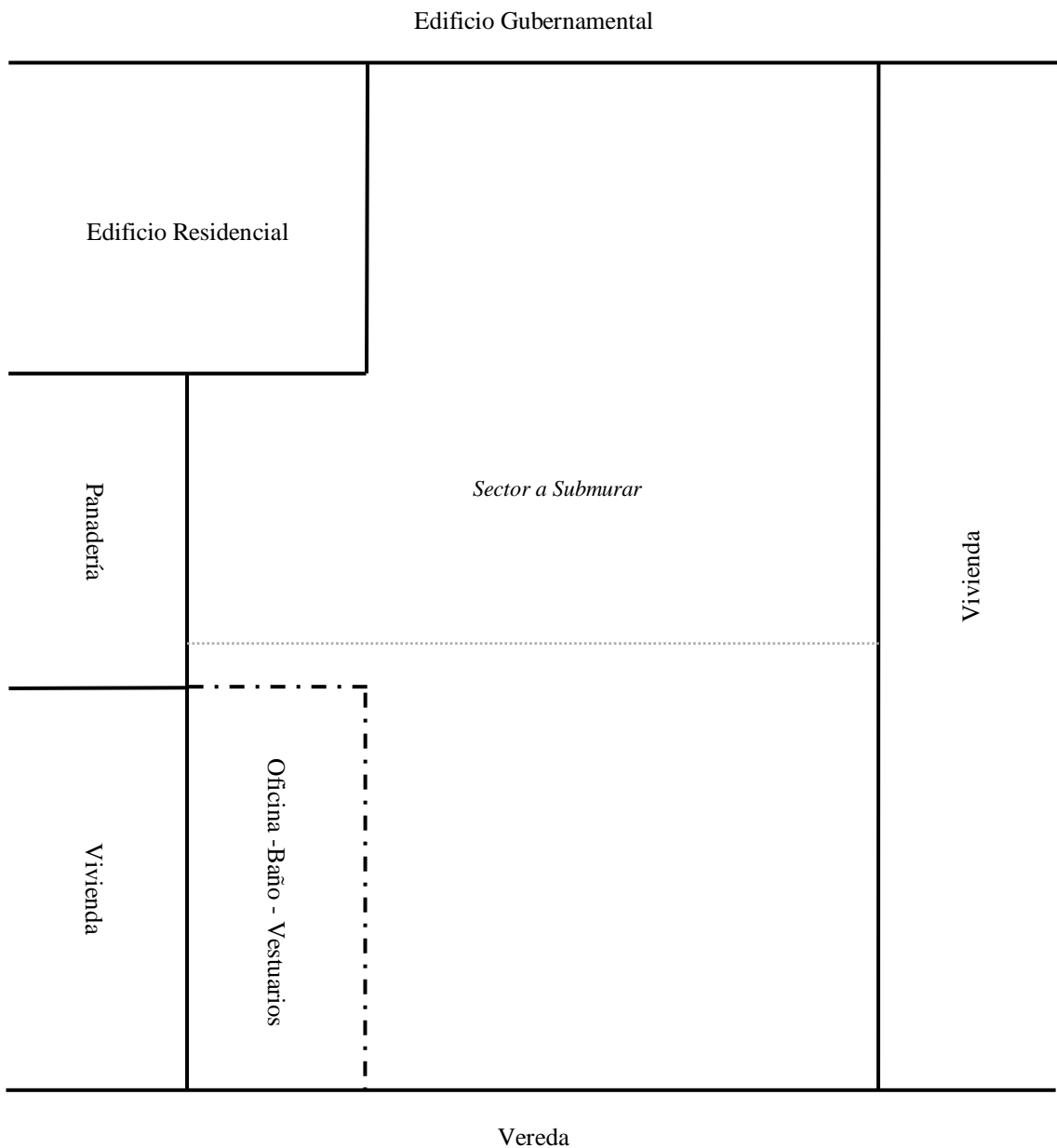
La empresa realizo, previo al inicio los trabajos, los estudios y controles de las edificaciones aledañas, las cuales eran:

- En el sector izquierdo, limitaba en la parte delantera con una vivienda con vigas, columnas y muro de ladrillo; en la parte media con una panadería, del mismo propietario, la cual estaba conformada con vigas, columnas y muro de

ladrillo; y en la parte de atrás con un edificio residencial de 6 plantas con una estructura y bases de hormigón armado.

- En el sector derecho, una vivienda antigua de 2 plantas con una medianera compartida, conformada solamente por ladrillos y con cimientos de hormigón ciclópeo en algunas partes y ladrillo en otras.
- En el sector trasero, un edificio gubernamental con cimientos de hormigón ciclópeo en todo el perímetro y una medianera compartida, conformada por un muro de ladrillo asentado sobre una viga.

Croquis



Estudio de Suelos

Método de Trabajo. Se extrajeron muestras de una excavación realizada en el centro de la propiedad, con el fin de realizar el ensayo de penetración con cono de tipo holandés, el cual resultó de manera negativa por la abundante presencia de bloques o gravas muy gruesas que impidió el hincado del cono, por lo que se consultó trabajos y bibliografía sobre la zona de estudio.

Características del Suelo. Específicamente el terreno natural, está compuesto por materiales variados como gravas, gravillas, abundante arenas y poca arcilla. El suelo donde se fundará la obra civil es un conglomerado semicompacto, caracterizado por presentar granulometrías gruesas, medias y finas. En general, el perfil de suelo existente está compuesto por un estrato potente muy bien marcado, de color marrón claro, compacto y estable, definido como un suelo excelente a bueno para fundar. No se observó la presencia de agua hasta los 2 metros de profundidad estudiados.

Conclusiones. El suelo es un conglomerado fluvial, típico de terrazas de origen fluvial muy compacto, poroso, se comporta de manera muy estable, corroborado en las barrancas de los alrededores.

Recomendaciones. En base a los datos obtenidos, se recomienda fundar directamente en el terreno desde los 2 metros de profundidad con zapatas cuadradas individuales. En el caso de que se deba rellenar el terreno, será fundamental la compactación, ya sea con vibrador, pata de cabra o neumáticos, para aprovechar la buena base de suelo con que cuentan.

Programa de Seguridad

A continuación, solamente se extraen los fragmentos más trascendentales del total del Programa de Seguridad, aparte de la Resolución S.R.T N° 550/11, para la investigación de las etapas seleccionadas.

Método de Trabajo. Las excavaciones se realizarán mediante la utilización de una retroexcavadora contratada a otra empresa. Cuando se realicen estos trabajos no se encontrarán personas en inmediaciones de la misma, ubicándose a una distancia de 10 metros. Se procederá a excavar cada 2 metros, dejando una porción de suelo de 2 metros, para luego submurar con hormigón provisto mediante un camión mixer. La carga del material de excavación se realizará con la misma máquina y se cargará en camiones, sin la presencia de operarios.

Medidas Preventivas en Excavaciones.

- No se permite realizar trabajos de operarios dentro de la excavación mientras se realizan trabajos mecánicos.
- En los lugares donde la excavación supere los 1,20 metros, el ángulo del talud será de 30°, y los montículos de suelo removido y materiales se encontrarán a 2 metros mínimamente de los bordes de la excavación.
- Siempre habrá un trabajador afuera de la excavación mientras otros se encuentren dentro de la misma.
- Cuando la excavación supere el metro de profundidad, los trabajadores que se encuentren dentro, deben estar sujetos con arnés de seguridad y cabo de vida amarrado a puntos fijos ubicados en el exterior de las mismas.
- Delimitar la zona de trabajo con señalización de seguridad.
- Mantener orden y limpieza.
- Verificar diariamente y dejar registro sobre el estado de los suelos (humedad - desmoronamientos).

Métodos de Entibar. Las entibaciones de madera están formadas por tablonés y rollizos de madera. Se emplean como pantallas sin presencia de agua, dependiendo del terreno y su profundidad. Son útiles en terrenos cohesivos, que sean estables al excavar.

La entibación se realiza apuntalando de lado a lado de las tablas con un codal o rollizo, hasta alcanzar la profundidad total.

Excavación

Las tareas arrancaron con una máquina retroexcavadora que realizó una gran excavación central, dejando solamente el veredín con sus respectivos taludes laterales. Para la excavación manual se requirió la presencia de 6 operarios, en una jornada laboral con horario diurno y durante el otoño, intentando evitar las prolongadas lluvias de verano; aunque de igual manera, algunos días el terreno sí sufrió la caída de lloviznas.

Al ingresar por el portón principal, nos encontrábamos con el sector delantero de obra, el cual funcionaba como depósito de materiales, ya que se encontraban barras de hierro, puntales, tablas, escaleras, carretillas, etc. A mano izquierda se encontraba una construcción sin demoler, la cual era utilizada como oficina, comedor, vestuarios y baño. En este sector se localizaba el Matafuego ABC de 10 Kg, el botiquín de primeros auxilios, conos para trabajos en la vía pública y cartelera de “Uso Obligatorio de EPP”.



En el sector medio y trasero se desarrollaban las tareas de excavación, utilizando originalmente el método de trincheras, en donde los taludes tenían un corte disperejo y una inclinación vertical de 80° a 90° aproximadamente.



Se dividían en dos “equipos” de 3 operarios cada uno e iban excavando de manera simultánea en diferentes sectores de obra para avanzar uniformemente. La máquina retroexcavadora fue de gran ayuda, ya que se mantuvo en obra durante todo el tiempo que se realizó la excavación. Una vez que la maquina excavaba un determinado sector, los operarios socavaban 45 centímetros los cimientos vecinos y desde ahí, bajaban hasta la profundidad necesaria.

A medida que pasaban los días y la excavación se profundizaba, la tierra fue ocupando gran espacio dentro de la obra y la misma solamente podía ser retirada con una pala cargadora y camiones durante los días domingos, por disposición municipal. Esto provoco que, impensadamente, se empiece a excavar con el método de zanjas.



Submuración

Una vez terminada la excavación de un determinado sector, preparaban el tablero empleando tablas y listones de madera. Dichos elementos eran cortados a medida mediante una sierra circular de mano.

Antes de colocar el tablero, se lo pintaba con aceite usado de automóviles como desmoldante, con la finalidad de que el hormigón no se adhiriera y dañe las tablas para que puedan ser utilizadas nuevamente.

Una vez armado el encofrado en la posición final, aseguraban los bordes para que no escape el hormigón, lo aplomaban y apuntalaban. Para nivelar los tableros, cortaban los puntales a medidas exactas, se los golpeaba con masas y se compensaba el volumen faltante de los bordes con cuñas de madera. Los puntales utilizados eran de pino, a los cuales se les adosaba unas pequeñas tablas al costado para ser clavadas y aseguradas a los listones del tablero.



Como se puede ver en la foto, inicialmente usaban la poca tierra excavada y colocaban tablas de madera como base para los puntales, con el fin de que no se entierren por la alta presión a la que estaban sometidos.

Gracias a la ayuda de la máquina retroexcavadora, el avance era mucho más rápido, llegando a submurar de 4 a 6 sectores en un lapso de 3 días aproximadamente. Por lo tanto la preparación del hormigón estaba a cargo de un corralón, el cual traía la mezcla en un camión mixer por la gran cantidad de hormigón que se necesitaba. Los operarios únicamente colocaban una chapa en forma de “canaleta guía” sobre el tablero para la circulación y caída del hormigón.



A medida que el camión vertía la mezcla, los operarios arrojaban piedras intercaladamente, conformando el hormigón ciclópeo. Al no tener vibrador eléctrico, golpeaban con una masa uniformemente todo el tablero, ayudando a que el hormigón ingrese en todos los sectores vacíos. El curado era realizado durante un solo día ya que necesitaban el espacio, los tableros y los puntales para usarlos nuevamente. El desencofrado era de forma manual, retirando los tableros y puntales con la ayuda de barretas metálicas y masas.

A continuación se puede observar el sector trasero una vez que terminó la submuración y comenzaron las tareas de armadura.



Observaciones Generales

Las situaciones más críticas de seguridad que se presentaba en la obra, eran los cortes verticales de los taludes, en muchos casos de tierra removida, y la acumulación de materiales en los bordes de las excavaciones, sin respetar el ángulo del talud de 30° y la distancia mínima de seguridad para la colocación de cargas recomendadas de 2 metros.



Como se puede ver en la foto anterior, los operarios se encontraban socavando el terreno vecino para continuar con las tareas de submuración; y a su lado, se encontraba un talud con una inclinación de 90° y una altura de 4.80 metros aproximadamente, el cual estaba soportando la carga del muro vecino y el peso de la gran cantidad de tablas y estribos que eran colocados en este sector por la falta de espacio. Es decir que los operarios, para retirar dichos materiales, circulaban por sobre el mismo talud generando una carga mayor y nuevos riesgos asociados.



En este caso se puede observar como los operarios, en algunos sectores de la obra, trabajaban totalmente hundidos en tierra, usando la misma para apuntalar el encofrado e indirectamente realizar un entibado. Particularmente esta foto fue tomada después de un derrumbe de tierra desde el talud del centro, el cual tenía aproximadamente 1 metro más de altura. Después de dicho derrumbe, se retiró la tierra para generar más estabilidad en el talud sin descompensar de forma grave el sostenimiento del muro.

Otras recomendaciones incumplidas fueron: la excavación de zanjas alternada cada 2 metros, porque aunque hubo una intención, en muchos sectores no se cumplió; la distancia entre operarios - máquina retroexcavadora de 10 metros y los trabajos en simultaneo, ya que aunque no se encontraban precisamente en el mismo sector, trabajaban y circulaban por el mismo terreno reducido por la falta de espacio.



Además, nunca dejaban un operario afuera de la excavación ante una eventual emergencia, nunca usaron el arnés de seguridad sujeto a un punto externo de la excavación y no delimitaron la zona de trabajo con señalización de seguridad.



Otro ítem incumplido fue la verificación diaria del estado del suelo, aunque después de los días de lloviznas, si se hacía una inspección visual general.

En cuanto al orden y limpieza, al comienzo, la obra se encontraba en un muy buen estado y a medida que fueron pasando los días, el excedente de tierra y piedras complico rotundamente la circulación y salida del personal desde las excavaciones, a lo que se le sumo al desorden de materiales y herramientas de trabajo.

Una vez terminada la submuración total, al no haber sufrido ninguna anomalía visible, no se revisaron nuevamente las edificaciones colindantes.

Para concluir el análisis de las condiciones laborales, se debe tener en cuenta que:

A) Al comienzo se submuraba de abajo para arriba; B) Las profundas excavaciones verticales en un solo tramo; C) Las malas condiciones de los calzados y la falta de ropa de trabajo; D) La falta de señalización general; E) El mal estado de los prolongadores y F) La falta de EPP necesarios como ser los guantes de látex en la manipulación del aceite y el barbijo filtrante para la exposición a polvos.

Pero cabe destacar de forma positiva la presencia de medios auxiliares para el traslado de materiales y la entrega de gafas, guantes de vaqueta y protectores auditivos individuales a todos los operarios.

CAPÍTULO IV: Estrategias Metodológicas Aplicadas

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS APLICADAS

Las estrategias metodológicas propuestas fueron seleccionadas a partir de las vivencias por parte de los trabajadores más experimentados en trabajos de excavación y submuración, con la finalidad de obtener datos sobre las condiciones reales en las que se desempeñan los mismos. Esta realidad fue adquirida y proyectada a través de técnicas cualitativas y cuantitativas.

Entrevistas

Se emplearon 2 entrevistas idénticas a ambos jefes de obra, con el objetivo de entender y comparar los procedimientos requeridos desde la seguridad e higiene con los procedimientos que realmente fueron aplicados.

Las preguntas fueron las siguientes:

A).- ¿Cuántos años tiene de experiencia y en cuantas empresas realizo excavaciones y submuraciones para la construcción de edificios de altura?

B).- ¿Alguna vez presenció un accidente en estas etapas? ¿Qué sucedió?

C).- Una vez finalizado los trabajos de excavación y submuración, ¿realizaban una revisión general de las edificaciones colindantes?

D).- ¿Las empresas se saltean o apuran procedimientos seguros para acortar los tiempos y obtener beneficios económicos?

E).- ¿Considera que las empresas invierten adecuadamente en material relacionado a la seguridad e higiene?

F).- ¿Cuál es su opinión acerca de las visitas del Ministerio de Trabajo y Aseguradoras de Riesgos del Trabajo?

Jefe de Obra N°1

A).- Comencé en el año 2006 y trabajé para 3 empresas. Considero que tengo poca experiencia; si hice varias obras, pero igual supongo que es poca todavía.

B).- No, por suerte en ninguna.

C).- Si eso seguro, constantemente. En una obra de este tipo, lo más importante siempre es el vecino.

D).- Las empresas que no tienen mucha experiencia, sí. Las que ya conocen los trabajos, como está donde estamos ahora, no deja pasar eso porque sabe lo que se viene.

E).- Lamentablemente escatiman en eso. No invierten lo que corresponde. Dejan que se vengán las cosas y las siguen usando, les sacan el jugo y no reponen. Después cuando pasa algo, que por suerte hace mucho no ha pasado, se lamenta.

F).- Tal vez faltan. Por ahí molesta, sentís que molestan cuando vienen y te piden y te piden, pero no, está bien, tienen que continuar con eso y más que nada ver el tema del riesgo y cuidado de los trabajadores. Eso no tiene que molestar a nadie, incluso a las empresas porque les están avisando lo que está fallando.

Jefe de Obra N°2

A).- Tengo 4 años de experiencia en 2 empresas diferente realizando excavaciones y submuraciones para edificios.

B).- Particé de la excavación de un edificio en Neuquén, yo no estaba contratado pero pude presenciar la dirección equivocada. La excavación fue mal planeada porque no se hizo en fases teniendo un suelo colapsable, abarcaba todo el terreno y 6 metros de profundidad. La pilotera necesitaba excavar 2 metros más para llegar al estrato de cimentación donde había roca fuerte y cuando empezaron a excavar estos metros de más, empezó a ceder el lado derecho donde había una casa. Cuando cedió la primera parte

del terreno, se evacuó a la gente y a la noche se largó una lluvia que saturó el suelo, colapsando todo y derrumbando la casa. En general no se respetaron las normas, no se excavó en fases, ni submuraciones, aun teniendo también en el lado izquierdo un edificio de 3 plantas que quedó bastante expuesto pero se logró submurar a tiempo.

C).- En general no se verifica mucho las estructuras vecinas, se presta mucha más atención a lo propio, que salga todo bien y rápido.

D).- Definitivamente sí. En el derrumbe de Neuquén los dueños decidieron proceder de esa manera por una cuestión meramente económica. Se ahorran mucha plata en no tener que conseguir otra empresa subcontratista que haga bien los pilotes porque el dueño de la pilotera era un amigo, entonces lamentablemente les salió más caro porque perdieron tiempo y tuvieron que construir la casa vecina más un juicio por daños.

E).- En esta obra particularmente, no contaban ni con un Técnico en Seguridad e Higiene siendo una excavación muy profunda. Pero también creo que aunque hubiese estado el técnico, no hubiese intervenido mucho por el hecho de que eran decisiones tomadas por la empresa constructora y los dueños del edificio.

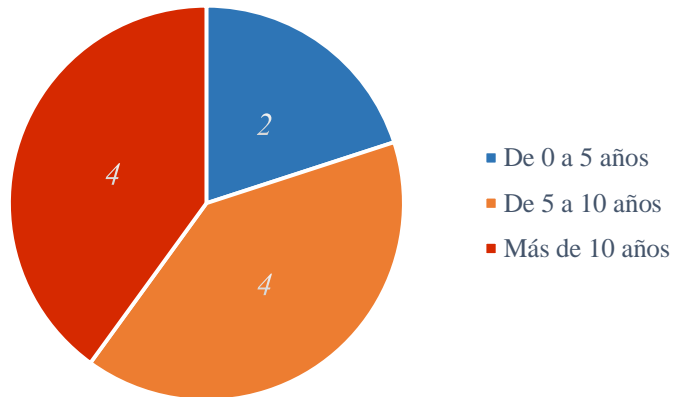
F).- En general, yo creo que cumplen medianamente bien su función pero una vez que hay capitales o empresas muy grandes no intervienen correctamente. Las empresas grandes manejan el sistema público a merced de ellos, coimeando si tienen algún problema, lo que hace que las normas de seguridad no se cumplan a “raja tabla”. En definitiva, creo que cumplen su trabajo hasta determinado punto, cuando existe mucho capital en juego terminan cediendo porque capaz no tienen otra opción.

Encuestas

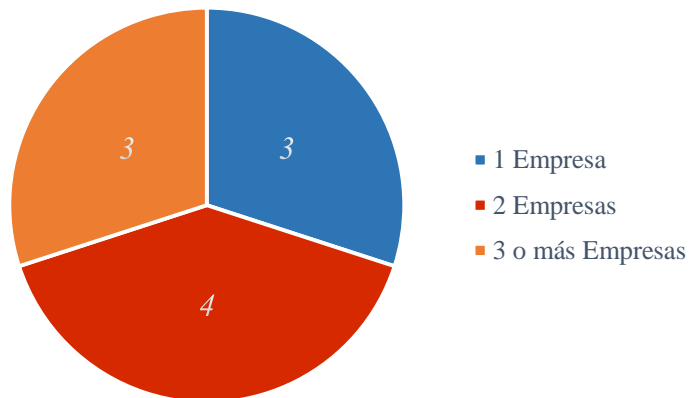
Se realizaron encuestas anónimas de tipo cerradas, en formato digital, a los operarios más experimentados de ambas empresas. Un total de 10 encuestas, 5 en cada obra, para la evaluación de como ellos perciben diferentes aspectos de sus experiencias

vividas y entorno laboral, específicamente en seguridad y salud laboral, para luego valorar y cuantificar las respuestas.

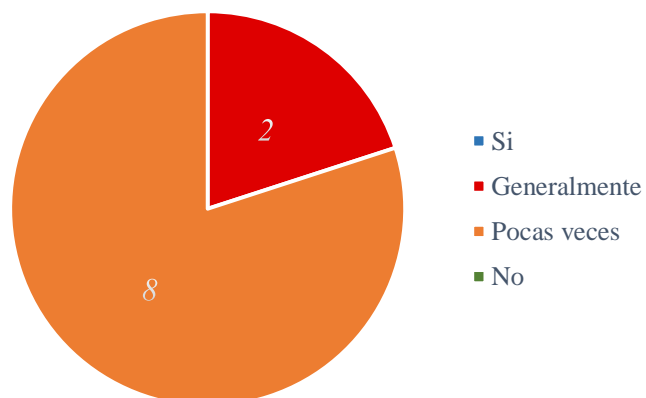
- ¿Cuántos años tiene de experiencia en la realización de excavaciones y submuraciones para la construcción de edificios de altura?



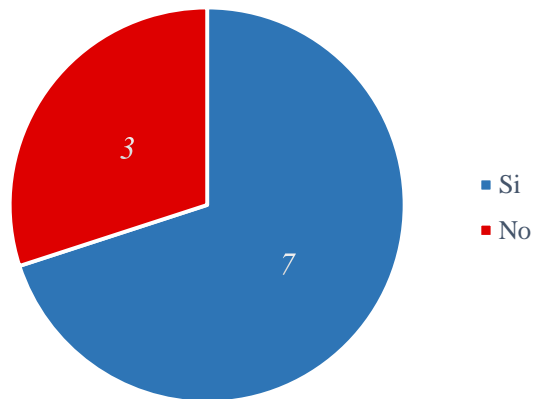
- ¿En cuántas empresas realizo dichas tareas?



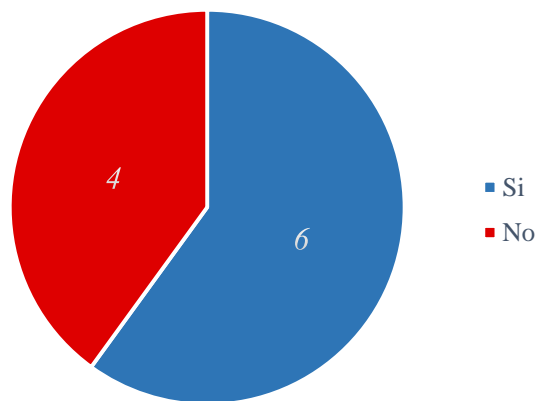
- ¿Recibió capacitaciones periódicas / charlas diarias de 5 minutos durante la excavación, submuración, trabajo con maquinaria, etc.?



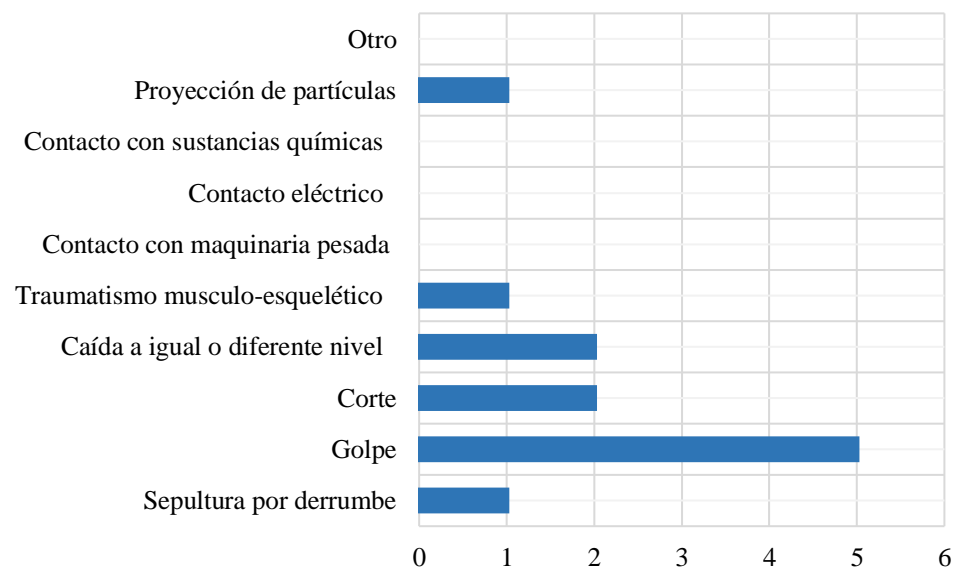
- ¿Alguna vez presenciaste un derrumbe de tierra o materiales de edificios linderos? Por más mínimo que haya sido.



- ¿Alguna vez presenciaste un accidente en las etapas mencionadas?

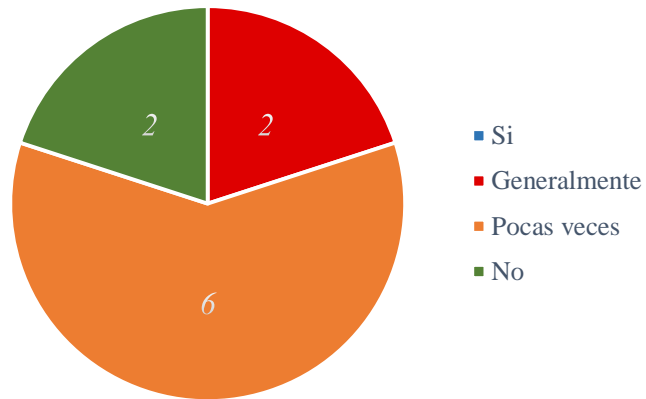


- Si la respuesta anterior fue si, ¿qué sucedió?



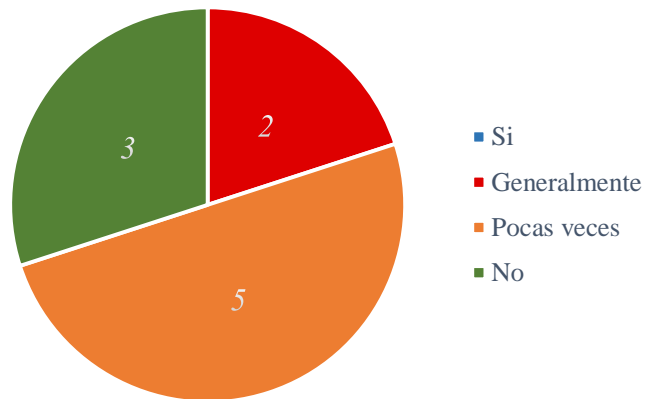
- ¿Existía protección colectiva contra la caída de personas y objetos?

Por ejemplo: redes, barandas, rodapiés, etc.

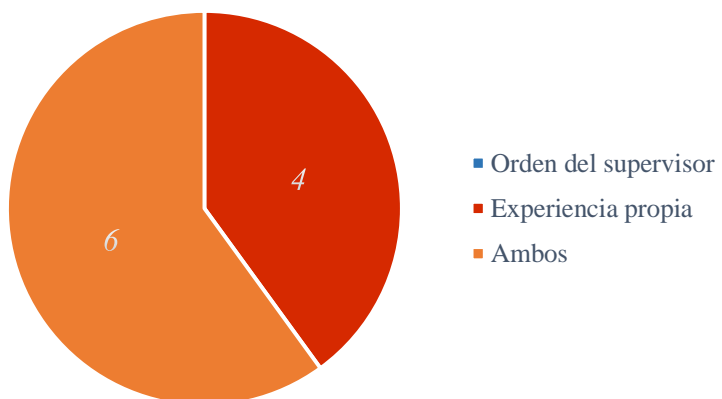


- ¿Las zanjas, excavaciones, vías de circulación y zonas de trabajo se encontraban señalizadas?

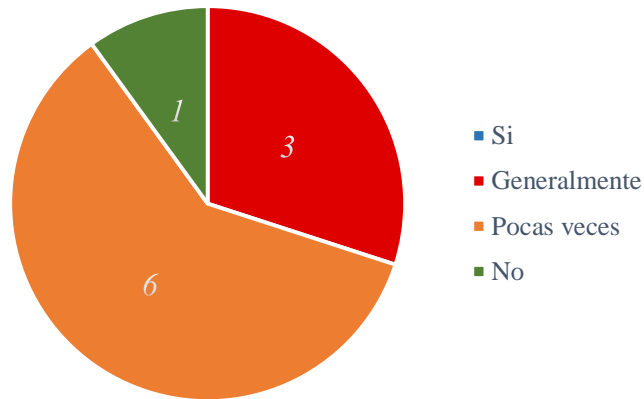
Por ejemplo: cartelería, conos, cadenas, etc.



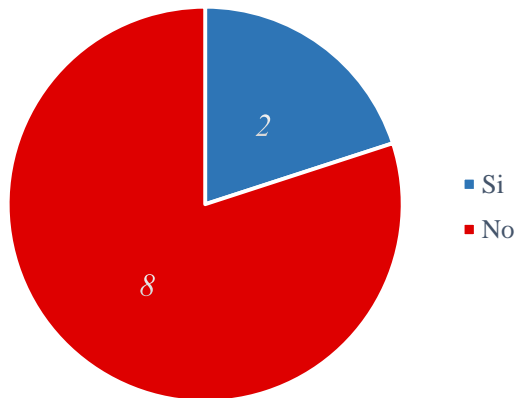
- Cuándo entibabas o apuntalabas en una determinada situación durante la excavación y submuración, era por:



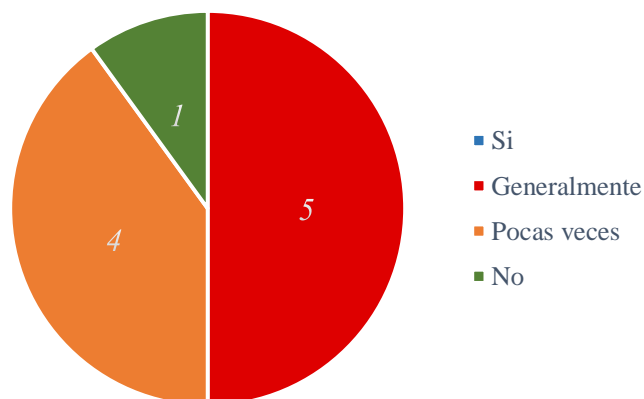
- ¿Se respetaba la distancia mínima de seguridad de colocación de cargas a 2 metros de los bordes de la excavación?



- ¿Sabías que un metro cubico de tierra posee un peso promedio mayor de 1000 Kg / Una tonelada?

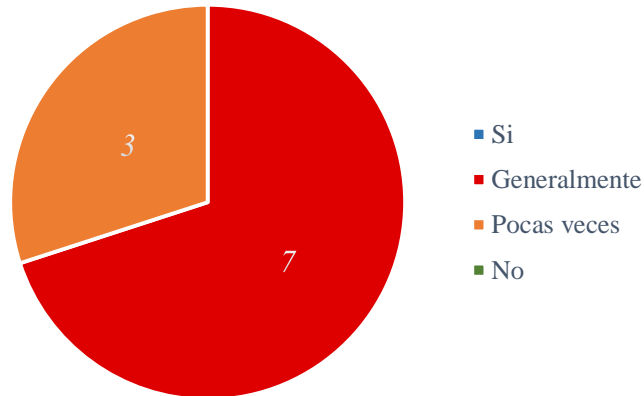


- ¿Respetaban las medidas máximas de seguridad recomendadas?
Ancho máximo de 1,50 m, profundidad máxima de 1,80 m, ancho máximo de zanja de 1 m y ángulos del talud dependiendo de la naturaleza del terreno.



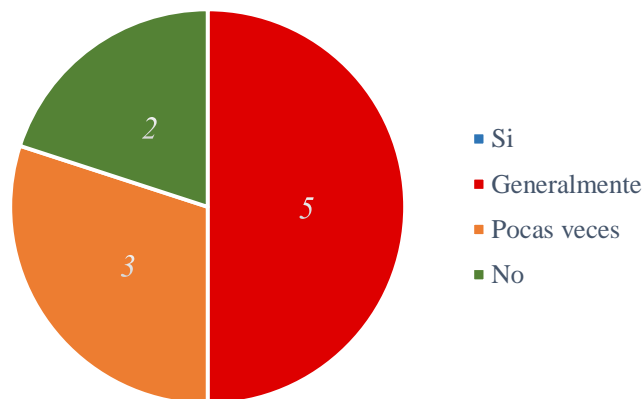
- ¿Realizaban tareas periódicas de mantenimiento de orden y limpieza?

Por ejemplo: Eliminar material innecesario, acondicionar medios para guardar y localizar el material fácilmente, evitar ensuciar, etc.

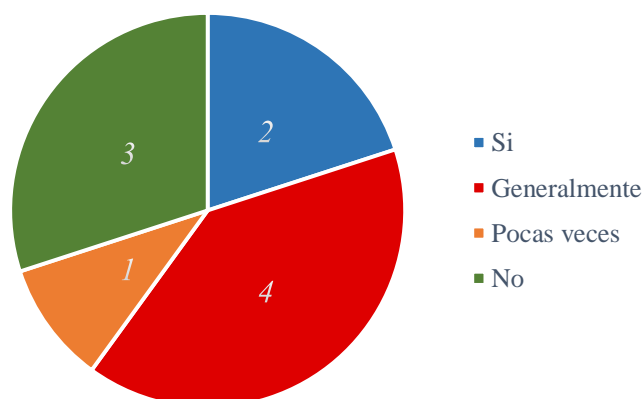


- ¿Tenían vías de circulación seguras?

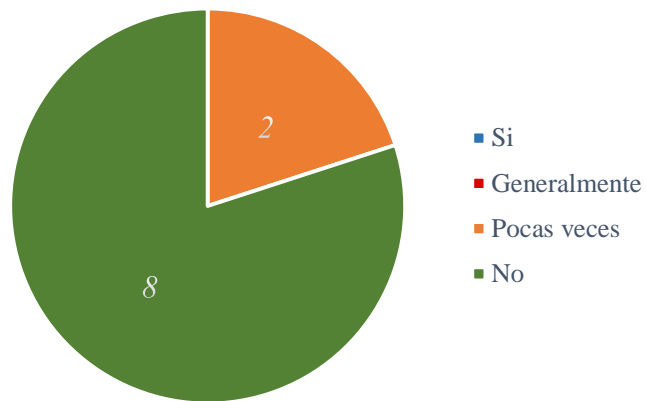
Por ejemplo: Delimitadas, despejadas, señalizadas, etc.



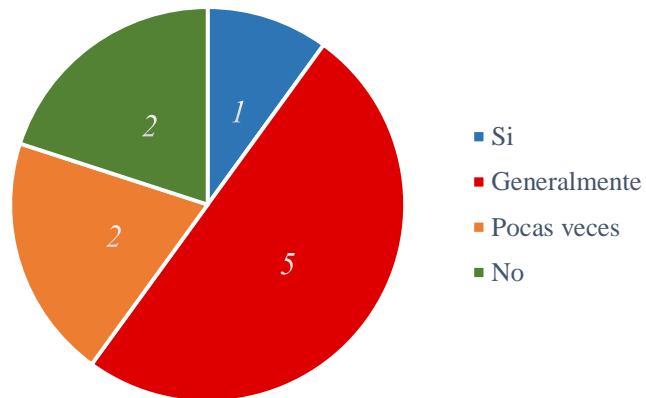
- ¿El Jefe de Obra junto al Responsable de Higiene y Seguridad verificaban diariamente el estado de la excavación y los muros colindantes?



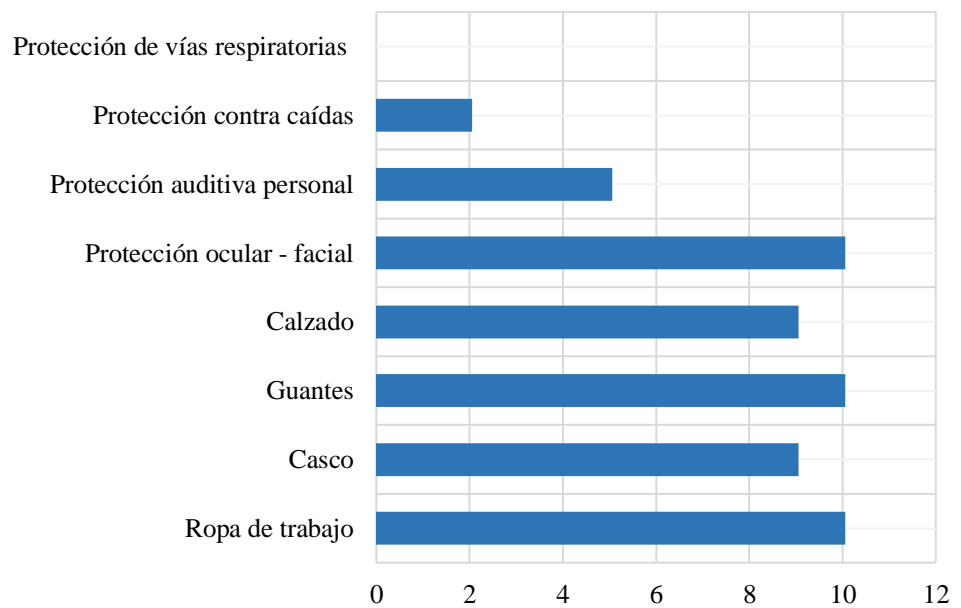
- ¿Confeccionaban diariamente Permisos de Trabajo Seguro?



- ¿Te brindaban los elementos de protección personal en tiempo y forma, con su correspondiente capacitación y recambio?

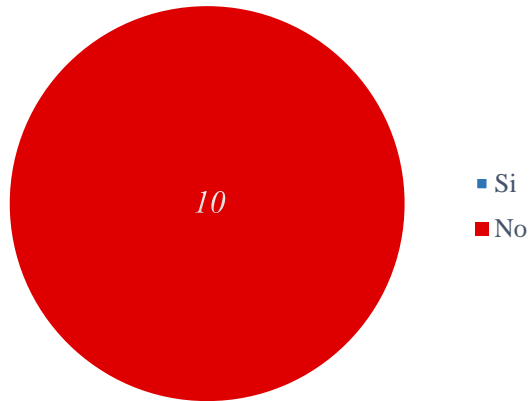


- ¿Cuáles EPP?

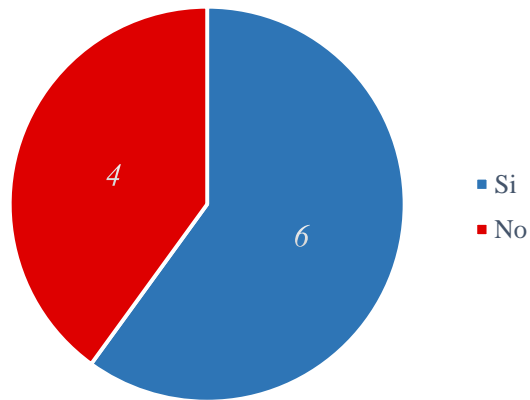


- ¿Conoces alguna enfermedad que pueda derivar del contacto con suelos?

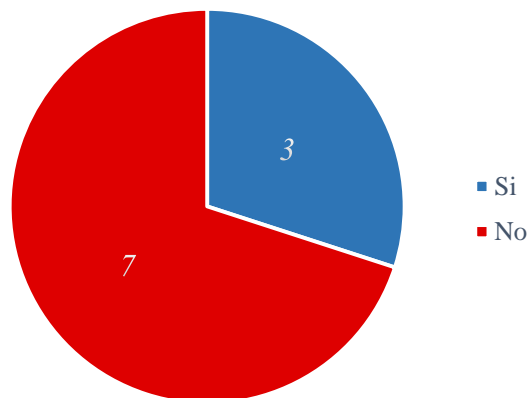
Por ejemplo: Anquilostomiasis parasitosis, Legionelosis, etc.



- ¿Alguna vez durante la excavación encontraron cañerías de servicio no contempladas en estudios previos o de las que no sabían nada?



- ¿Sabías que el desentibado suele ser una operación con mayor riesgo que el propio entibado? Ya que al descomprimirse el terreno pueden producirse derrumbes rápidos.



CAPÍTULO V: Análisis de Riesgos

ANÁLISIS DE RIESGOS

El análisis de riesgo es la aplicación sistemática de la información disponible para la identificación de peligro y la estimación del riesgo sobre los individuos, propiedades y medio ambiente; determinando al final la prioridad de cada uno y el nivel de intervención.

Es por ello que en este capítulo se llevó a cabo un análisis, estudio y medición de todos aquellos riesgos a los que los operarios se encuentran expuestos durante la ejecución de la excavación y submuración; teniendo en cuenta los resultados de las encuestas para ser lo más objetivos posibles.

La técnica empleada fue una sola matriz binaria para ambas obras, ya que las condiciones son bastantes similares, Es llamada de esta forma debido a que posee únicamente dos variables: gravedad y probabilidad.

- Los daños que derivan de los accidentes pueden ser: Ligeramente Dañino - L.D. (accidente laboral sin baja para el trabajador como ser cortes, irritación de ojos, etc.); Dañino - D. (accidente con incapacidad laboral temporal para el trabajador como ser quemaduras, fracturas menores, etc.) y Extremadamente Dañino - E.D. (accidente laboral con incapacidad laboral permanente o muerte como ser amputaciones, fracturas mayores, etc.).
- La frecuencia con la que se materializa el daño se determina con el siguiente criterio: Muy Poco Probable - M.P.P. (el daño ocurriría raras veces); Poco Probable - P.P. (el daño ocurrirá en algunas ocasiones) y Probable - P. (el daño ocurrirá siempre o casi siempre).

Ambas variables poseen tres niveles y la combinación de ambas da lugar a cinco niveles de riesgos, desde no significativo hasta intolerable, lo cual es orientativo para establecer un plan de acción para el control de dichos riesgos.

	GRAVEDAD		
PROBABILIDAD	Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino
Muy Poco Probable	Riesgo No Significativo	Riesgo Poco Significativo	Riesgo Moderado
Poco Probable	Riesgo Poco Significativo	Riesgo Moderado	Riesgo Significativo
Probable	Riesgo Moderado	Riesgo Significativo	Riesgo Intolerable

El plan de acción de control de riesgos consiste en eliminar o mitigar en lo posible los riesgos presentes. En el siguiente cuadro se establecen las características de las medidas de control a implementar y su plazo tentativo de ejecución.

RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN
No Significativo	Según la profundidad del análisis que se está realizando no se requiere ninguna acción inmediata y no sería necesario guardar registros documentado
Poco Significativo	Los controles son suficientes. Se deberá dar prioridad al control de riesgos más importantes. Se requiere seguimiento para asegurar que se mantenga los controles
Moderado	Deben tomarse recaudos para reducir el riesgo. Deben implementar medidas de reducción de riesgo dentro de un lapso definido. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, pueden resultar necesarias evaluaciones superiores para establecer con más precisión la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de tomar medidas de control.
Significativo	No debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Cuando el riesgo involucra trabajo en proceso, debe tomarse acción urgente
Intolerable	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, el trabajo tiene que permanecer prohibido.

(Norma IRAM N° 3801, 1998)

Matriz de Riesgo - Excavación y Submuración

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS								
Etapa	Riesgos Presentes	Probabilidad			Consecuencias			Estimación de Riesgo
		M.P.P.	P.P.	P.	L.D.	D.	E.D.	
Excavación	Derrumbe de las paredes de la excavación.			X			X	Intolerable
	Derrumbe de edificaciones colindantes.		X				X	Significativo
	Caídas de trabajadores al mismo nivel.			X		X		Significativo
	Caídas de trabajadores dentro de la excavación.			X			X	Intolerable
	Caída de materiales dentro de la excavación.			X		X		Significativo
	Golpes - Atropellos con camiones, retroexcavadoras y palas frontales.		X				X	Significativo
	Asfixia - Intoxicación por gases más pesados que el aire	X					X	Moderado
	Explosión - Anegamientos causados por pinchaduras de caños de servicios.		X				X	Significativo

<i>Excavación</i>	Enfermedades derivadas de la inhalación / contacto con agentes físicos, químicos y biológicos.		X				X	Significativo
	Trastornos musculo - esqueléticos.			X		X		Significativo
	Golpes - Cortes con materiales, herramientas manuales (eléctricas o no), etc.		X				X	Significativo
	Proyección de partículas de tierra - piedras en los ojos.			X			X	Intolerable
<i>Submurgación</i>	Caídas de trabajadores al mismo nivel.			X		X		Significativo
	Caídas de trabajadores dentro de la excavación.			X			X	Intolerable
	Caída de tableros, listones, puntales y herramientas desde los bordes.			X		X		Significativo
	Derrumbe de las paredes de la excavación.			X			X	Intolerable
	Trastornos musculo - esqueléticos.		X			X		Moderado
	Enfermedades derivadas de la inhalación / contacto con agentes físicos, químicos y biológicos.		X				X	Significativo
	Golpes - Atropellos con camiones, retroexcavadoras y palas frontales.		X				X	Significativo

<i>Submurgación</i>	Golpes - Cortes con materiales, herramientas manuales (eléctricas o no), etc.		X				X	Significativo
	Derrumbe de edificaciones colindantes.		X				X	Significativo
	Proyección de partículas de madera en los ojos.		X				X	Significativo
	Contactos Eléctricos Directos o Indirectos.		X				X	Significativo

Jerarquización de Riesgos - Excavación

Riesgos Intolerables

- Derrumbe de las paredes de la excavación.
- Caídas de trabajadores dentro de la excavación.
- Proyección de partículas de tierra - piedras en los ojos.

Riesgos Significativos

- Derrumbe de edificaciones colindantes.
- Caídas de trabajadores al mismo nivel.
- Caída de materiales dentro de la excavación.
- Golpes - Atropellos con camiones, retroexcavadoras y palas frontales.
- Explosión - Anegamientos causados por pinchaduras de caños de servicios.
- Enfermedades derivadas de la inhalación / contacto con agentes físicos, químicos y biológicos.
- Trastornos musculo - esqueléticos.
- Golpes - Cortes con materiales, herramientas manuales (eléctricas o no), etc.

Riesgos Moderados

- Asfixia - Intoxicación por gases más pesados que el aire.

Jerarquización de Riesgos - Submuración

Riesgos Intolerables

- Caídas de trabajadores dentro de la excavación.
- Derrumbe de las paredes de la excavación.

Riesgos Significativos

- Caídas de trabajadores al mismo nivel.
- Caída de tableros, listones, puntales y herramientas desde los bordes.
- Enfermedades derivadas de la inhalación / contacto con agentes físicos y químicos.
- Golpes - Atropellos con camiones, retroexcavadoras y palas frontales.
- Golpes - Cortes con materiales, herramientas manuales (eléctricas o no), etc.
- Derrumbe de edificaciones colindantes.
- Proyección de partículas de madera en los ojos.
- Contactos Eléctricos Directos o Indirectos.

Riesgos Moderados

- Trastornos musculo - esqueléticos.

CAPÍTULO VI: Procedimiento de Trabajo Seguro

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO

Un Procedimiento de Trabajo Seguro (PTS) es una herramienta preventiva de análisis y control, que ayuda a los trabajadores a reconocer los riesgos ocupacionales en las diferentes etapas de trabajo y establecer la manera correcta de ejecutarlas para evitar posibles daños a la salud. Este método permite indagar en profundidad los procesos y actividades desarrolladas para identificar las causas básicas que afectan el desempeño del personal, su salud y seguridad.

Es importante precisar que la elaboración y estandarización de la manera correcta de trabajo, es siempre de la empresa. Es decir, si tengo varios trabajadores realizando una misma actividad, no se puede estar sujeto a los hábitos incorrectos que tengan cada uno de ellos. Pueden tener muy buenas intenciones, pero todos van a realizar el trabajo a su manera, desencadenando en posibles accidentes. Por lo tanto, la empresa definirá la manera correcta de hacer los trabajos dentro de las instalaciones.

El PTS es elaborado porque es una necesidad moral y operativa. Los accidentes, en sus factores personales, se producen porque el trabajador no sabe, no puede o no quiere. Al estandarizar los procedimientos, desafectamos el primer y segundo factor porque se capacita al personal y el mismo documento define cuáles serán los exámenes ocupacionales o aspectos relativos a la seguridad ocupacional que se deben cumplir para determinadas actividades. Esto permitirá que los trabajadores conozcan los riesgos de sus tareas diarias, entendiendo el qué, cómo y cuándo de un procedimiento seguro en las tareas que están bajo su responsabilidad, facilitando la participación y generando un mejoramiento continuo.

En esta oportunidad se pretende desarrollar un procedimiento de trabajo seguro para las tareas de excavación y submuración. El mismo servirá para la inducción, capacitación y entrenamiento del personal, garantizando un trabajo efectivo y seguro.

<i>Logo Empresa</i>	<i>PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN EXCAVACIONES Y SUBMURACIONES.</i>	<u>CÓDIGO</u> : PTS - 001
<u>FECHA EMISIÓN</u> : _/_/____		<u>VERSIÓN</u> : 01
		Página 1 de 26

Introducción

El Servicio de Higiene y Seguridad presenta el *Procedimiento de Trabajo Seguro en Excavaciones y Submuraciones*, como un documento de referencia técnica destinado a orientar y encaminar a los trabajadores contribuyendo a prevenir, y controlar los riesgos laborales propios de las actividades de excavaciones y submuraciones.

La actividad de la construcción no solo es una de las actividades más importantes para el desarrollo del país, sino que además ocupa un gran número de trabajadores que están expuestos a diversos factores de riesgo. Se ha identificado que en las etapas mencionadas se presentan riesgos asociados como las caídas, los atrapamientos por movimiento de tierras, golpes por caída de objetos, cortes con herramientas, contusiones, esguinces, lesiones en la espalda por manipulación de cargas, entre otros.

La presencia inevitable de estas tareas determina la obligación y conveniencia de estar adecuadamente preparados para afrontar con éxito las eventuales situaciones que se puedan presentar. El contenido se ha desarrollado a partir de unas definiciones y descripciones generales de los trabajos incluyendo estándares para un trabajo seguro a través del conocimiento de los riesgos y principalmente de las medidas para su control.

Dar a conocer el procedimiento a los trabajadores y seguirlos apropiadamente, permitirá que se eliminen la severidad de las lesiones y disminuyan la frecuencia dentro de la empresa.

<i>Logo Empresa</i>	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN EXCAVACIONES Y SUBMURACIONES.	<u>CÓDIGO</u> : PTS - 001
<u>FECHA EMISIÓN</u> : _/_/____		<u>VERSIÓN</u> : 01
		Página 2 de 26

El impacto se verá reflejado con el acompañamiento del buen uso de los permisos y análisis de trabajo seguros, listas de chequeos, etc., siendo herramientas poderosas para mejorar la seguridad, calidad y cumplimiento de la tarea.

Objetivos

Establecer la forma segura para realizar excavaciones y submuraciones en la construcción de edificios de altura por medio de la implementación de mecanismos y metodologías de control, con el fin de dar cumplimiento a las normas y leyes establecidas asegurando la integridad psicofísica del personal involucrado.

Alcance

Este procedimiento es dirigido y de aplicación obligatoria para jefes de sección, operarios y en general, para cualquier persona relacionada directa o indirectamente en la ejecución de excavaciones y submuraciones en *Nombre Empresa*.

Responsabilidades

Es responsabilidad de todos los empleados, contratistas y subcontratistas, en todos los niveles (operativos y administrativos), garantizar la aplicación efectiva de las medidas de prevención y protección en las excavaciones.

<i>Logo Empresa</i>	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN EXCAVACIONES Y SUBMURACIONES.	<u>CÓDIGO</u> : PTS - 001
		<u>VERSIÓN</u> : 01
<u>FECHA EMISIÓN</u> : _/_/____		Página 3 de 26

RESPONSABILIDADES	
<i>Nivel Directivo</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Aprobar y supervisar el cumplimiento del procedimiento de trabajo seguro. - Proveer los recursos necesarios para la implementación de dicho procedimiento. - Analizar, evaluar y tomar las medidas correctivas de acuerdo a los resultados obtenidos de la medición de riesgos.
<i>Responsable de Medicina Laboral</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Es el encargado de dar cumplimiento al objetivo del presente procedimiento y determinar el estado de salud de los trabajadores que tengan alguna limitación física o de salud que les impida realizar dichos trabajos y sea para la empresa un riesgo no aceptado.
<i>Equipo de Seguridad e Higiene</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Fomentar las buenas prácticas para llevar a cabo los trabajos y garantizar su implementación a través de auditorías específicas. - Diligenciar las listas de requisitos, especificaciones, chequeos, permisos y análisis de trabajo seguro. - Iniciar los trabajos solo cuando todos los requisitos de seguridad se cumplan. - Mantener la documentación y los registros que evidencien el cumplimiento de los requisitos establecidos. - Entrenar, orientar y capacitar a los trabajadores en el buen uso de herramientas, maquinaria y/o equipos, junto con el uso adecuado de los elementos de protección personal necesarios para la actividad. - Analizar y evaluar los resultados periódicamente para la toma de acciones correspondientes generando una retroalimentación constante del procedimiento de trabajo seguro.
<i>Operarios</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplir de una forma activa las instrucciones y medidas preventivas adoptadas que se describen en el procedimiento. - Velar por su propia seguridad y la de aquellas personas a quienes pueda afectar su actividad.

<p style="text-align: center;"><i>Logo Empresa</i></p>	<p>PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN EXCAVACIONES Y SUBMURACIONES.</p>	<p><u>CÓDIGO:</u> <i>PTS - 001</i></p>
<p><u>FECHA EMISIÓN:</u> _/_/___</p>		<p><u>VERSIÓN:</u> <i>01</i></p>
<p style="text-align: center;"><i>Página 4 de 26</i></p>		

<p><i>Operarios</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar, cuidar y revisar adecuadamente todos los elementos de protección personal. Reportar al supervisor la existencia de componentes deteriorados. - Asistir a las actividades formativas sobre prevención de riesgos. - Cooperar en todo momento para que se puedan garantizar condiciones de trabajo seguras. - Evitar el consumo de cualquier sustancia que pueda alterar la percepción de riesgo en el trabajo. - Acceder únicamente a las zonas de trabajo que ofrezcan las garantías preventivas necesarias. - Realizar únicamente aquellas actividades para las cuales se dispone de la cualificación y autorización necesarias. - Informar inmediatamente a sus superiores de cualquier situación que pueda generar un riesgo para los trabajadores. - En caso de producirse cualquier tipo de accidente en la obra, avisar inmediatamente a sus superiores. - Respetar la señalización y distancias de seguridad con el personal y maquinaria de la obra. - Utilizar las herramientas adecuadas según el trabajo que se necesite realizar.
-------------------------	--

Definiciones Generales

- Acto Inseguro: Fallas, olvidos, errores u omisiones de procedimientos seguros que hacen las personas al realizar un trabajo.
- Condición Insegura: Son las instalaciones, equipos de trabajo, maquinaria, herramientas, etc. que no están en condiciones de realizar el trabajo para el cual fueron diseñados.

<i>Logo Empresa</i>	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN EXCAVACIONES Y SUBMURACIONES.	<u>CÓDIGO</u> : PTS - 001
<u>FECHA EMISIÓN</u> : _/_/___		<u>VERSIÓN</u> : 01
		Página 5 de 26

- Estudio de Suelos: Es una de las informaciones más importantes para la planificación, diseño y ejecución de un proyecto sobre un determinado terreno.
- Efecto Arco: Transformación de las fuerzas verticales causadas por la carga que soporta, en componentes inclinadas que las transmite a los apoyos laterales.
- Excavación Manual: Es aquella que efectúan los trabajadores utilizando su fuerza física, ayudados por herramientas manuales como palas, picos, etc.
- Excavación Mecánica: Se efectúa con equipo pesado y maquinaria especializada como excavadoras, palas cargadoras, etc.
- Peligro: Condición o característica propia de los agentes o situaciones que pueden causar un efecto adverso, una lesión, una enfermedad o un daño.
- Riesgo: Se refiere a la probabilidad de ocurrencia de un efecto adverso para la salud humana como resultado de la exposición a un peligro proveniente de una sustancia química, de un agente físico o biológico.
- Submuración: Acción de llevar el nivel o cota de fundación de un cimiento existente a un nivel inferior.
- Suelo: Es el material ubicado sobre la corteza terrestre compuesto de la mezcla de partículas de diferentes tamaños, minerales y compuestos litológicos. A su vez se diferencian entre suelos de grano grueso y de grano fino, como por ejemplo: arenas, limos, arcillas, etc.
- Talud: Inclinación natural del terreno.

<i>Logo Empresa</i>	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN EXCAVACIONES Y SUBMURACIONES.	<u>CÓDIGO</u> : PTS - 001
<u>FECHA EMISIÓN</u> : _/_/___		<u>VERSIÓN</u> : 01
		Página 6 de 26

Tipos de Suelo

Si examinamos un puñado de arena de playa, se advierte a simple vista que el suelo se compone de granos independientes. Lo mismo puede decirse de todos los suelos, aunque muchas partículas de suelos son tan pequeñas que se requieren las técnicas microscópicas más refinadas para distinguirlas. Las partículas discretas que constituyen un suelo no están unidas tan fuertemente como las de un metal y por lo tanto pueden moverse con relativa libertad, unas respecto a otras.

- Suelos de Grano Grueso: En general son suelos con buenas características de resistencia, estabilidad y drenaje para fundaciones, especialmente cuando están bien compactados. Presentan buenas características de drenaje y son muy permeables. La estabilidad depende del grado de compactación. Dentro de esta tipología se tienen: Gravetas, Arenas, Piedras y Rocas.
- Suelos de Grano Fino: La resistencia de este tipo de suelos depende principalmente de la cohesión (propiedad de atracción intermolecular) de las partículas, pero en líneas generales tienen menor capacidad de carga. Dentro de esta tipología se tienen limos y arcillas. Los limos presentan malas características de drenaje, fragilidad en estado seco y son muy compresibles. Las arcillas tienen características de drenaje muy malas, pueden absorber gran cantidad de agua, aumentando su volumen y quedando sin capacidad de soporte. En estado seco pueden ser muy duras y se contraen en forma importante, generando importantes variaciones de volumen.

<i>Logo Empresa</i>	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN EXCAVACIONES Y SUBMURACIONES.	CÓDIGO: PTS - 001
FECHA EMISIÓN: _/_/___		VERSIÓN: 01
		Página 7 de 26

Excavación de Trincheras

El método más utilizado para la protección de las paredes existentes, de una excavación aledaña, es mediante trincheras alternadas, esto significa ir haciendo la submuración por partes, alternando sectores excavados contra la medianera y manteniendo taludes laterales hasta hormigonar el paño abierto. Una vez listo este sector, se puede retirar el talud contiguo y realizar la excavación correspondiente.



Excavación de Zanja

Otro método de protección del muro, es asegurándolo como medida previa al comenzar los trabajos, efectuando un apuntalamiento por debajo de los apoyos de la estructura, lo cual se hará con puntales de madera o metálicos. El apoyo del puntal con el muro se hace con una cuña y en la parte inferior se apoya en un tablón que está colocado en la tierra. Aquí se acuña perfectamente hasta que quede totalmente ajustado. Si se emplean cuñas de madera, luego se clavan en el tablón, para dar una mayor seguridad.

<i>Logo Empresa</i>	<i>PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN EXCAVACIONES Y SUBMURACIONES.</i>	CÓDIGO: PTS - 001
FECHA EMISIÓN: _/_/___		VERSIÓN: 01
		Página 8 de 26

Es muy importante la verticalidad de los puntales pero sin descuidar la posición del tablón para evitar que no sufra deslizamientos sobre el terreno, para lo cual se lo asegura mediante estacas enclavadas a trechos regulares.

Estas tareas que son previas a la excavación se deben realizar para descargar las cargas que se transmiten, desviándolas a otras zonas por medio del apuntalamiento.



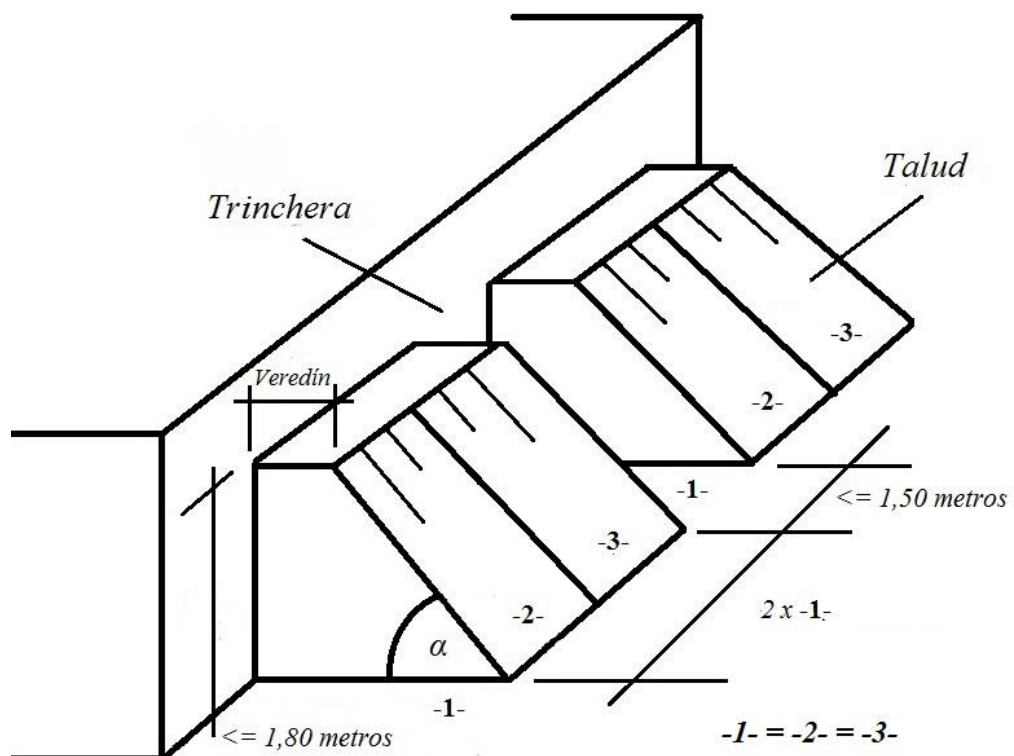
Excavación Escalonada

El trabajo siguiente es la zonificación a lo largo del muro para establecer los sectores a excavar, con un ancho mínimo para que el obrero pueda trabajar en forma cómoda y segura de aproximadamente de 0,80 a 1 metro de ancho, si es que se emplea la excavación de zanjas, por 1.50 metros de largo como máximo.

<i>Logo Empresa</i>	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN EXCAVACIONES Y SUBMURACIONES.	CÓDIGO: PTS - 001
FECHA EMISIÓN: _/_/___		VERSIÓN: 01
		Página 9 de 26

No se debe excavar más de 1,50 metros debido a que es lo máximo que puedo descalzar un muro sin correr peligro de derrumbe, ya que las cargas viajan a través del muro por efecto arco. Con longitudes mayores, el arco que se produce es demasiado grande, por lo que las cargas también lo serán, poniendo en riesgo la estabilidad del muro. La profundidad máxima perpendicular al muro recomendada es de 1,80 metros.

En la siguiente figura se puede observar que se numera de 1 a 3 sin importar si es una excavación por trinchera o por zanja y se va trabajando por números. Como se puede observar, primero se completa la excavación y submuración de todos los sectores -1- y a partir de ahí, recién avanzar con los sectores -2- para evitar una gran excavación longitudinal que haga peligrar la estabilidad del edificio vecino.



<i>Logo Empresa</i>	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN EXCAVACIONES Y SUBMURACIONES.	<u>CÓDIGO</u> : PTS - 001
<u>FECHA EMISIÓN</u> : _/_/____		<u>VERSIÓN</u> : 01
		Página 10 de 26

Estabilidad de Taludes

Un talud de tierra no puede considerarse estable indefinidamente, porque tarde o temprano la estabilidad que pueda presentar se pierde debido a los agentes naturales tales como las presiones hidrostáticas, el intemperismo y la erosión.

Cuando la falla ocurre durante la construcción del corte, ella se deberá, casi exclusivamente, a que la altura del talud es mayor que la necesaria para que el peso propio del suelo pueda ser equilibrado por la resistencia del mismo.

Cuando la falla del corte se produce algún tiempo después de efectuado aquél, es muy probable que en la inestabilidad del mismo hayan intervenido causas variadas.

Variación de Humedad en el Terreno

La variación de humedad en los suelos genera alteraciones en su comportamiento, por lo que es muy importante tomar algunas consideraciones y medidas preventivas para evitar incidentes.

La pérdida de humedad natural del terreno puede provocar disminución de la cohesión del suelo, reflejada en grietas, mientras que el incremento de la humedad de manera excesiva genera un aumento en la densidad del terreno y, en algunos casos, aumento de volumen y reblandecimiento, disminuyendo su capacidad de soporte. La aparición de grietas en los taludes es un síntoma de la pérdida de humedad en los suelos, es decir, disminución de la cohesión de ellos.

<i>Logo Empresa</i>	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN EXCAVACIONES Y SUBMURACIONES.	<u>CÓDIGO</u> : PTS - 001
<u>FECHA EMISIÓN</u> : _/_/___		<u>VERSIÓN</u> : 01
		Página <i>11</i> de <i>26</i>

Entibado

Conjunto de medios mecánicos o físicos utilizados en forma transitoria para impedir que una excavación modifique sus dimensiones en virtud al empuje de tierras. El uso es requerido cuando existen empujes o presiones por construcciones vecinas, existen factores que pueden afectar la estabilidad del terreno (agua, vibración o sobrecargas), no hay espacio para generar el ángulo de talud para el tipo de suelo presente y/o hay poca cohesión del suelo.

Se debe tener mayor precaución al desentibar, ya que las condiciones del terreno pueden ser peores que las iniciales. Debe desentibar de abajo a arriba, procurando trabajar desde fuera de la excavación y en pequeñas etapas.

Las entibaciones pueden ser realizadas de muchas maneras, pero las más destacadas son las metálicas, con madera (para excavaciones poco profundas, de corto tiempo y con dimensiones calculadas según el esfuerzo al que estará sometido), sistema de cajones, hormigón armado y tablestacas.



<i>Logo Empresa</i>	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN EXCAVACIONES Y SUBMURACIONES.	<u>CÓDIGO</u> : PTS - 001
<u>FECHA EMISIÓN</u> : _/_/___		<u>VERSIÓN</u> : 01
		Página 12 de 26

Efectos de Atrapamiento en el Cuerpo Humano

Un trabajador atrapado por un derrumbe puede fallecer por asfixia o por el síndrome del aplastamiento. La asfixia se produce cuando deja de fluir oxígeno a los pulmones, la mayoría de las personas muere cuatro o seis minutos después de la detención de ingreso de aire. Mientras que el síndrome del aplastamiento es un cuadro clínico que, como efecto secundario a la compresión prolongada de los músculos, puede provocar una insuficiencia renal aguda. Se puede producir cuando el aplastamiento es por más de 15 minutos, dependiendo del grado de compresión. Sin tener en cuenta las edificaciones colindantes en un posible derrumbe, un solo metro cúbico de suelo natural pesa más de una tonelada.

Riesgos / Causas - Excavación

- Derrumbe de las paredes de la excavación: Malas condiciones de los taludes (medidas longitudinales, humedad, ángulos, etc.) - Acumulación de materiales, herramientas y tierra en los bordes - Circulación de personas y vehículos - maquinaria pesada cerca de los bordes.
- Caídas de trabajadores dentro de la excavación: Falta de orden y limpieza - Falta de escaleras o medios de acceso adecuados - Falta de señalización y barandas para evitar la circulación en zonas comprometidas
- Proyección de partículas de tierra - piedras en los ojos: Falta de EPP necesarios en excavaciones manuales - Generalmente existe más proyección en un terreno seco y excavando verticalmente.

<i>Logo Empresa</i>	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN EXCAVACIONES Y SUBMURACIONES.	CÓDIGO: PTS - 001
FECHA EMISIÓN: _/_/___		VERSIÓN: 01
		Página 13 de 26

- Derrumbe de edificaciones colindantes: No estudiar, analizar y controlar, antes y durante los trabajos, el estado general de las edificaciones - No respetar la excavación escalonada y sus medidas longitudinales recomendadas generando un gran descalce.
- Caídas de trabajadores al mismo nivel: Falta de vías de circulaciones libres y señalizadas - Falta de orden y de limpieza por acumulación de materiales, tierra, herramientas y piedras en todo el sector de obra - Malas condiciones o ausencia de calzado adecuado - Terreno húmedo y/o resbaloso.
- Caída de materiales y herramientas dentro de la excavación: Falta de orden y limpieza - Falta de señalización y resguardos en los bordes de la excavación - Falta de medios auxiliares y organización laboral para retirar adecuadamente los materiales y herramientas empleadas.
- Golpes - Atropellos con camiones, retroexcavadoras y palas frontales: Falta de comunicación - Trabajar y circular por las mismas zonas - Falta de señalización y chalecos reflectivos - Falta de bocinas, sirenas, espejos retrovisores, etc.
- Explosión - Anegamientos causados por pinchaduras de caños de servicios: Falta de estudios, averiguaciones y controles previos - Minimizar la situación y no tomar medidas de control adecuadas.
- Enfermedades derivadas de la inhalación / contacto con agentes físicos, químicos y biológicos: Ruidos prolongados - Presencia de polvos y gases tóxicos más pesados que el aire - Presencia de gérmenes, virus y bacterias en la tierra, etc.

<i>Logo Empresa</i>	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN EXCAVACIONES Y SUBMURACIONES.	<u>CÓDIGO</u> : PTS - 001
<u>FECHA EMISIÓN</u> : _/_/___		<u>VERSIÓN</u> : 01
		Página 14 de 26

- Trastornos musculo - esqueléticos: Posturas forzadas y movimientos repetitivos en trabajos de larga duración - Falta de elementos auxiliares para el levantamiento de tierra, piedras, materiales y herramientas.
- Golpes - Cortes con materiales, herramientas manuales (eléctricas o no), etc.: Mala manipulación y uso - Falta de controles y complementos de seguridad - Falta de EPP - No respetar distancias seguras recomendadas entre operarios.
- Contactos con líneas eléctricas: Falta de comunicación, espacio y estudios previos.

Medidas de Prevención - Excavación

Antes del Inicio de las Tareas.

- ✓ Deben quedar definidas las *formas de excavar* (manual, mecánica o mixta), etapas, métodos, técnicas a emplear y *riesgos* de cada tarea. Deben quedar claramente descriptos, los trabajadores deben conocerlos y ser capacitados correctamente.
- ✓ Se deberá pedir un *estudio de suelos*. El mismo servirá para determinar que método de excavación se usará de acuerdo a las características del suelo y facilitar accesos seguros de ingreso y egreso de las excavaciones.
- ✓ Se hará un reconocimiento del terreno y se contactará a las empresas de *servicios públicos* (agua potable, gas, electricidad, telefonía, etc), quienes deberán facilitar los planos de los mismos. Se deben solicitar los permisos correspondientes y avisando el trabajo a realizar, para determinar si son necesarias medidas de seguridad adicionales para evitar anegamientos, fugas de gas u otros relacionados a la tarea. En caso de encontrar el paso de un servicio públicos y ser necesario trabajar

<i>Logo Empresa</i>	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN EXCAVACIONES Y SUBMURACIONES.	CÓDIGO: PTS - 001
FECHA EMISIÓN: _/_/___		VERSIÓN: 01
		Página 15 de 26

cercanamente, se lo debe señalar y proteger adecuadamente. Se puede marcar el terreno con diferentes colores o símbolos para indicar la ubicación y profundidad de instalaciones o redes de servicio público.

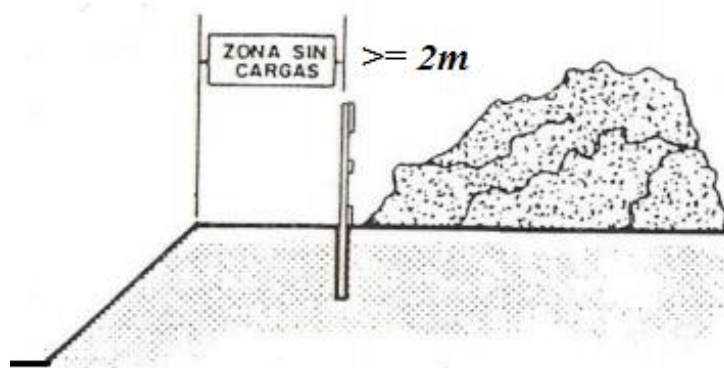
- ✓ Se deberá vallar el área de excavación, aislar y señalar el área de trabajo para impedir el ingreso y permanencia de *personas ajenas* que queden expuestas a ser lesionadas por la circulación de maquinaria pesada u otras tareas.

Durante las Tareas.

- ✓ Se deberán respetar las *medidas longitudinales* máximas recomendadas, las cuales son: ancho máximo de excavación contra el muro de 1,50 metros, profundidad máxima de 1,80 metros, ancho máximo de zanja de 1 metro y los ángulos del talud dependiendo de la naturaleza del terreno.
- ✓ Se deberá *entibar* y *desentibar* en las situaciones de trabajo y de las formas nombradas previamente en este documento. El sistema estará condicionado por el tipo de suelo y por la profundidad a excavar; cuanto más profunda o cuanto menos estable sea el suelo, mayores serán las protecciones a instalar, sobre todo si la excavación debe permanecer abierta durante un tiempo prolongado. A su vez debe ser calculada y dimensionada para las cargas máximas previsibles en las condiciones más desfavorables y deben ser revisadas todos los días al comenzar la jornada de trabajo. Se extremarán estas inspecciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o luego de lluvias, heladas o sismos. Se deben reforzar las entibaciones en caso de sobrecargas por máquinas, materiales, suelos u otros.

Logo Empresa	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN EXCAVACIONES Y SUBMURACIONES.	CÓDIGO: PTS - 001
FECHA EMISIÓN: _/_/___		VERSIÓN: 01
		Página 16 de 26

- ✓ Los EPP necesarios, materiales, herramientas y maquinarias serán *inspeccionados* y *renovados* periódicamente durante la ejecución de la obra para asegurar que estén en óptimas condiciones.
- ✓ Confeccionar diariamente los Permisos y Análisis de Trabajo Seguro para las diferentes tareas.
- ✓ Evitar *sobrecargas* por el peso propio de tierras excavadas. las cuales deberán ser ubicadas a una distancia igual o mayor a la profundidad de la excavación, la que nunca será inferior a los 2 metros de distancia.



- ✓ Se realizará una observación ocular permanente del *perfil de la excavación*, prestando especial atención a la presencia de humedad, cambio de color de la tierra, grietas, bloques de piedra, material de relleno, etc. Las excavaciones deben ser inspeccionadas por personas idóneas durante todos los días, antes que comience la jornada laboral. Se revisaran a fondo por lo menos una vez por semana y se llevará un registro de estas inspecciones.
- ✓ Para *proteger los taludes* se debe eliminar el material sobresaliente cuando el talud esté socavado (excavación excesiva sólo en la parte inferior del talud), si es en suelo

<p style="text-align: center;"><i>Logo Empresa</i></p>	<p>PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN EXCAVACIONES Y SUBMURACIONES.</p>	<p><u>CÓDIGO</u>: PTS - 001</p>
<p><u>FECHA EMISIÓN</u>: _/_/___</p>		<p><u>VERSIÓN</u>: 01</p>
		<p>Página 17 de 26</p>

gravoso, roca fracturada u otro tipo de material que sea susceptible de generar desprendimiento, se debe colocar una malla de protección y se deben evitar la pérdida de humedad de las paredes por altas temperaturas o viento.

- ✓ Se debe *suspender el trabajo y abandonar la excavación* inmediatamente en caso de que se presente lo siguiente: Movimientos sísmicos, lluvias, caída de un equipo pesado dentro de la excavación, el paso de un equipo o vehículo que por su peso o vibración comprometa la estabilidad de la excavación. cuando una persona competente lo determine como consecuencia de otros riesgos, cuando se presente algún hundimiento, descenso o grietas, cuando la atmósfera se vuelva peligrosa por deficiencia de oxígeno, contaminación por gases tóxicos o combustible y ante el deterioro visible del talud, es decir que presente grietas y desprendimientos que evidencien la posibilidad de colapso.
- ✓ Colocar *barandas* con suficiente estabilidad y resistencia a 2 metros de los bordes si se debe circular por las proximidades de la excavación. Deberán estar colocadas a 1 metro de altura, con travesaños intermedios u otra baranda a 0,5 metros de altura y zócalos de 15 centímetros de altura.
- ✓ Cada frente de trabajo deberá contar con una *soga* ubicada por sobre la cabeza de los operarios; la cual servirá como punto de anclaje para evitar caídas de altura y en caso de que suceda un derrumbe, facilita y acelera la ubicación del personal.
- ✓ Cuando la profundidad exceda el metro de altura, se deberán colocar *escaleras* (un mínimo de dos) para la salida de operarios, a no más de 15 metros una de otra y en ubicaciones opuestas para facilitar el acceso y posible evacuación. Estas escaleras

<p style="text-align: center;"><i>Logo Empresa</i></p>	<p>PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN EXCAVACIONES Y SUBMURACIONES.</p>	<p><u>CÓDIGO</u>: PTS - 001</p>
<p><u>FECHA EMISIÓN</u>: _/_/____</p>		<p><u>VERSIÓN</u>: 01</p>
		<p>Página 18 de 26</p>

deberán cumplir las normas generales establecidas para su uso, respetando principalmente: que se instalen de forma tal que su apoyo inferior no diste de la proyección vertical del apoyo superior más de $\frac{1}{4}$ de la longitud de los largueros, tener largueros de una sola pieza (no admitiéndose empalmes o la unión de dos escaleras) que además sobrepasen un metro de altura los bordes, que dispongan de zapatas antideslizantes de seguridad, que estén sujetas a algún elemento fijo o a la estructura a la que dan acceso, que siempre se encuentren despejadas y que nunca se usen los medios de entibación para subir o bajar a la excavación.

- ✓ Para *evitar lesiones*, se deben pactar pausas cada 1 hora consecutiva en la misma tarea, generar rotaciones y capacitar sobre el correcto levantamiento de cargas.
- ✓ Se deberá mantener el *orden y limpieza*, nunca dejando herramientas o materiales a una distancia menor de 2 metros con respecto a los bordes, segregar y depositar los residuos en los contenedores habilitados, colaborar en el mantenimiento de las instalaciones de limpieza personal y de bienestar en las obras, controlar el correcto acopio de tierra de la obra y retirarla inmediatamente junto a los materiales, herramientas, EPP, etc. caducados o en mal estado.
- ✓ Las medidas a adoptar para evitar la proliferación de *gérmenes, virus y bacterias* es, primariamente evitando la exposición a través de protección individual, teniendo en cuenta las siguientes acciones: limpieza y desinfección de las áreas afectadas, mantener orden y limpieza en función de que no interfieran los gérmenes, contar con lugares apropiados para la higiene del personal, realizar chequeos médicos periódicos a los operarios, dotar de confort climático las áreas de trabajo (humedad,

<p style="text-align: center;"><i>Logo Empresa</i></p>	<p>PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN EXCAVACIONES Y SUBMURACIONES.</p>	<p><u>CÓDIGO</u>: PTS - 001</p>
<p><u>FECHA EMISIÓN</u>: _/_/____</p>		<p><u>VERSIÓN</u>: 01</p>
		<p>Página 19 de 26</p>

iluminación, ventilación), prohibición de comer, beber, fumar y/o coquear en lugares de riesgo, señalización adecuada, restricciones de acceso y capacitación al personal sobre la importancia del empleo de los EPP y sobre los riesgos a los cuales se encuentran expuestos.

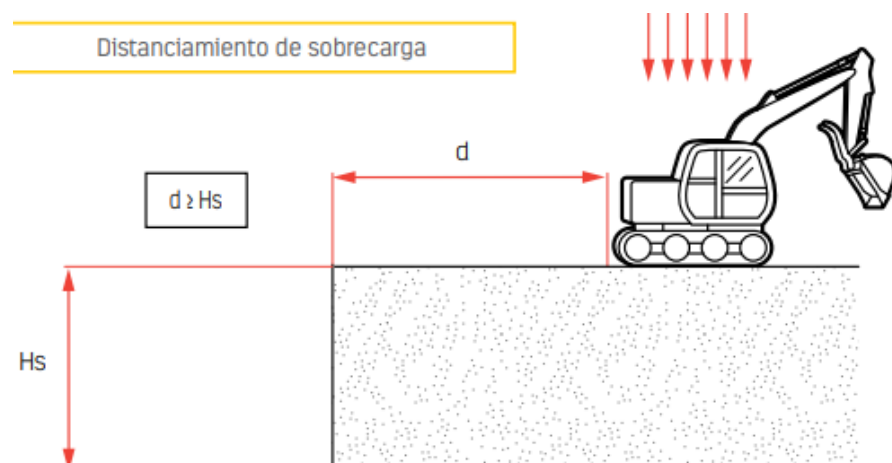
- ✓ En caso de almacenar o manipular *productos químicos peligrosos* y se operen motores de combustión interna o cualquiera otra actividad que pudiera generar atmósferas peligrosas, se debe medir continuamente la presencia de gases y garantizar un sistema de suministro de aire o ventilación adicional junto a otras medidas especiales (EPP, rotulados, recipientes adecuados, hojas de seguridad, etc.) dependiendo del tipo y cantidad de sustancias presentes.

Trabajos con Maquinaria Pesada.

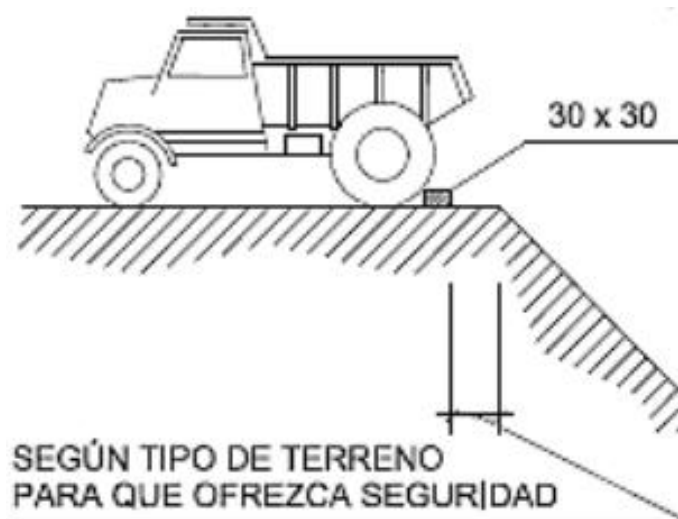
- ✓ Generalmente se requiere de un operario que actúe como *señalero*, apoyando a los compañeros que manejan los vehículos y máquinas necesarias para el trabajo. Éste, deberá estar atento permanentemente y tratará de advertir y guiar con indicaciones a sus compañeros ya que, por su ubicación en relación a la tarea, su visión frente los riesgos es más exacta.
- ✓ En caso de trabajar simultáneamente se deberá mantener una *distancia mínima* de 2 veces el largo del brazo de la retroexcavadora extendida entre ésta y los operarios. Evitar la circulación y la presencia de trabajadores en el área de la maquinaria pesada a través de señalización o delimitando las zonas de circulación con vallados y cartelería correspondiente.

Logo Empresa	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN EXCAVACIONES Y SUBMURACIONES.	CÓDIGO: PTS - 001
FECHA EMISIÓN: _/_/___		VERSIÓN: 01
		Página 20 de 26

- ✓ Evitar *sobrecargas* y *vibraciones* cercanas a los bordes de excavación por la circulación de maquinaria pesada. Deberán circular a una distancia igual o mayor a la profundidad de la excavación, la que nunca será inferior a los 2 metros de distancia.



- ✓ En caso de tener *maquinaria pesada estacionada* en obra, se debe apagar el motor, poner freno de mano, dejarlo en primera marcha y bloquear las ruedas.



<i>Logo Empresa</i>	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN EXCAVACIONES Y SUBMURACIONES.	CÓDIGO: PTS - 001
FECHA EMISIÓN: _/_/____		VERSIÓN: 01
		Página 21 de 26

- ✓ Serán *inspeccionadas* periódicamente durante la ejecución de la obra.
- ✓ Se prestará especial atención a las *instalaciones eléctricas aéreas*, para que las mismas no sean desplazadas por el brazo de la retroexcavadora, por lo que no se deberá comenzar a trabajar hasta que la compañía suministradora haya dejado fuera de servicio las líneas, o las haya elevado a las distancias y condiciones de seguridad mínimas necesarias.

Presencia de Agua.

- ✓ Para los movimientos de tierra, el *agua* es un factor muy importante a considerar. Las paredes de la excavación se deben proteger de la lluvia y napas subterráneas para evitar arrastre de finos, socavación y sobre hidratación, y por el contrario, si pierde humectación, se debe estar siempre atentos para regar si así se requiere. Una medida muy utilizada es regar las paredes sin saturarlas o cubrir las paredes con capas de cemento proyectado. Otras medidas de prevención son: disminuir los ángulos de los taludes, reforzar el entibado, crear zanjas, canales de desviación o pozos de recolección, bombear el agua, entre otros para prevenir alteraciones del terreno. Cuando en la excavación se deba introducir bombas sumergibles y otras herramientas o equipos eléctricos, previamente se debe haber verificado que estos no tengan fuga de corriente y que sus sistemas de protección estén en buen estado. Cuando se detecte el ingreso o presencia de agua no esperada dentro de la excavación, se deberá suspender el trabajo y obtener asistencia de una persona calificada que establezca las acciones necesarias para prevenir derrumbes.

<i>Logo Empresa</i>	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN EXCAVACIONES Y SUBMURACIONES.	CÓDIGO: PTS - 001
FECHA EMISIÓN: _/_/___		VERSIÓN: 01
		Página 22 de 26

Riesgos / Causas - Submuración

- Caídas de trabajadores al mismo nivel: Falta de vías de circulaciones libres y señalizadas - Falta de orden y de limpieza por acumulación de materiales, tierra, herramientas y piedras en todo el sector de obra - Malas condiciones o ausencia de calzado adecuado - Terreno húmedo y/o resbaloso - Falta de medios auxiliares para transportar materiales.
- Caídas de trabajadores dentro de la excavación: Falta de orden y limpieza - Falta de escaleras o medios de acceso adecuados - Falta de señalización y barandas para evitar la circulación en zonas comprometidas - Falta de medios auxiliares para bajar y subir materiales.
- Caída de tableros, listones, puntales y herramientas desde los bordes: Falta de orden y limpieza - Falta de señalización y resguardos en los bordes de la excavación - Falta de medios auxiliares y organización laboral para retirar adecuadamente los materiales y herramientas empleadas.
- Derrumbe de las paredes de la excavación: Acumulación de materiales, herramientas y tierra en los bordes - Circulación de personas y vehículos - maquinaria pesada cerca de los bordes - Golpear los taludes al bajar o subir materiales o herramientas.
- Trastornos musculo - esqueléticos: Posturas forzadas y movimientos repetitivos en trabajos de larga duración - Falta de elementos auxiliares para el levantamiento de materiales y herramientas.

<i>Logo Empresa</i>	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN EXCAVACIONES Y SUBMURACIONES.	CÓDIGO: PTS - 001
FECHA EMISIÓN: _/_/____		VERSIÓN: 01
		Página 22 de 26

- Enfermedades derivadas de la inhalación / contacto con agentes físicos, químicos y biológicos: Ruidos prolongados - Presencia de polvos, principalmente de madera y de sustancias químicas empleadas para desmoldar los tableros - Presencia de gérmenes, virus y bacterias en la tierra, etc.
- Golpes - Atropellos con camiones, retroexcavadoras y palas frontales: Falta de comunicación - Trabajar y circular por las mismas zonas - Falta de señalización y chalecos reflectivos - Falta de bocinas, sirenas, espejos retrovisores, etc.
- Golpes - Cortes con materiales, herramientas manuales (eléctricas o no), etc.: Mala manipulación y uso - Falta de controles y complementos de seguridad - Falta de EPP - No respetar distancias seguras recomendadas entre operarios.
- Derrumbe de edificaciones colindantes: No estudiar, analizar y controlar, antes y durante los trabajos, el estado general de las edificaciones - No respetar los tiempos necesarios de fraguado del hormigón - No apuntalar / reforzar los sectores ya submurados.
- Proyección de partículas de madera en los ojos: Falta de EPP necesarios en el corte de tablas, fenólicos, puntales, etc.
- Contacto Eléctrico Directo o Indirecto: Falta de EPP adecuados - Tablero eléctrico inadecuado o incompleto - Falta de puestas a tierra - Mal estado de los cables y prolongadores - Falta de señalización.

Logo Empresa	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN EXCAVACIONES Y SUBMURACIONES.	CÓDIGO: PTS - 001
FECHA EMISIÓN: _/_/___		VERSIÓN: 01
		Página 23 de 26

Medidas de Prevención - Submuración

- ✓ En todos los casos los *trabajadores* afectados a estas tareas deberán estar adecuadamente capacitados en los riesgos emergentes y además estar provistos de los elementos de protección personal correspondientes para cada situación.
- ✓ Se deberán realizar constantemente tareas de *orden y limpieza*, dejando vías de circulación libre y manteniendo libres los bordes de excavación de materiales y herramientas usadas que puedan caer sobre los operarios.
- ✓ Colocar *barandas* con suficiente estabilidad y resistencia a 2 metros de los bordes si se debe circular por las proximidades de la excavación. Deberán estar colocadas a 1 metro de altura, con travesaños intermedios u otra baranda a 0,5 metros de altura y zócalos de 15 centímetros de altura.
- ✓ Se debe tener sumo cuidado a la hora de montar los encofrados para evitar golpear las paredes de la excavación. Para esto se tiene que diseñar un procedimiento para el transporte / ascenso / descenso de los materiales (especialmente de los tableros por su peso y volumen) y los medios auxiliares necesarios para evitar la caída de personas y/o materiales desde los bordes. Las herramientas y materiales utilizados en la elaboración de los encofrados deberán ser de buena calidad, estar exentos de defectos visibles y tener la resistencia adecuada a los esfuerzos que deban soportar. Los trabajadores deben respetar distancias de seguridad entre ellos mismos para evitar golpes, cortes, proyección de partículas, etc.

<p style="text-align: center;"><i>Logo Empresa</i></p>	<p>PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN EXCAVACIONES Y SUBMURACIONES.</p>	<p><u>CÓDIGO</u>: PTS - 001</p>
<p><u>FECHA EMISIÓN</u>: _/_/____</p>		<p><u>VERSIÓN</u>: 01</p>
		<p>Página 24 de 26</p>

- ✓ Se deberá respetar los tiempos mínimos de fraguado del *hormigón* hasta que consiga una resistencia casi máxima. Se deberá constatar que los muros submurados queden debidamente calzados y ser apuntalados para soportar el empuje vecino.
- ✓ Para *evitar lesiones*, se deben pactar pausas cada 1 hora consecutiva en la misma tarea, generar rotaciones y capacitar sobre el correcto levantamiento de cargas.
- ✓ Como primera medida para prevenir los efectos de los *agentes físicos, químicos y biológicos*, lo fundamental es sustituir o eliminar al mínimo, mientras sea posible, el uso y exposición hacia los agentes peligrosos en los puestos de trabajo. Capacitar al personal y conocer los agentes a los que están expuestos, sus compuestos, etiquetas, riesgos, medidas de primeros auxilios, como así también sobre la importancia del empleo de los EPP adecuados para cada tipo de tareas. Si los datos o muestras obtenidas no son claras, se debe solicitar información especializada para adoptar las medidas de prevención adecuadas. Realizar exámenes médicos periódicamente. Renovar continuamente la atmosfera de trabajo con aire no contaminado a través de una correcta ventilación y extracción de gases, humos o vapores según corresponda. Mantener el orden y limpieza del ambiente también tiene la finalidad de reducir los riesgos por agentes de este tipo.
- ✓ Se deberá vallar el área de excavación, aislar y señalizar el área de trabajo para impedir el ingreso y permanencia de *personas ajenas* que queden expuestas a ser lesionadas por la circulación de maquinaria pesada u otras tareas.
- ✓ En caso de trabajar simultáneamente *operarios - maquinaria* pesada, se deberá mantener una distancia mínima de 2 veces el largo del brazo de la retroexcavadora

<i>Logo Empresa</i>	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN EXCAVACIONES Y SUBMURACIONES.	<u>CÓDIGO</u> : PTS - 001
<u>FECHA EMISIÓN</u> : _/_/____		<u>VERSIÓN</u> : 01
		Página 25 de 26

extendida entre ésta y los operarios. Todo el personal deberá utilizar chaleco reflectante, además se señalizará y bloqueará con barandas de seguridad los accesos o partes del camino para proteger a los trabajadores. La maquinaria dispondrá de balizas, equipo de radio, extintores, alarma sonora de retroceso, bocina, espejos retrovisores y luces.

- ✓ Mantener las tapas de los tableros *eléctricos* cerradas y señalizadas. Conectar debidamente a tierra los equipos que así lo requieran. Mantener en buen estado todos los equipos eléctricos con sus cables y prolongadores.

Elementos de Protección Personal

Se deben utilizar, de acuerdo con las instrucciones de seguridad recibidas y en conjunto con las medidas de protección colectivas. Estos EPP deben ser entregados por el empleador y a su vez los trabajadores deben cuidarlos y usarlos obligatoriamente. En caso de que se encuentren en mal estado, deben ser cambiados inmediatamente.

- Casco con mentonera.
- Guantes resistentes a cortes y abrasión.
- Botines con puntera de acero.
- Gafas de seguridad y máscara facial para determinados trabajos de cortes.
- Protección respiratoria, traje impermeable, botas y guantes apropiados según la presencia del contaminante químico.
- Protección auditiva de copa o tapones endoaurales dependiendo el trabajo.
- Arnés con doble mosquetón.

<i>Logo Empresa</i>	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN EXCAVACIONES Y SUBMURACIONES.	<u>CÓDIGO</u> : PTS - 001
<u>FECHA EMISIÓN</u> : _/_/____		<u>VERSIÓN</u> : 01
		Página 26 de 26

¿Qué hacer si sucede un Derrumbe?

En situaciones de emergencia una intervención rápida y adecuada es a menudo determinante para la supervivencia de los individuos, así como las malas operaciones pueden comprometer la posibilidad del éxito.

- Mantener la calma impidiendo la confusión y solicitar inmediatamente ayuda especializada (bomberos, protección civil y emergencias médicas).
- Evacuar automáticamente todo el sector del accidente hasta que exista certeza total de que la zona es segura, tanto de las edificaciones colindantes como de las paredes y fondo de la excavación.
- Detener la operación de todo equipo o maquinaria pesada alrededor del sector de la excavación.
- Verifica que no existe riesgo de caída de herramientas o materiales inestables.
- Preparar y despejar las vías de ingreso para los rescatistas.

Permiso de Trabajo Seguro - Anexo

Es una herramienta administrativa diaria que permite listar e identificar los riesgos aportados por los trabajos y los propios del área de trabajo. El deber más importante es autorizar actividades, detectar falencias, informar e instruir a los trabajadores sobre los riesgos y medidas de seguridad en el trabajo.

Elaborado Por	Revisado Por	Aprobado Por
<i>Nombre y Firma</i>	<i>Nombre y Firma</i>	<i>Nombre y Firma</i>

<i>Logo Empresa</i>	Permiso de Trabajo Seguro Excavaciones y Submuraciones	<i>Logo Empresa</i>
-------------------------	---	-------------------------

Datos Generales				
<i>Ubicación Obra</i> _____	<i>Fecha</i> __/__/__	<i>Hs. Inicial</i> __:__	<i>Hs. Final</i> __:__	<i>PTS N°</i> __
<u><i>Descripción Detallada de la Actividad</i></u>				

Instrucciones

1. Antes de completar este formato, lea el Procedimiento de Trabajo Seguro en Excavaciones y Submuraciones.
2. En caso de responder N/A en alguno de los requerimientos, deberá sustentarse por qué en la parte de Observaciones.
3. Si alguno de los requerimiento no fuera cumplido, esta autorización no será concedida.

Condiciones de Seguridad	Si	No	N/A	Observaciones
¿El legajo técnico de obra (programa de seguridad, estudio de suelos, aviso de obra, planillas de EPP, documentación personal, nómina de empleados, etc.) se encuentra completo y actualizado?				
¿Los trabajadores fueron capacitados sobre los riesgos a los que se encuentran expuestos?				
¿Los trabajadores realizaron el ATS diario?				
¿Los trabajadores cuentan con los EPP básicos y necesarios (casco, guantes, gafas, botines, etc.)?				
¿Los trabajadores cuentan con los EPP para tareas especiales (mascara facial, arnés, protector auditivo, barbijo filtrante, guantes especiales, etc.)?				
¿Se respetan los planos - procedimientos de excavación - submuración y sus medidas longitudinales máximas recomendadas?				
¿Se cuenta con los planos y especificaciones sobre la ubicación de servicios públicos subterráneos presentes en el lugar?				
¿Se inspecciono y documento el estado general de la excavación y las edificaciones colindantes antes de iniciar las tareas?				
¿Existieron condiciones generales que puedan alterar la estabilidad de la excavación (sismos, lluvias, heladas, paralización prolongada, etc.)?				

Condiciones de Seguridad	Si	No	N/A	Observaciones
¿Se cumple con el ángulo definido para la estabilidad de los taludes naturales?				
¿Las paredes de la excavación están protegidas del resecamiento o exceso de humedad?				
¿Se cumple con el sistema de entibación u otro medio eficaz para asegurar la estabilidad de las paredes de la excavación?				
¿Se inspecciono el buen estado de materiales y herramientas manuales - eléctricas?				
¿Se cumple con un orden y limpieza general de obra (vías de circulación libres, distancias de materiales - herramientas - tierra con los bordes de excavación, sustancias peligrosas, etc.)?				
¿Se cumple con la colocación de barandas - resguardos perimetrales y sus distancias mínimas recomendadas con respecto a los operarios - bordes de excavación - maquinaria pesada en el lugar?				
¿Se encuentra señalizada la obra en general (zona de maquinaria pesada, zona de circulación, barandas, uso de EPP, riesgo eléctrico, etc.)?				
¿La maquinaria pesada cumple con los requisitos establecidos en los capítulos del Dec. Nac. 351/79 y demás recomendaciones?				
¿Se dispone de un señalero que dirija los movimientos de la maquinaria pesada y al mismo tiempo se encuentre fuera de la excavación ante una eventual emergencia?				
¿Las escaleras cumplen con los requisitos establecidos en los capítulos del Dec. Nac. 351/79 y demás recomendaciones?				
¿Las instalaciones eléctricas y sus componentes (tableros, cables, prolongadores, puestas a tierra, etc.) se encuentran en buen estado y señalizados?				
¿Los trabajadores cuentan con descansos en trabajos prolongados y cuentan con medios auxiliares para el levantamiento - transporte y descenso de materiales y/o herramientas?				
¿Se respetan los tiempos mínimos necesarios de fraguado del hormigón y apuntalamientos posteriores para desencofrar la submuración?				
¿Los muros submurados se encuentran debidamente calzados?				
¿Se dispone de un sistema de ventilación para evitar la acumulación de gases tóxicos?				
¿Existe un procedimiento de emergencia, todos los roles esenciales se encuentran cubiertos?				

Autorización del Trabajo

Acepto este permiso, aceptando las obligaciones de las condiciones arriba mencionadas asociadas a este procedimiento, aceptando la responsabilidad como persona directa a cargo del trabajo. He leído los análisis de riesgos, los procedimientos y anexos asegurándome que los controles de riesgos se pongan en práctica.

La persona que acepta este permiso es responsable por la aprobación final, medidas de control, requerimientos y explicaciones de las condiciones/restricciones de los operarios que van a realizar el trabajo.

Se debe mantener este formulario completo y disponible mientras el trabajo se realice y hasta que sea completado.

<i>Cargo Laboral</i>	<i>Nombre y Apellido</i>	<i>D.N.I.</i>	<i>Firma</i>
Jefe de Obra			
Arquitectos - Ingenieros			
Responsable HyS			
Técnico HyS			
Capataz			
Operario			
Operario			
Operario			
Operario			

Nota: Si durante la realización del trabajo se quebrantan las condiciones de seguridad, el permiso carecerá de validez, se suspenderán los trabajos y se deberá solicitar uno nuevo.

CAPÍTULO VII: Conclusiones

CONCLUSIONES

El presente trabajo consistió en una investigación netamente documental en la que se han desarrollado los aspectos técnicos más preponderantes que deben ser considerados para trabajos de excavación y submuración. Lo abordado pretende constituir un aporte a la determinación de una guía orientativa que permita unir criterios entre todos los actores involucrados en la ejecución de los trabajos.

El mismo determina primordialmente las medidas de seguridad e higiene para estas primeras etapas de la construcción. Luego de profundizar en conocimientos del proceso productivo de una obra, se pueden reconocer los diversos factores a tener en cuenta para lograr la efectividad en el desarrollo constructivo. De esta manera se conocen las tareas del proyecto, en los cuales se pueden considerar cambios, los cuales serán aplicables a la relación entre herramientas y máquinas, medios auxiliares y recursos humanos.

Sabido es que, el trabajo de las excavaciones y submuraciones deben ser bien programados y su ejecución se llevara a cabo cuidadosamente en etapas muy meticulosas para proteger a los trabajadores. Entre los objetivos principales que debe tener esta gestión, podemos establecer los siguientes: inculcar la cultura de trabajo seguro como única opción de trabajo; inculcar la cultura de la mejora continua fomentando la generación de herramientas disponibles en pos de condiciones de trabajo adecuadas y alcanzar mínimamente el 100% de cumplimiento de la legislación vigente aplicable en materia de seguridad e higiene ocupacional.

La conclusión más trascendental para esta investigación, que se obtiene a partir de las entrevistas a los jefes de obra con sus diferentes experiencias y opiniones, es que las empresas constructoras no invierten lo suficiente en seguridad e higiene.

Con respecto a los encuestados, a pesar de las preguntas comprometedoras, el anonimato sirvió bastante para que puedan contestar con menos temor y nos acerquen aún

más a la realidad en este tipo de trabajos. Se eligió a los 5 trabajadores con mayor experiencia de ambas empresas, de los cuales 7 hicieron excavaciones y submuraciones en más de una empresa, lo que amplía aún más nuestra perspectiva sobre cómo se trabaja en la mayoría de las empresas jujeñas ya que son pocas las empresas que tienen la disponibilidad económica y humana para realizar este tipo de tareas.

Se destaca negativamente en las vivencias de la mayoría de los trabajadores: A) La falta de capacitaciones periódicas; B) Que la mayoría presencio un accidente o un derrumbe por más mínimo que haya sido, es un dato sumamente alarmante; C) La falta de señalizaciones y protecciones colectivas para las caídas de personas y objetos; D) Que los apuntalamientos o entibamientos son realizados, en base a la experiencia de los operarios y no en cálculos; E) El incumplimiento de distancias longitudinales mínimas de seguridad; F) La ausencia casi total de permisos de trabajo seguro; G) El desconocimiento sobre el peso, comportamiento y enfermedades provocadas por el contacto con la tierra y H) El encontrar cañerías de servicios públicos que no estaban previstas.

Los aspectos que tienen mucha discrepancia, pero se encuentran medianamente bien pero tienen que seguir mejorando son: A) Se realizan tareas de orden y limpieza; B) Vías de circulación libres; C) La verificación diaria de las condiciones generales de la excavación por personal competente y D) La entrega de elementos de protección personal.

A partir del estudio llevado a cabo, fue factible el desarrollo de un procedimiento seguro de trabajo, ya que el mismo describe de manera clara y concreta los riesgos de su tarea diaria, no en forma aislada, sino como parte de un procedimiento que le da información sobre el qué y el cómo de la tarea que está bajo su responsabilidad, facilitando la participación del trabajador en el control de los riesgos y en el mejoramiento continuo, contribuyendo al cumplimiento de la legislación de seguridad e higiene ocupacional. En el hipotético caso de implementar en las obras analizadas, el

procedimiento seguro de trabajo diseñado previamente y sus respectivas capacitaciones, las condiciones laborales cambiarían rotundamente, quedando de la siguiente manera.

Matriz de Riesgo Actualizada - Excavación y Submuración

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS								
Etapa	Riesgos Presentes	Probabilidad			Consecuencias			Estimación de Riesgo
		M.P.P.	P.P.	P.	L.D.	D.	E.D.	
Excavación	Derrumbe de las paredes de la excavación.	X					X	Moderado
	Derrumbe de edificaciones colindantes.	X					X	Moderado
	Caídas de trabajadores al mismo nivel.	X				X		Poco Significativo
	Caídas de trabajadores dentro de la excavación.	X					X	Moderado
	Caída de materiales dentro de la excavación.	X				X		Poco Significativo
	Golpes - Atropellos con camiones, retroexcavadoras y palas frontales.	X					X	Moderado
	Asfixia - Intoxicación por gases más pesados que el aire	X					X	Moderado
	Explosión - Anegamientos causados por pinchaduras de caños de servicios.	X					X	Moderado

<i>Excavación</i>	Enfermedades derivadas de la inhalación / contacto con agentes físicos, químicos y biológicos.	X					X	Moderado
	Trastornos musculo - esqueléticos.	X				X		Poco Significativo
	Golpes - Cortes con materiales, herramientas manuales (eléctricas o no), etc.	X					X	Moderado
	Proyección de partículas de tierra - piedras en los ojos.	X					X	Moderado
<i>Submurgación</i>	Caídas de trabajadores al mismo nivel.	X				X		Poco Significativo
	Caídas de trabajadores dentro de la excavación.	X					X	Moderado
	Caída de tableros, listones, puntales y herramientas desde los bordes.	X				X		Poco Significativo
	Derrumbe de las paredes de la excavación.	X					X	Moderado
	Trastornos musculo - esqueléticos.	X				X		Poco Significativo
	Enfermedades derivadas de la inhalación / contacto con agentes físicos, químicos y biológicos.	X					X	Moderado
	Golpes - Atropellos con camiones, retroexcavadoras y palas frontales.	X					X	Moderado

<i>Submurgación</i>	Golpes - Cortes con materiales, herramientas manuales (eléctricas o no), etc.	X					X	Moderado
	Derrumbe de edificaciones colindantes.	X					X	Moderado
	Proyección de partículas de madera en los ojos.	X					X	Moderado
	Contactos Eléctricos Directos o Indirectos.	X					X	Moderado

Jerarquización de Riesgos - Excavación

Riesgos Moderados

- Derrumbe de las paredes de la excavación.
- Caídas de trabajadores dentro de la excavación.
- Proyección de partículas de tierra - piedras en los ojos.
- Derrumbe de edificaciones colindantes.
- Golpes - Atropellos con camiones, retroexcavadoras y palas frontales.
- Explosión - Anegamientos causados por pinchaduras de caños de servicios.
- Enfermedades derivadas de la inhalación / contacto con agentes físicos, químicos y biológicos.
- Golpes - Cortes con materiales, herramientas manuales (eléctricas o no), etc.
- Asfixia - Intoxicación por gases más pesados que el aire.

Riesgos Poco Significativos

- Caídas de trabajadores al mismo nivel.
- Caída de materiales dentro de la excavación.
- Trastornos musculo - esqueléticos.

Jerarquización de Riesgos - Submuración

Riesgos Moderados

- Caídas de trabajadores dentro de la excavación.
- Derrumbe de las paredes de la excavación.
- Enfermedades derivadas de la inhalación / contacto con agentes físicos y químicos.
- Golpes - Atropellos con camiones, retroexcavadoras y palas frontales.
- Golpes - Cortes con materiales, herramientas manuales (eléctricas o no), etc.
- Derrumbe de edificaciones colindantes.
- Proyección de partículas de madera en los ojos.
- Contactos Eléctricos Directos o Indirectos.

Riesgos Poco Significativos

- Caídas de trabajadores al mismo nivel.
- Caída de tableros, listones, puntales y herramientas desde los bordes.
- Trastornos musculo - esqueléticos.

Como se puede observar, la nueva jerarquización de riesgos, nos permite observar una gran e importante mejoría, porque aunque las posibles consecuencias no se modifiquen, todos los riesgos pasan a tener una muy poca probabilidad.

Conociendo entonces, los actores y medios que no responden al sistema efectivamente, podemos abordar el siguiente paso que corresponde al camino hacia la concreción de medidas en favor de la seguridad e higiene dentro de la construcción. Obteniendo como resultado, el conocimiento sobre procesos seguros de producción, reduciendo o evitando accidentes de trabajo y enfermedades laborales.

Ahora bien, de todo lo estudiado y como parte del proceso, es importante generar cambios de actitud en las empresas para concientizar sobre los riesgos a los que están

expuestos y que la mejor forma de actuar, es prevenirlos cotidianamente. Las empresas constructoras deben considerar la gravedad de los riesgos y prever las medidas de seguridad, dejando de considerar innecesaria la inversión económica en cuanto a higiene y seguridad; fomentando el uso y controlando permanentemente la implementación de protecciones individuales y/o colectivas mientras duran las tareas, dado el alto riesgo que implican para el propio personal de la empresa y para terceros.

Los términos que ha utilizado la S.R.T. referidos a las obligaciones de los servicios de higiene y seguridad en el trabajo, son: verificar, confeccionar, observar, revisar, y en ningún caso, designar, ejecutar ni ordenar la realización de tareas, lo que queda bajo la absoluta responsabilidad de los niveles de mando de la obra. Las funciones de dirección y organización del trabajo no se alteran, sino que se potencian con la participación activa de los responsables y técnicos en seguridad e higiene.

Debemos destacar la importancia y la necesidad de contar con un sistema de gestión de seguridad en obra, ya que en definitiva todo lo desarrollado anteriormente forma parte del mismo, el cual sirve para guiar al personal hacia los objetivos de la empresa y nos permite medir y evaluar cómo se están realizando las cosas en materia de higiene y seguridad en el trabajo. Lo más importante para implementar un buen sistema de gestión y que este funcione correctamente es entender que la prevención de accidentes y enfermedades del trabajo es una responsabilidad conjunta de todos los niveles de la organización laboral, en sus respectivas áreas de competencia y unidos cuando así se determine, para estimular los métodos seguros en todas las tareas y procesos.

Una muestra más de que realmente “la seguridad se hace entre todos” y no depende solamente del personal de seguridad e higiene, es que las políticas de producción y seguridad sean respetadas desde los más altos cargos de la jefatura de la empresa. Es muy importante también el compromiso por parte de los supervisores, capataces, encargados

o cualquier persona que posea personal a cargo, ya que son los responsables de transmitir a su grupo la importancia de la seguridad y hacerles entender el porqué de la implementación y sus objetivos. Si se entiende y comprende, el sistema de gestión es mucho más fácil de aplicar y probablemente sea exitoso.

Como conclusión final, se refleja claramente la falta de condiciones laborales seguras en la Provincia de Jujuy, minimizando la importancia de factores internos y externos que afectan diariamente las tareas laborales y pueden generar grandes daños humanos, como ya sucedió hace poco tiempo, dejando heridas que nunca serán sanadas.

Si bien, el campo de investigación es amplio, este trabajo de investigación puede servir para dar los primeros pasos en la búsqueda de una revisión de la legislación actualmente en vigencia que posibilite establecer de manera objetiva mayores medidas de control que resulten eficaces y efectivas.

CAPÍTULO VIII: Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA

- Asociación Chilena de Seguridad. (s.f.). *Control de Riesgos en Excavaciones* [Archivo PDF].
https://www.achs.cl/portal/Comunidad/Documents/2_Manual_de_seguridad_en_excavaciones.pdf
- Cané, M. (2016). *Análisis de las tareas de encofrado, armado y hormigonado en una obra civil* [Proyecto final integrador, Universidad de la Fraternidad de Agrupaciones Santo Tomás de Aquino].
http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1501/2016_SH_086.pdf?sequence=1
- Crespo Villalaz, C. (2004). *Mecánica de suelos y cimentaciones* [Archivo PDF].
https://www.academia.edu/35912353/Crespo_Villalaz_MEC%C3%81NICA_DE_SUELOS_Y_CIMENTACIONES_PDF
- Gardey, A., & Pérez Porto, J. (2018). *Definición de Excavación*. Definicion.De.
<https://definicion.de/excavacion/>
- INPRES, Instituto Nacional de Prevención Sísmica. (s/f). *Sismicidad de la República Argentina*.
<http://contenidos.inpres.gob.ar/docs/Sismicidad%20de%20la%20RA.pdf>
- IRAM, Instituto Argentino de Normalización y Certificación. (1998). IRAM 3801, Primera Edición. *Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional - Guía de Aplicación*.
- Lambe, T. W., & Whitman, R. V. (1991). *Mecánica de suelos* [Archivo PDF].
https://www.academia.edu/37808584/Mec%C3%A1nica_de_suelos_Lambe_y_Whitman

- Mayo Clinic. (3 de Marzo de 2020). *Enfermedad del Legionario*.
<https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/legionnaires-disease/symptoms-causes/syc-20351747#:~:text=La%20enfermedad%20de%20los%20legionarios,del%20agua%20o%20del%20suelo.>
- MEACON. (s.f.). *Hormigón Ciclópeo*. <https://dehormigon.com.ar/hormigon-ciclopeo/>
- Ortega, G. (2019). *Consecuencias de la no realización de submuración en edificios en altura* [Informe Técnico Profesional, Universidad Nacional de Córdoba]. <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/12887>
- Pacheco Rivas, I. (8 de Julio de 2016). *¿Qué es, cómo se hace y para qué sirve un Estudio de Suelo?* <https://about-haus.com/estudio-de-suelo/>
- Seguros de vida Suramericana. (s.f.). *NORMAS BÁSICAS PARA TRABAJO EN EXCAVACIONES* [Archivo PDF].
http://www.ridsso.com/documentos/muro/207_1487114373_58a390850d65b.pdf
- The Center for Food Security & Public Health. (2006). *Anquilostomiasis* [Archivo PDF]. https://www.cfsph.iastate.edu/FastFacts/spanish/S_anquilostomiasis.pdf
- UOCRA. (2013). *Fichas técnicas de enfermedades profesionales en actividades de la construcción* [Archivo PDF].
https://www.uocra.org/pdf/sst/cuadernillos/CUADERNILLO_ENFERMEDPROFESIONALES.pdf
- Zanelli González, M. (29 de Noviembre de 2016). *Los Roedores y La Leptospirosis*. <https://enlinea.santotomas.cl/blog-expertos/los-roedores-la-leptospirosis/>

Legislación

- Ley N° 19.587. Higiene y Seguridad en el Trabajo. Boletín Oficial de la República Argentina, Buenos Aires, Argentina. 28 de abril de 1972.
- Ley N° 24.557. Riesgos del Trabajo. Boletín Oficial de la República Argentina, Argentina. 4 de octubre de 1995.
- Decreto Reglamentario N° 351. Higiene y Seguridad en el Trabajo. Boletín Oficial de la República Argentina, Buenos Aires, Argentina. 22 de mayo 1979.
- Decreto Reglamentario N° 911. Industria de la Construcción. Boletín Oficial de la República Argentina, Buenos Aires, Argentina. 22 de mayo 1979.
- Resolución S.R.T. N° 231. Industria de la Construcción. Boletín Oficial de la República Argentina, Buenos Aires, Argentina. 22 de Noviembre de 1996.
- Resolución S.R.T. N° 51. Mecanismo de adopción de medidas de seguridad preventivas, correctivas y de control en las obras de construcción. Boletín Oficial de la República Argentina, Buenos Aires, Argentina. 7 de Julio de 1997.
- Resolución S.R.T. N° 35. Mecanismo para la coordinación en la redacción de los Programas de Seguridad, su verificación y recomendaciones de medidas correctivas en las obras de construcción. Boletín Oficial de la República Argentina, Buenos Aires, Argentina. 31 de Marzo de 1998.
- Resolución S.R.T. N° 550. Mecanismo para la intervención más eficiente para las etapas de excavación para subsuelos y la ejecución de submuraciones. Boletín Oficial de la República Argentina, Buenos Aires, Argentina. 26 de Abril de 2011.

CAPÍTULO IX: Anexos - Encuestas

Encuesta I

- 1) ¿Cuántos años tiene de experiencia en la realización de excavaciones y submuraciones para la construcción de edificios de altura?
- 0 a 5 años
 - 5 a 10 años **X**
 - Más de 10 años
- 2) ¿En cuántas empresas realizo dichas tareas?
- 1 empresa **X**
 - 2 empresas
 - 3 o más empresas
- 3) ¿Recibió capacitaciones periódicas / charlas diarias de 5 minutos durante la excavación, submuración, trabajo con maquinaria, etc.?
- Si
 - Generalmente
 - Pocas veces **X**
 - No
- 4) ¿Alguna vez presenciaste un derrumbe de tierra o materiales de edificios linderos? Por más mínimo que haya sido.
- Si **X**
 - No
- 5) ¿Alguna vez presenciaste un accidente en las etapas mencionadas?
- Si **X**
 - No
- 6) Si la respuesta anterior fue si, ¿qué sucedió?
- Atrapamiento / sepultura por derrumbe
 - Golpe
 - Corte **X**
 - Caída a igual o diferente nivel **X**
 - Traumatismo musculo - esquelético
 - Proyección de partículas
 - Contacto con maquinaria pesada
 - Contacto eléctrico
 - Contacto con sustancias químicas
 - Otro
- 7) ¿Existía protección colectiva contra la caída de personas y objetos? Por ejemplo: redes, barandas, rodapiés, etc.
- Si
 - Generalmente
 - Pocas veces
 - No **X**
- 8) ¿Las zanjas, excavaciones, vías de circulación y zonas de trabajo se encontraban señalizadas? Por ejemplo: cartelería, conos, cadenas, etc.
- Si
 - Generalmente
 - Pocas veces **X**
 - No
- 9) Cuando entibabas o apuntalabas en una determinada situación durante la excavación y submuración, era por:
- Orden del supervisor
 - Experiencia Propia
 - Ambos **X**

10) ¿Se respetaba la distancia mínima de seguridad de colocación de cargas a 2 metros de los bordes de la excavación?

- Si • Generalmente • Pocas veces **X** • No

11) ¿Sabías que un metro cubico de tierra posee un peso promedio mayor de 1000 Kg / Una tonelada?

- Si • No **X**

12) ¿Respetaban las medidas máximas de seguridad recomendadas? Ancho máximo de 1,50 m, profundidad máxima de 1,80 m, ancho máximo de zanja de 1 m y ángulos del talud dependiendo de la naturaleza del terreno.

- Si • Generalmente • Pocas veces **X** • No

13) ¿Realizaban tareas periódicas de mantenimiento de orden y limpieza? Por ejemplo: Eliminar material innecesario, acondicionar medios para guardar y localizar el material fácilmente, evitar ensuciar, etc.

- Si • Generalmente **X** • Pocas veces • No

14) ¿Tenían vías de circulación seguras? Por ejemplo: Delimitadas, despejadas, señalizadas, etc.

- Si • Generalmente **X** • Pocas veces • No

15) ¿El Jefe de Obra junto al Responsable de Higiene y Seguridad verificaban diariamente el estado de la excavación y los muros colindantes?

- Si • Generalmente • Pocas veces **X** • No

16) ¿Confeccionaban diariamente Permisos de Trabajo Seguro?

- Si • Generalmente • Pocas veces • No **X**

17) ¿Te brindaban los elementos de protección personal en tiempo y forma, con su correspondiente capacitación y recambio?

- Si • Generalmente **X** • Pocas veces • No

18) ¿Cuáles EPP?

- Ropa de trabajo **X** • Casco **X**
- Guantes **X** • Calzado **X**
- Protección ocular **X** • Protección contra caídas
- Protección auditiva • Protección de vías respiratorias

19) ¿Conoces alguna enfermedad que pueda derivar del contacto con suelos? Por ejemplo: Anquilostomiasis parasitosis, Legionelosis, etc.

- Si • No **X**

20) ¿Alguna vez durante la excavación encontraron cañerías de servicio no contempladas en estudios previos o de las que no sabían nada?

- Si **X** • No

21) ¿Sabías que el desentibado suele ser una operación con mayor riesgo que el propio entibado? Ya que al descomprimirse el terreno pueden producirse derrumbes rápidos.

- Si • No **X**

Encuesta II

1) ¿Cuántos años tiene de experiencia en la realización de excavaciones y submuraciones para la construcción de edificios de altura?

- 0 a 5 años **X** • 5 a 10 años • Más de 10 años

2) ¿En cuántas empresas realizo dichas tareas?

- 1 empresa **X** • 2 empresas • 3 o más empresas

3) ¿Recibió capacitaciones periódicas / charlas diarias de 5 minutos durante la excavación, submuración, trabajo con maquinaria, etc.?

- Si • Generalmente • Pocas veces **X** • No

4) ¿Alguna vez presenciaste un derrumbe de tierra o materiales de edificios linderos? Por más mínimo que haya sido.

- Si • No **X**

5) ¿Alguna vez presenciaste un accidente en las etapas mencionadas?

- Si • No **X**

6) Si la respuesta anterior fue si, ¿qué sucedió?

- | | |
|---|-----------------------------------|
| • Atrapamiento / sepultura por derrumbe | • Golpe |
| • Corte | • Caída a igual o diferente nivel |
| • Traumatismo musculo - esquelético | • Proyección de partículas |
| • Contacto con maquinaria pesada | • Contacto eléctrico |
| • Contacto con sustancias químicas | • Otro |

- 7) ¿Existía protección colectiva contra la caída de personas y objetos? Por ejemplo: redes, barandas, rodapiés, etc.
- Si • Generalmente • Pocas veces **X** • No
- 8) ¿Las zanjas, excavaciones, vías de circulación y zonas de trabajo se encontraban señalizadas? Por ejemplo: cartelería, conos, cadenas, etc.
- Si • Generalmente • Pocas veces • No **X**
- 9) Cuándo entibabas o apuntalabas en una determinada situación durante la excavación y submuración, era por:
- Orden del supervisor • Experiencia Propia • Ambos **X**
- 10) ¿Se respetaba la distancia mínima de seguridad de colocación de cargas a 2 metros de los bordes de la excavación?
- Si • Generalmente • Pocas veces **X** • No
- 11) ¿Sabías que un metro cubico de tierra posee un peso promedio mayor de 1000 Kg / Una tonelada?
- Si • No **X**
- 12) ¿Respetaban las medidas máximas de seguridad recomendadas? Ancho máximo de 1,50 m, profundidad máxima de 1,80 m, ancho máximo de zanja de 1 m y ángulos del talud dependiendo de la naturaleza del terreno.
- Si • Generalmente **X** • Pocas veces • No
- 13) ¿Realizaban tareas periódicas de mantenimiento de orden y limpieza? Por ejemplo: Eliminar material innecesario, acondicionar medios para guardar y localizar el material fácilmente, evitar ensuciar, etc.
- Si • Generalmente **X** • Pocas veces • No
- 14) ¿Tenían vías de circulación seguras? Por ejemplo: Delimitadas, despejadas, señalizadas, etc.
- Si • Generalmente **X** • Pocas veces • No
- 15) ¿El Jefe de Obra junto al Responsable de Higiene y Seguridad verificaban diariamente el estado de la excavación y los muros colindantes?
- Si • Generalmente • Pocas veces • No **X**

16) ¿Confeccionaban diariamente Permisos de Trabajo Seguro?

- Si
- Generalmente
- Pocas veces
- No **X**

17) ¿Te brindaban los elementos de protección personal en tiempo y forma, con su correspondiente capacitación y recambio?

- Si
- Generalmente **X**
- Pocas veces
- No

18) ¿Cuáles EPP?

- Ropa de trabajo **X**
- Casco **X**
- Guantes **X**
- Calzado **X**
- Protección ocular **X**
- Protección contra caídas
- Protección auditiva **X**
- Protección de vías respiratorias

19) ¿Conoces alguna enfermedad que pueda derivar del contacto con suelos? Por ejemplo: Anquilostomiasis parasitosis, Legionelosis, etc.

- Si
- No **X**

20) ¿Alguna vez durante la excavación encontraron cañerías de servicio no contempladas en estudios previos o de las que no sabían nada?

- Si
- No **X**

21) ¿Sabías que el desentibado suele ser una operación con mayor riesgo que el propio entibado? Ya que al descomprimirse el terreno pueden producirse derrumbes rápidos.

- Si
- No **X**

Encuesta III

1) ¿Cuántos años tiene de experiencia en la realización de excavaciones y submuraciones para la construcción de edificios de altura?

- 0 a 5 años
- 5 a 10 años
- Más de 10 años **X**

2) ¿En cuántas empresas realizo dichas tareas?

- 1 empresa
- 2 empresas **X**
- 3 o más empresas

3) ¿Recibió capacitaciones periódicas / charlas diarias de 5 minutos durante la excavación, submuración, trabajo con maquinaria, etc.?

- Si
- Generalmente
- Pocas veces **X**
- No

- 4) ¿Alguna vez presenciaste un derrumbe de tierra o materiales de edificios linderos?
Por más mínimo que haya sido.
- Si **X** • No
- 5) ¿Alguna vez presenciaste un accidente en las etapas mencionadas?
- Si **X** • No
- 6) Si la respuesta anterior fue si, ¿qué sucedió?
- | | |
|---|-----------------------------------|
| • Atrapamiento / sepultura por derrumbe | • Golpe X |
| • Corte X | • Caída a igual o diferente nivel |
| • Traumatismo musculo - esquelético | • Proyección de partículas |
| • Contacto con maquinaria pesada | • Contacto eléctrico |
| • Contacto con sustancias químicas | • Otro |
- 7) ¿Existía protección colectiva contra la caída de personas y objetos? Por ejemplo:
redes, barandas, rodapiés, etc.
- Si • Generalmente • Pocas veces • No **X**
- 8) ¿Las zanjas, excavaciones, vías de circulación y zonas de trabajo se encontraban
señalizadas? Por ejemplo: cartelería, conos, cadenas, etc.
- Si • Generalmente • Pocas veces **X** • No
- 9) Cuándo entibabas o apuntalabas en una determinada situación durante la excavación
y submuración, era por:
- Orden del supervisor • Experiencia Propia **X** • Ambos
- 10) ¿Se respetaba la distancia mínima de seguridad de colocación de cargas a 2 metros
de los bordes de la excavación?
- Si • Generalmente • Pocas veces **X** • No
- 11) ¿Sabías que un metro cubico de tierra posee un peso promedio mayor de 1000 Kg /
Una tonelada?
- Si **X** • No
- 12) ¿Respetaban las medidas máximas de seguridad recomendadas? Ancho máximo de
1,50 m, profundidad máxima de 1,80 m, ancho máximo de zanja de 1 m y ángulos
del talud dependiendo de la naturaleza del terreno.
- Si • Generalmente • Pocas veces **X** • No

13) ¿Realizaban tareas periódicas de mantenimiento de orden y limpieza? Por ejemplo: Eliminar material innecesario, acondicionar medios para guardar y localizar el material fácilmente, evitar ensuciar, etc.

- Si • Generalmente • Pocas veces **X** • No

14) ¿Tenían vías de circulación seguras? Por ejemplo: Delimitadas, despejadas, señalizadas, etc.

- Si • Generalmente • Pocas veces **X** • No

15) ¿El Jefe de Obra junto al Responsable de Higiene y Seguridad verificaban diariamente el estado de la excavación y los muros colindantes?

- Si • Generalmente • Pocas veces • No **X**

16) ¿Confeccionaban diariamente Permisos de Trabajo Seguro?

- Si • Generalmente • Pocas veces • No **X**

17) ¿Te brindaban los elementos de protección personal en tiempo y forma, con su correspondiente capacitación y recambio?

- Si • Generalmente • Pocas veces **X** • No

18) ¿Cuáles EPP?

- Ropa de trabajo **X** • Casco
• Guantes **X** • Calzado **X**
• Protección ocular **X** • Protección contra caídas
• Protección auditiva **X** • Protección de vías respiratorias

19) ¿Conoces alguna enfermedad que pueda derivar del contacto con suelos? Por ejemplo: Anquilostomiasis parasitosis, Legionelosis, etc.

- Si • No **X**

20) ¿Alguna vez durante la excavación encontraron cañerías de servicio no contempladas en estudios previos o de las que no sabían nada?

- Si **X** • No

21) ¿Sabías que el desentibado suele ser una operación con mayor riesgo que el propio entibado? Ya que al descomprimirse el terreno pueden producirse derrumbes rápidos.

- Si **X** • No

Encuesta IV

- 1) ¿Cuántos años tiene de experiencia en la realización de excavaciones y submuraciones para la construcción de edificios de altura?
- 0 a 5 años
 - 5 a 10 años
 - Más de 10 años **X**
- 2) ¿En cuántas empresas realizo dichas tareas?
- 1 empresa **X**
 - 2 empresas
 - 3 o más empresas
- 3) ¿Recibió capacitaciones periódicas / charlas diarias de 5 minutos durante la excavación, submuración, trabajo con maquinaria, etc.?
- Si
 - Generalmente **X**
 - Pocas veces
 - No
- 4) ¿Alguna vez presenciaste un derrumbe de tierra o materiales de edificios linderos? Por más mínimo que haya sido.
- Si
 - No **X**
- 5) ¿Alguna vez presenciaste un accidente en las etapas mencionadas?
- Si **X**
 - No
- 6) Si la respuesta anterior fue si, ¿qué sucedió?
- Atrapamiento / sepultura por derrumbe
 - Golpe **X**
 - Corte
 - Caída a igual o diferente nivel
 - Traumatismo musculo - esquelético **X**
 - Proyección de partículas
 - Contacto con maquinaria pesada
 - Contacto eléctrico
 - Contacto con sustancias químicas
 - Otro
- 7) ¿Existía protección colectiva contra la caída de personas y objetos? Por ejemplo: redes, barandas, rodapiés, etc.
- Si
 - Generalmente **X**
 - Pocas veces
 - No
- 8) ¿Las zanjas, excavaciones, vías de circulación y zonas de trabajo se encontraban señalizadas? Por ejemplo: cartelería, conos, cadenas, etc.
- Si
 - Generalmente **X**
 - Pocas veces
 - No
- 9) Cuando entibabas o apuntalabas en una determinada situación durante la excavación y submuración, era por:
- Orden del supervisor
 - Experiencia Propia
 - Ambos **X**

10) ¿Se respetaba la distancia mínima de seguridad de colocación de cargas a 2 metros de los bordes de la excavación?

- Si
- Generalmente **X**
- Pocas veces
- No

11) ¿Sabías que un metro cubico de tierra posee un peso promedio mayor de 1000 Kg / Una tonelada?

- Si **X**
- No

12) ¿Respetaban las medidas máximas de seguridad recomendadas? Ancho máximo de 1,50 m, profundidad máxima de 1,80 m, ancho máximo de zanja de 1 m y ángulos del talud dependiendo de la naturaleza del terreno.

- Si
- Generalmente **X**
- Pocas veces
- No

13) ¿Realizaban tareas periódicas de mantenimiento de orden y limpieza? Por ejemplo: Eliminar material innecesario, acondicionar medios para guardar y localizar el material fácilmente, evitar ensuciar, etc.

- Si
- Generalmente **X**
- Pocas veces
- No

14) ¿Tenían vías de circulación seguras? Por ejemplo: Delimitadas, despejadas, señalizadas, etc.

- Si
- Generalmente **X**
- Pocas veces
- No

15) ¿El Jefe de Obra junto al Responsable de Higiene y Seguridad verificaban diariamente el estado de la excavación y los muros colindantes?

- Si
- Generalmente **X**
- Pocas veces
- No

16) ¿Confeccionaban diariamente Permisos de Trabajo Seguro?

- Si
- Generalmente
- Pocas veces **X**
- No

17) ¿Te brindaban los elementos de protección personal en tiempo y forma, con su correspondiente capacitación y recambio?

- Si
- Generalmente **X**
- Pocas veces
- No

18) ¿Cuáles EPP?

- Ropa de trabajo **X**
- Casco **X**
- Guantes **X**
- Calzado **X**
- Protección ocular **X**
- Protección contra caídas **X**
- Protección auditiva **X**
- Protección de vías respiratorias

19) ¿Conoces alguna enfermedad que pueda derivar del contacto con suelos? Por ejemplo: Anquilostomiasis parasitosis, Legionelosis, etc.

- Si • No **X**

20) ¿Alguna vez durante la excavación encontraron cañerías de servicio no contempladas en estudios previos o de las que no sabían nada?

- Si **X** • No

21) ¿Sabías que el desentibado suele ser una operación con mayor riesgo que el propio entibado? Ya que al descomprimirse el terreno pueden producirse derrumbes rápidos.

- Si **X** • No

Encuesta V

1) ¿Cuántos años tiene de experiencia en la realización de excavaciones y submuraciones para la construcción de edificios de altura?

- 0 a 5 años • 5 a 10 años • Más de 10 años **X**

2) ¿En cuántas empresas realizo dichas tareas?

- 1 empresa • 2 empresas • 3 o más empresas **X**

3) ¿Recibió capacitaciones periódicas / charlas diarias de 5 minutos durante la excavación, submuración, trabajo con maquinaria, etc.?

- Si • Generalmente • Pocas veces **X** • No

4) ¿Alguna vez presenciaste un derrumbe de tierra o materiales de edificios linderos? Por más mínimo que haya sido.

- Si **X** • No

5) ¿Alguna vez presenciaste un accidente en las etapas mencionadas?

- Si • No **X**

6) Si la respuesta anterior fue si, ¿qué sucedió?

- | | |
|---|-----------------------------------|
| • Atrapamiento / sepultura por derrumbe | • Golpe |
| • Corte | • Caída a igual o diferente nivel |
| • Traumatismo musculo - esquelético | • Proyección de partículas |
| • Contacto con maquinaria pesada | • Contacto eléctrico |
| • Contacto con sustancias químicas | • Otro |

- 7) ¿Existía protección colectiva contra la caída de personas y objetos? Por ejemplo: redes, barandas, rodapiés, etc.
- Si • Generalmente • Pocas veces **X** • No
- 8) ¿Las zanjas, excavaciones, vías de circulación y zonas de trabajo se encontraban señalizadas? Por ejemplo: cartelería, conos, cadenas, etc.
- Si • Generalmente • Pocas veces • No **X**
- 9) Cuándo entibabas o apuntalabas en una determinada situación durante la excavación y submuración, era por:
- Orden del supervisor • Experiencia Propia • Ambos **X**
- 10) ¿Se respetaba la distancia mínima de seguridad de colocación de cargas a 2 metros de los bordes de la excavación?
- Si • Generalmente • Pocas veces **X** • No
- 11) ¿Sabías que un metro cubico de tierra posee un peso promedio mayor de 1000 Kg / Una tonelada?
- Si • No **X**
- 12) ¿Respetaban las medidas máximas de seguridad recomendadas? Ancho máximo de 1,50 m, profundidad máxima de 1,80 m, ancho máximo de zanja de 1 m y ángulos del talud dependiendo de la naturaleza del terreno.
- Si • Generalmente • Pocas veces • No **X**
- 13) ¿Realizaban tareas periódicas de mantenimiento de orden y limpieza? Por ejemplo: Eliminar material innecesario, acondicionar medios para guardar y localizar el material fácilmente, evitar ensuciar, etc.
- Si • Generalmente **X** • Pocas veces • No
- 14) ¿Tenían vías de circulación seguras? Por ejemplo: Delimitadas, despejadas, señalizadas, etc.
- Si • Generalmente • Pocas veces • No **X**
- 15) ¿El Jefe de Obra junto al Responsable de Higiene y Seguridad verificaban diariamente el estado de la excavación y los muros colindantes?
- Si • Generalmente **X** • Pocas veces • No

16) ¿Confeccionaban diariamente Permisos de Trabajo Seguro?

- Si
- Generalmente
- Pocas veces
- No **X**

17) ¿Te brindaban los elementos de protección personal en tiempo y forma, con su correspondiente capacitación y recambio?

- Si
- Generalmente
- Pocas veces
- No **X**

18) ¿Cuáles EPP?

- Ropa de trabajo **X**
- Casco **X**
- Guantes **X**
- Calzado
- Protección ocular **X**
- Protección contra caídas
- Protección auditiva **X**
- Protección de vías respiratorias

19) ¿Conoces alguna enfermedad que pueda derivar del contacto con suelos? Por ejemplo: Anquilostomiasis parasitosis, Legionelosis, etc.

- Si
- No **X**

20) ¿Alguna vez durante la excavación encontraron cañerías de servicio no contempladas en estudios previos o de las que no sabían nada?

- Si **X**
- No

21) ¿Sabías que el desentibado suele ser una operación con mayor riesgo que el propio entibado? Ya que al descomprimirse el terreno pueden producirse derrumbes rápidos.

- Si
- No **X**

Encuesta VI

1) ¿Cuántos años tiene de experiencia en la realización de excavaciones y submuraciones para la construcción de edificios de altura?

- 0 a 5 años **X**
- 5 a 10 años
- Más de 10 años

2) ¿En cuántas empresas realizo dichas tareas?

- 1 empresa
- 2 empresas **X**
- 3 o más empresas

3) ¿Recibió capacitaciones periódicas / charlas diarias de 5 minutos durante la excavación, submuración, trabajo con maquinaria, etc.?

- Si
- Generalmente
- Pocas veces **X**
- No

- 4) ¿Alguna vez presenciaste un derrumbe de tierra o materiales de edificios linderos?
Por más mínimo que haya sido.
- Si **X** • No
- 5) ¿Alguna vez presenciaste un accidente en las etapas mencionadas?
- Si **X** • No
- 6) Si la respuesta anterior fue si, ¿qué sucedió?
- | | |
|--|-----------------------------------|
| • Atrapamiento / sepultura por derrumbe X | • Golpe |
| • Corte | • Caída a igual o diferente nivel |
| • Traumatismo musculo - esquelético | • Proyección de partículas |
| • Contacto con maquinaria pesada | • Contacto eléctrico |
| • Contacto con sustancias químicas | • Otro |
- 7) ¿Existía protección colectiva contra la caída de personas y objetos? Por ejemplo:
redes, barandas, rodapiés, etc.
- Si • Generalmente • Pocas veces **X** • No
- 8) ¿Las zanjas, excavaciones, vías de circulación y zonas de trabajo se encontraban
señalizadas? Por ejemplo: cartelería, conos, cadenas, etc.
- Si • Generalmente **X** • Pocas veces • No
- 9) Cuándo entibabas o apuntalabas en una determinada situación durante la excavación
y submuración, era por:
- Orden del supervisor • Experiencia Propia **X** • Ambos
- 10) ¿Se respetaba la distancia mínima de seguridad de colocación de cargas a 2 metros
de los bordes de la excavación?
- Si • Generalmente **X** • Pocas veces • No
- 11) ¿Sabías que un metro cubico de tierra posee un peso promedio mayor de 1000 Kg /
Una tonelada?
- Si • No **X**
- 12) ¿Respetaban las medidas máximas de seguridad recomendadas? Ancho máximo de
1,50 m, profundidad máxima de 1,80 m, ancho máximo de zanja de 1 m y ángulos
del talud dependiendo de la naturaleza del terreno.
- Si • Generalmente • Pocas veces **X** • No

13) ¿Realizaban tareas periódicas de mantenimiento de orden y limpieza? Por ejemplo: Eliminar material innecesario, acondicionar medios para guardar y localizar el material fácilmente, evitar ensuciar, etc.

- Si • Generalmente • Pocas veces **X** • No

14) ¿Tenían vías de circulación seguras? Por ejemplo: Delimitadas, despejadas, señalizadas, etc.

- Si • Generalmente • Pocas veces **X** • No

15) ¿El Jefe de Obra junto al Responsable de Higiene y Seguridad verificaban diariamente el estado de la excavación y los muros colindantes?

- Si **X** • Generalmente • Pocas veces • No

16) ¿Confeccionaban diariamente Permisos de Trabajo Seguro?

- Si • Generalmente • Pocas veces • No **X**

17) ¿Te brindaban los elementos de protección personal en tiempo y forma, con su correspondiente capacitación y recambio?

- Si • Generalmente • Pocas veces **X** • No

18) ¿Cuáles EPP?

- Ropa de trabajo **X** • Casco **X**
- Guantes **X** • Calzado **X**
- Protección ocular **X** • Protección contra caídas
- Protección auditiva • Protección de vías respiratorias

19) ¿Conoces alguna enfermedad que pueda derivar del contacto con suelos? Por ejemplo: Anquilostomiasis parasitosis, Legionelosis, etc.

- Si • No **X**

20) ¿Alguna vez durante la excavación encontraron cañerías de servicio no contempladas en estudios previos o de las que no sabían nada?

- Si • No **X**

21) ¿Sabías que el desentibado suele ser una operación con mayor riesgo que el propio entibado? Ya que al descomprimirse el terreno pueden producirse derrumbes rápidos.

- Si • No **X**

Encuesta VII

- 1) ¿Cuántos años tiene de experiencia en la realización de excavaciones y submuraciones para la construcción de edificios de altura?
- 0 a 5 años
 - 5 a 10 años **X**
 - Más de 10 años
- 2) ¿En cuántas empresas realizo dichas tareas?
- 1 empresa
 - 2 empresas
 - 3 o más empresas **X**
- 3) ¿Recibió capacitaciones periódicas / charlas diarias de 5 minutos durante la excavación, submuración, trabajo con maquinaria, etc.?
- Si
 - Generalmente
 - Pocas veces **X**
 - No
- 4) ¿Alguna vez presenciaste un derrumbe de tierra o materiales de edificios linderos? Por más mínimo que haya sido.
- Si **X**
 - No
- 5) ¿Alguna vez presenciaste un accidente en las etapas mencionadas?
- Si
 - No **X**
- 6) Si la respuesta anterior fue si, ¿qué sucedió?
- Atrapamiento / sepultura por derrumbe
 - Golpe
 - Corte
 - Caída a igual o diferente nivel
 - Traumatismo musculo - esquelético
 - Proyección de partículas
 - Contacto con maquinaria pesada
 - Contacto eléctrico
 - Contacto con sustancias químicas
 - Otro
- 7) ¿Existía protección colectiva contra la caída de personas y objetos? Por ejemplo: redes, barandas, rodapiés, etc.
- Si
 - Generalmente
 - Pocas veces **X**
 - No
- 8) ¿Las zanjas, excavaciones, vías de circulación y zonas de trabajo se encontraban señalizadas? Por ejemplo: cartelería, conos, cadenas, etc.
- Si
 - Generalmente
 - Pocas veces **X**
 - No
- 9) Cuando entibabas o apuntalabas en una determinada situación durante la excavación y submuración, era por:
- Orden del supervisor
 - Experiencia Propia
 - Ambos **X**

10) ¿Se respetaba la distancia mínima de seguridad de colocación de cargas a 2 metros de los bordes de la excavación?

- Si
- Generalmente **X**
- Pocas veces
- No

11) ¿Sabías que un metro cubico de tierra posee un peso promedio mayor de 1000 Kg / Una tonelada?

- Si
- No **X**

12) ¿Respetaban las medidas máximas de seguridad recomendadas? Ancho máximo de 1,50 m, profundidad máxima de 1,80 m, ancho máximo de zanja de 1 m y ángulos del talud dependiendo de la naturaleza del terreno.

- Si
- Generalmente **X**
- Pocas veces
- No

13) ¿Realizaban tareas periódicas de mantenimiento de orden y limpieza? Por ejemplo: Eliminar material innecesario, acondicionar medios para guardar y localizar el material fácilmente, evitar ensuciar, etc.

- Si
- Generalmente **X**
- Pocas veces
- No

14) ¿Tenían vías de circulación seguras? Por ejemplo: Delimitadas, despejadas, señalizadas, etc.

- Si
- Generalmente **X**
- Pocas veces
- No

15) ¿El Jefe de Obra junto al Responsable de Higiene y Seguridad verificaban diariamente el estado de la excavación y los muros colindantes?

- Si **X**
- Generalmente
- Pocas veces
- No

16) ¿Confeccionaban diariamente Permisos de Trabajo Seguro?

- Si
- Generalmente
- Pocas veces **X**
- No

17) ¿Te brindaban los elementos de protección personal en tiempo y forma, con su correspondiente capacitación y recambio?

- Si
- Generalmente **X**
- Pocas veces
- No

18) ¿Cuáles EPP?

- Ropa de trabajo **X**
- Casco **X**
- Guantes **X**
- Calzado **X**
- Protección ocular **X**
- Protección contra caídas
- Protección auditiva **X**
- Protección de vías respiratorias

19) ¿Conoces alguna enfermedad que pueda derivar del contacto con suelos? Por ejemplo: Anquilostomiasis parasitosis, Legionelosis, etc.

- Si • No **X**

20) ¿Alguna vez durante la excavación encontraron cañerías de servicio no contempladas en estudios previos o de las que no sabían nada?

- Si • No **X**

21) ¿Sabías que el desentibado suele ser una operación con mayor riesgo que el propio entibado? Ya que al descomprimirse el terreno pueden producirse derrumbes rápidos.

- Si • No **X**

Encuesta VIII

1) ¿Cuántos años tiene de experiencia en la realización de excavaciones y submuraciones para la construcción de edificios de altura?

- 0 a 5 años • 5 a 10 años **X** • Más de 10 años

2) ¿En cuántas empresas realizo dichas tareas?

- 1 empresa • 2 empresas **X** • 3 o más empresas

3) ¿Recibió capacitaciones periódicas / charlas diarias de 5 minutos durante la excavación, submuración, trabajo con maquinaria, etc.?

- Si • Generalmente **X** • Pocas veces • No

4) ¿Alguna vez presenciaste un derrumbe de tierra o materiales de edificios linderos? Por más mínimo que haya sido.

- Si • No **X**

5) ¿Alguna vez presenciaste un accidente en las etapas mencionadas?

- Si • No **X**

6) Si la respuesta anterior fue si, ¿qué sucedió?

- | | |
|---|-----------------------------------|
| • Atrapamiento / sepultura por derrumbe | • Golpe |
| • Corte | • Caída a igual o diferente nivel |
| • Traumatismo musculo - esquelético | • Proyección de partículas |
| • Contacto con maquinaria pesada | • Contacto eléctrico |
| • Contacto con sustancias químicas | • Otro |

- 7) ¿Existía protección colectiva contra la caída de personas y objetos? Por ejemplo: redes, barandas, rodapiés, etc.
- Si • Generalmente • Pocas veces **X** • No
- 8) ¿Las zanjas, excavaciones, vías de circulación y zonas de trabajo se encontraban señalizadas? Por ejemplo: cartelería, conos, cadenas, etc.
- Si • Generalmente • Pocas veces **X** • No
- 9) Cuándo entibabas o apuntalabas en una determinada situación durante la excavación y submuración, era por:
- Orden del supervisor • Experiencia Propia **X** • Ambos
- 10) ¿Se respetaba la distancia mínima de seguridad de colocación de cargas a 2 metros de los bordes de la excavación?
- Si • Generalmente • Pocas veces **X** • No
- 11) ¿Sabías que un metro cubico de tierra posee un peso promedio mayor de 1000 Kg / Una tonelada?
- Si • No **X**
- 12) ¿Respetaban las medidas máximas de seguridad recomendadas? Ancho máximo de 1,50 m, profundidad máxima de 1,80 m, ancho máximo de zanja de 1 m y ángulos del talud dependiendo de la naturaleza del terreno.
- Si • Generalmente **X** • Pocas veces • No
- 13) ¿Realizaban tareas periódicas de mantenimiento de orden y limpieza? Por ejemplo: Eliminar material innecesario, acondicionar medios para guardar y localizar el material fácilmente, evitar ensuciar, etc.
- Si • Generalmente **X** • Pocas veces • No
- 14) ¿Tenían vías de circulación seguras? Por ejemplo: Delimitadas, despejadas, señalizadas, etc.
- Si • Generalmente **X** • Pocas veces • No
- 15) ¿El Jefe de Obra junto al Responsable de Higiene y Seguridad verificaban diariamente el estado de la excavación y los muros colindantes?
- Si **X** • Generalmente • Pocas veces • No

16) ¿Confeccionaban diariamente Permisos de Trabajo Seguro?

- Si
- Generalmente
- Pocas veces
- No **X**

17) ¿Te brindaban los elementos de protección personal en tiempo y forma, con su correspondiente capacitación y recambio?

- Si **X**
- Generalmente
- Pocas veces
- No

18) ¿Cuáles EPP?

- Ropa de trabajo **X**
- Casco **X**
- Guantes **X**
- Calzado **X**
- Protección ocular **X**
- Protección contra caídas **X**
- Protección auditiva
- Protección de vías respiratorias

19) ¿Conoces alguna enfermedad que pueda derivar del contacto con suelos? Por ejemplo: Anquilostomiasis parasitosis, Legionelosis, etc.

- Si
- No **X**

20) ¿Alguna vez durante la excavación encontraron cañerías de servicio no contempladas en estudios previos o de las que no sabían nada?

- Si **X**
- No

21) ¿Sabías que el desentibado suele ser una operación con mayor riesgo que el propio entibado? Ya que al descomprimirse el terreno pueden producirse derrumbes rápidos.

- Si
- No **X**

Encuesta IX

1) ¿Cuántos años tiene de experiencia en la realización de excavaciones y submuraciones para la construcción de edificios de altura?

- 0 a 5 años
- 5 a 10 años
- Más de 10 años **X**

2) ¿En cuántas empresas realizo dichas tareas?

- 1 empresa
- 2 empresas
- 3 o más empresas **X**

3) ¿Recibió capacitaciones periódicas / charlas diarias de 5 minutos durante la excavación, submuración, trabajo con maquinaria, etc.?

- Si
- Generalmente
- Pocas veces **X**
- No

- 4) ¿Alguna vez presenciaste un derrumbe de tierra o materiales de edificios linderos?
Por más mínimo que haya sido.
- Si **X** • No
- 5) ¿Alguna vez presenciaste un accidente en las etapas mencionadas?
- Si **X** • No
- 6) Si la respuesta anterior fue si, ¿qué sucedió?
- | | |
|---|--|
| • Atrapamiento / sepultura por derrumbe | • Golpe X |
| • Corte X | • Caída a igual o diferente nivel X |
| • Traumatismo musculo - esquelético | • Proyección de partículas |
| • Contacto con maquinaria pesada | • Contacto eléctrico |
| • Contacto con sustancias químicas | • Otro |
- 7) ¿Existía protección colectiva contra la caída de personas y objetos? Por ejemplo:
redes, barandas, rodapiés, etc.
- Si • Generalmente • Pocas veces **X** • No
- 8) ¿Las zanjas, excavaciones, vías de circulación y zonas de trabajo se encontraban
señalizadas? Por ejemplo: cartelería, conos, cadenas, etc.
- Si • Generalmente • Pocas veces • No **X**
- 9) Cuándo entibabas o apuntalabas en una determinada situación durante la excavación
y submuración, era por:
- Orden del supervisor • Experiencia Propia **X** • Ambos
- 10) ¿Se respetaba la distancia mínima de seguridad de colocación de cargas a 2 metros
de los bordes de la excavación?
- Si • Generalmente • Pocas veces • No **X**
- 11) ¿Sabías que un metro cubico de tierra posee un peso promedio mayor de 1000 Kg /
Una tonelada?
- Si • No **X**
- 12) ¿Respetaban las medidas máximas de seguridad recomendadas? Ancho máximo de
1,50 m, profundidad máxima de 1,80 m, ancho máximo de zanja de 1 m y ángulos
del talud dependiendo de la naturaleza del terreno.
- Si • Generalmente • Pocas veces **X** • No

13) ¿Realizaban tareas periódicas de mantenimiento de orden y limpieza? Por ejemplo: Eliminar material innecesario, acondicionar medios para guardar y localizar el material fácilmente, evitar ensuciar, etc.

- Si • Generalmente • Pocas veces **X** • No

14) ¿Tenían vías de circulación seguras? Por ejemplo: Delimitadas, despejadas, señalizadas, etc.

- Si • Generalmente • Pocas veces **X** • No

15) ¿El Jefe de Obra junto al Responsable de Higiene y Seguridad verificaban diariamente el estado de la excavación y los muros colindantes?

- Si • Generalmente • Pocas veces • No **X**

16) ¿Confeccionaban diariamente Permisos de Trabajo Seguro?

- Si • Generalmente • Pocas veces • No **X**

17) ¿Te brindaban los elementos de protección personal en tiempo y forma, con su correspondiente capacitación y recambio?

- Si • Generalmente • Pocas veces • No **X**

18) ¿Cuáles EPP?

- Ropa de trabajo **X** • Casco **X**
- Guantes **X** • Calzado **X**
- Protección ocular **X** • Protección contra caídas
- Protección auditiva • Protección de vías respiratorias

19) ¿Conoces alguna enfermedad que pueda derivar del contacto con suelos? Por ejemplo: Anquilostomiasis parasitosis, Legionelosis, etc.

- Si • No **X**

20) ¿Alguna vez durante la excavación encontraron cañerías de servicio no contempladas en estudios previos o de las que no sabían nada?

- Si **X** • No

21) ¿Sabías que el desentibado suele ser una operación con mayor riesgo que el propio entibado? Ya que al descomprimirse el terreno pueden producirse derrumbes rápidos.

- Si **X** • No

Encuesta X

- 1) ¿Cuántos años tiene de experiencia en la realización de excavaciones y submuraciones para la construcción de edificios de altura?
- 0 a 5 años
 - 5 a 10 años **X**
 - Más de 10 años
- 2) ¿En cuántas empresas realizo dichas tareas?
- 1 empresa
 - 2 empresas **X**
 - 3 o más empresas
- 3) ¿Recibió capacitaciones periódicas / charlas diarias de 5 minutos durante la excavación, submuración, trabajo con maquinaria, etc.?
- Si
 - Generalmente
 - Pocas veces **X**
 - No
- 4) ¿Alguna vez presenciaste un derrumbe de tierra o materiales de edificios linderos? Por más mínimo que haya sido.
- Si **X**
 - No
- 5) ¿Alguna vez presenciaste un accidente en las etapas mencionadas?
- Si **X**
 - No
- 6) Si la respuesta anterior fue si, ¿qué sucedió?
- Atrapamiento / sepultura por derrumbe
 - Golpe **X**
 - Corte
 - Caída a igual o diferente nivel
 - Traumatismo musculo - esquelético
 - Proyección de partículas **X**
 - Contacto con maquinaria pesada
 - Contacto eléctrico
 - Contacto con sustancias químicas
 - Otro
- 7) ¿Existía protección colectiva contra la caída de personas y objetos? Por ejemplo: redes, barandas, rodapiés, etc.
- Si
 - Generalmente **X**
 - Pocas veces
 - No
- 8) ¿Las zanjas, excavaciones, vías de circulación y zonas de trabajo se encontraban señalizadas? Por ejemplo: cartelería, conos, cadenas, etc.
- Si
 - Generalmente **X**
 - Pocas veces
 - No
- 9) Cuando entibabas o apuntalabas en una determinada situación durante la excavación y submuración, era por:
- Orden del supervisor
 - Experiencia Propia
 - Ambos **X**

10) ¿Se respetaba la distancia mínima de seguridad de colocación de cargas a 2 metros de los bordes de la excavación?

- Si • Generalmente • Pocas veces **X** • No

11) ¿Sabías que un metro cubico de tierra posee un peso promedio mayor de 1000 Kg / Una tonelada?

- Si • No **X**

12) ¿Respetaban las medidas máximas de seguridad recomendadas? Ancho máximo de 1,50 m, profundidad máxima de 1,80 m, ancho máximo de zanja de 1 m y ángulos del talud dependiendo de la naturaleza del terreno.

- Si • Generalmente **X** • Pocas veces • No

13) ¿Realizaban tareas periódicas de mantenimiento de orden y limpieza? Por ejemplo: Eliminar material innecesario, acondicionar medios para guardar y localizar el material fácilmente, evitar ensuciar, etc.

- Si • Generalmente **X** • Pocas veces • No

14) ¿Tenían vías de circulación seguras? Por ejemplo: Delimitadas, despejadas, señalizadas, etc.

- Si • Generalmente • Pocas veces **X** • No

15) ¿El Jefe de Obra junto al Responsable de Higiene y Seguridad verificaban diariamente el estado de la excavación y los muros colindantes?

- Si • Generalmente **X** • Pocas veces • No

16) ¿Confeccionaban diariamente Permisos de Trabajo Seguro?

- Si • Generalmente • Pocas veces • No **X**

17) ¿Te brindaban los elementos de protección personal en tiempo y forma, con su correspondiente capacitación y recambio?

- Si • Generalmente **X** • Pocas veces • No

18) ¿Cuáles EPP?

- Ropa de trabajo **X** • Casco **X**
- Guantes **X** • Calzado **X**
- Protección ocular **X** • Protección contra caídas
- Protección auditiva **X** • Protección de vías respiratorias

19) ¿Conoces alguna enfermedad que pueda derivar del contacto con suelos? Por ejemplo: Anquilostomiasis parasitosis, Legionelosis, etc.

- Si
- No **X**

20) ¿Alguna vez durante la excavación encontraron cañerías de servicio no contempladas en estudios previos o de las que no sabían nada?

- Si
- No **X**

21) ¿Sabías que el desentibado suele ser una operación con mayor riesgo que el propio entibado? Ya que al descomprimirse el terreno pueden producirse derrumbes rápidos.

- Si
- No **X**