

4- ANÁLISIS

4.1-SEGURIDAD EN OBRA

La seguridad en obra es uno de los puntos más importantes, que deben tenerse en cuenta en la ejecución de la misma. Actualmente se le da gran importancia por la toma de conciencia de las pérdidas directas e indirectas provocadas por la ocurrencia de accidentes laborales. Así mismo, los requisitos y controles de la autoridad de aplicación hacen que cada día se cumplan más las medidas de seguridad correspondientes.

Entre los riesgos que se tienen en la ejecución de obras de arquitectura podemos mencionar: excavaciones, con sus consiguientes riesgos de desmoronamientos laterales; trabajos en lugares confinados; trabajos en altura con el peligro asociado de caídas de los operarios o herramientas que pueden golpear a personas en niveles inferiores; trabajos con herramientas con partes móviles con la posibilidad de cortes, golpes en el cuerpo de los operarios o la expulsión de partículas extrañas que pueden ingresar por ejemplo a los ojos; problemas de posturas; problemas referidos a la aspiración de pequeñas partículas que en grandes proporciones representan un gran riesgo para la salud; sonidos de alta intensidad que pueden provocar lesiones inmediatas o a largo plazo en los trabajadores.

4.1.1 Normativa de seguridad

En el ámbito normativo se encuentra vigente la ley 19587 Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo, que fue un decreto ley del año 1972. En esta ley se determinan los alcances, objetivos, responsabilidades, penalidades, autoridades de aplicación y en lo más cercano al presente trabajo fija pautas de principios operativos, que luego son ampliados por los decretos reglamentarios correspondientes para cada actividad en particular. En el caso de la construcción el decreto reglamentario es el 911/96.

4.1.2 Excavaciones

Cuando se ejecutan trabajos de movimiento de suelos, excavaciones manuales o mecánicas a cielo abierto superiores a un metro veinte (1,20 m) de profundidad, para las zanjas y pozos; se deberán analizar, previo al inicio de los trabajos, las características físicas y mecánicas del suelo, para definir las medidas preventivas que se aplicarán.

Se debe tener especial cuidado con los bordes de las excavaciones, los que deberán estar libres de obstáculos y materiales para evitar la caída de los mismos al interior. Mantener el orden y la limpieza y no se deberá acumular suelo, materiales ni equipos,

al borde de las mismas, se deberá adoptar como mínimo, una distancia de seguridad que nunca será inferior a dos metros.

Se debe programar un método constructivo que garantice la estabilidad de las paredes de la excavación, como por ejemplo la realización de taludes con una pendiente apta según el tipo de suelo y las cargas involucradas, u otros sistemas de contención de la tierra realizados mediante entibamientos, tablestacados, etc. El estado de conservación de estos debe chequearse diariamente.

Se deben colocar barandas reglamentarias cuando exista riesgo de caída de personas en todos los bordes de las excavaciones y proveer los medios de salida y circulación necesarios según la característica de la excavación siendo necesaria la colocación de escaleras cuando la altura a salvar sea mayor a un metro

Deben evitarse la superposición de tareas especialmente las tareas manuales con las tareas con ayuda mecánica.

Deberá proveerse arnés de seguridad y cabo de vida amarrado a puntos fijos ubicados en el exterior a los operarios que ejecuten trabajos en el interior de las excavaciones de zanjas y pozos a una profundidad mayor a uno con ochenta metros (1,80 m). y con arnés de seguridad y cabo de vida amarrado a puntos fijos los operarios que trabajen en los bordes de las excavaciones con riesgo de caída, cuya diferencia de nivel sea superior a dos con cincuenta metros (2,50 m)

Deberá contarse con un equipo de izaje para los materiales y de los operarios para el uso exclusivo en casos de accidentes.

En las excavaciones o en todo lugar de trabajo en el que se efectúan procesos que produzcan la contaminación del ambiente con gases, vapores, humos, nieblas, polvos, fibras, aerosoles, se deberá disponer de ventilación natural o forzado o uso de elementos de protección personal (EPP) adecuados.

4.1.3 Trabajos con máquinas y vehículos

En una obra hay muchos trabajos que se realizan más eficientemente con ayuda mecánica, como ejemplo podemos citar corte y doblado de barras de acero, corte de madera, excavaciones, perforaciones, movimientos de suelos, etc. Estas máquinas nos ayudan y permiten ahorros de tiempo y dinero durante la realización de las distintas etapas de la obra. Sin embargo estas máquinas entrañan ciertos riesgos entre los que podemos nombrar amputaciones, perforaciones del cuerpo, golpes con elementos extraños desprendidos, aprisionamientos, etc.

Dos medidas imprescindibles de realizar para reducir en gran medida la frecuencia de ocurrencia de accidentes en general y de estos en particular es utilizar EPP, y

capacitar al personal en cuanto a los riesgos de su no utilización y la forma correcta de la operación de las máquinas y los EPP.

Otra buena medida es no realizar superposición de tareas sobre todo cuando al menos una de ellas emplea ayuda mecánica.

4.1.4 Elementos de protección personal, normativa de seguridad

Estos elementos son indispensables para reducir el riesgo o disminuir las consecuencias de accidentes laborales.

Cabe destacar que la normativa vigente indica la obligación del empleador de brindar los EPP, y una adecuada capacitación sobre la forma de uso y las consecuencias de su no utilización, como así también destaca la obligatoriedad del empleado en utilizarlos. Así mismo se prohíbe la utilización de elementos y accesorios como bufandas, pulseras, cadenas, corbatas, etc. En el caso de que puedan significar un riesgo adicional en la ejecución de las tareas, así como el uso del cabello largo suelto.

Entre los EPP que son de uso obligatorio tenemos:

- Casco para el caso de que haya riesgos de golpes o caídas de objetos.
- Lentes, para todas las tareas donde se presenten riesgos por irradiaciones o desprendimiento de chispas o partículas.
- Protección auditiva, en casos donde no se pueda con otra solución de ingeniería disminuir los niveles sonoros.
- Botines de seguridad, para protección de las extremidades inferiores ante caídas de elementos o golpes, los que deberán tener punta reforzada con acero.
- Arnés de seguridad con cuerda de vida, para trabajos con un desnivel potencial de más de 2,50 metros, según se analizó en el punto correspondiente.
- Respiratoria en el caso de que el trabajo a realizar así lo requiera.

4.1.5 Bandejas de protección de terceros

La Municipalidad de Córdoba como autoridad de aplicación exige medidas de seguridad en las obras en construcción. Como mínimo estas medidas deben contar con:

- Un vallado del frente del predio. Debe incluir la totalidad del frente, con una altura mínima de 2,50m, evitando daños o incomodidad a los transeúntes.
- Bandeja fija de protección. Se la exige para garantizar la seguridad de las personas. Esta debe tener un ancho mínimo de 2,5 metros dispuestos en horizontal y un borde exterior a 45° con una altura vertical no menor a 60 cm. Debe ser de un material rígido, que garantice resistencia ante objetos que pudieran caer desde los distintos niveles. Debe ser colocada sobre la vereda y sobre patios, pasillos o terrazas habitables de vecinos.
- Bandeja móvil: Es una bandeja flexible anticaída desplazable, que debe colocarse siempre a menos de 6 metros del último nivel de trabajo. Debe ser capaz de resistir la caída de materiales sin poner en peligro la integridad física de las personas y/o cosas. Puede ser de malla metálica recubierta con una media sombra de trama cerrada. Debiendo ser continua, superpuesta o unida pero nunca dejando espacios entre ellas.

4.1.6 Procedimiento ante accidentes

Se debe tener un procedimiento escrito para situaciones de distintos accidentes que pudieran presentarse, como por ejemplo incendios, caídas, quebraduras, derrumbes, etc.

Estos procedimientos, deben incluir los roles que debe realizar cada persona o grupo de personas y los reemplazantes en caso de que no estuvieran presentes; indicando puntos de encuentro, normas y vías de evacuación. Un listado de los avisos que deben realizarse con los respectivos números telefónicos.

Debe capacitarse periódicamente al personal, en las que se debe indicar claramente los roles, procedimientos, lugar donde se encuentran los procedimientos escritos y es recomendable la realización de simulacros.

4.2-LOGÍSTICA

Durante la realización de la práctica supervisada, se aprendió la importancia de una buena logística, que redunde en una mayor eficiencia y mejora en los tiempos determinando en definitiva en reducción de costos.

4.2.1 Interna

La logística interna comprende a los diversos sectores de la empresa constructora como lo son recursos humanos, proyectos, operaciones, seguridad e higiene, dirección, compras, etcétera.

Es fundamental realizar una previsión de los materiales que se requerirán de antemano, para poder solicitarlos con la anticipación requerida al sector de compras, teniendo en cuenta el tiempo de gestión interna de la compra y la demora habitual de los proveedores en la entrega.

En sintonía con lo anterior deben tenerse en cuenta los espacios disponibles para el acopio de materiales en la obra tanto en lugar de guardado y la seguridad de los mismos; analizar si los materiales son perecederos o no y en este caso prever su colocación de forma de poder usar primero el más antiguo.

Se deben coordinar las acciones para poder implementar todas las medidas de seguridad necesarias en la obra, teniendo en cuenta que las instalaciones fijas interfieran lo menos posible con los trabajos posteriores a realizar.

Con el sector de proyectos se debe mantener un fluido intercambio de los avances de la obra a fin de poder tener los planos de detalles correspondientes a las obras a realizar, con la antelación requerida.

Junto a dirección deben plantearse los requerimientos de personal para cumplir con los avances establecidos y a su vez solicitar a recursos humanos la contratación, exámenes preocupacionales, documentación necesaria para el ingreso, capacitación y entrega de los EPP y de la ropa de trabajo necesaria.

Como se puede observar es un trabajo en conjunto que debe realizarse con la debida anticipación, y requiere siempre una previsión de los trabajos futuros, a fin de que llegado el momento estos se puedan ejecutar con la seguridad requerida, cumpliendo con la normativa al respecto y con un ritmo eficiente.

4.2.2 Externa

Del mismo modo que se analizó la logística interna corresponde hacerlo con la externa, es decir, la coordinación con terceras empresas que deben intervenir en ciertas etapas de la obra ya sea con mano de obra para realizar un trabajo específico, proveyendo materiales, maquinaria, contenedores para retirar residuos sólidos, camiones cisternas para retirar residuos líquidos, etc.

U.N.C
Práctica Supervisada

Se pudo comprender la importancia de anticiparse a los pedidos de materiales, ya que algunos proveedores disponen de un sistema de entregas de pedidos de 48 o 72 horas de demora desde que reciben la solicitud, además que en algunos momentos en nuestro mercado no hay stock de ciertos productos. Teniendo en cuenta de que hay actividades que requieren sí o sí la terminación del proceso anterior para poder continuar, como por ejemplo para comenzar a cavar una viga riostra, se deben haber terminados los pilotes (incluyendo el colado del hormigón) al menos un día antes, y para descabezar el pilote deben haber pasado al menos 96 horas desde el colado del hormigón. Además el cavado, armado y colado de hormigón en las vigas riostras debe llevar un orden que permita que los camiones transportadores de hormigón lleguen a la posición de descarga. Analizando este simple ejemplo podemos observar que ocurriría si se demora el colado de hormigón en un pilote por falta de elementos como armaduras, separadores de armaduras, caños para la posterior inyección de la celda de precarga, etc. Simplemente se atrasa esa tarea, esto genera un atraso de todas las que deben realizarse con posterioridad, demorando además el progreso de la obra en general.

Muchas veces es necesario coordinar con anticipación la presencia conjunta en obra de diversos contratistas como por ejemplo el camión cisterna para el retiro de lodo y el camión proveedor de hormigón; de más está decir que ambos proveedores son imprescindibles para llevar a cabo la operación, en este caso el colado de hormigón en el pilote. Se agrava aún más la situación si tenemos en cuenta que debe avisarse a dichas empresas con muchas horas de anticipación (incluso muchas veces con un día de anticipación). Una vez definido un horario debe cumplirse, a pesar de que tenemos muchos imponderables como puede ser la dureza del suelo a perforar, la presencia de estratos más duros o con presencia de rocas, fenómenos meteorológicos, etc. Así mismo es importante destacar que la estimación debe ser lo más precisa posible, ya que una sobreestimación de nuestra velocidad operativa nos hará que no cumplamos con el tiempo fijado, y por el contrario una subestimación de la misma nos provocará que se terminen los trabajos mucho antes de la hora a la que hemos solicitado los servicios de nuestros contratistas y nos hará tener tiempos muertos de espera.

Lo mencionado anteriormente presenta un grado de dificultad aún mayor cuando se debe solicitar un servicio de hormigón con bomba, ya que las empresas requieren de un tiempo de 5 a 7 días de anticipación ampliando entonces el horizonte de tiempo y aumentando las variables en juego y los imponderables que pueden presentarse. Para estos casos es bueno contar con cierto tiempo de margen, para poder cumplir con el

objetivo de tiempo, así como también tener en previsión otros trabajos a realizar para que en el caso de que se termine con anticipación a la fecha prevista se puedan comenzar los mismos y no se produzcan tiempos muertos.

4.2.3 Trabajo en equipo

En la práctica se ha comprendido la gran importancia del trabajo en equipo en obras de arquitectura como la que se tuvo participación.

En esta etapa de la obra hubo gran cantidad de personas abocadas a la misma, tanto empleados de la empresa como empresas contratistas trabajando en el lugar, además de los proveedores de materiales y servicios que llegaban continuamente a la obra.

Es fundamental que haya un trabajo coordinado, entre las distintas personas que forman parte del equipo con un objetivo común. Este objetivo común es realizar un trabajo técnicamente correcto, cumpliendo con las condiciones de seguridad que la obra requiera y al menor costo posible. Para esto en la mayoría de los casos es imprescindible acortar los tiempos de obra. Muchas veces la tarea diaria contrapone objetivos de distintos contratistas; se debe bregar para que ello no ocurra y de este modo lograr un armonioso trabajo en equipo.

5- CONCLUSIÓN

5.1- Aspectos positivos.

Como aspectos positivos, en general se han seguido las normas de seguridad del rubro como ser, los taludes correspondientes, o el aseguramiento de taludes de mayor pendiente, utilización de elementos de protección personal como casco, antiparras, guantes, etc.

Se siguen métodos constructivos aconsejados como replanteos con doble chequeo, control minucioso de armaduras antes del colado de hormigón, colocación de separadores en las armaduras, vibrado de las estructuras de hormigón durante el colado, control continuo de los niveles de llenado, durante el colado de hormigón en cabezales y vigas de fundación, etc.

5.2- Aspectos a mejorar

Si bien se aseguraron los taludes pronunciados, no se calcularon las estructuras al efecto, pudiendo darse el caso de que aún con las protecciones el suelo pueda fallar. Otra medida de seguridad importante que podría realizarse es la colocación de una membrana geotextil que evite la pérdida o ingreso de humedad, permitiendo que el suelo se mantenga en rangos de humedad en los que tiene muy buena capacidad de soporte.

No se han visto indicaciones de salidas de emergencia o roles de contingencia ante eventuales accidentes.

En la perforación de pilotes con lodo realizaron ensanchamientos en su base, si bien esto es desaconsejado debido a que es imposible verificar la correcta terminación de los mismos.

5.3- Conclusión final

La tareas del ingeniero en obra requieren continua atención de forma de que el conjunto estructuras/fundaciones puedan trabajar tal como se las diseñó. Para lograr esto se deben cuidar muchos detalles, que si bien son simples, en caso de que no sean realizados correctamente pueden hacer disminuir en gran medida los valores de capacidad para los que fueron proyectados.

Además se debe realizar un gran esfuerzo en planificación y logística de forma de evitar tiempos muertos, gastos innecesarios de materiales, etcétera; que al final de cuentas terminan repercutiendo en demoras y un mayor costo de la obra.

U.N.C
Práctica Supervisada

6- Bibliografía

6.1 Fuentes documentales

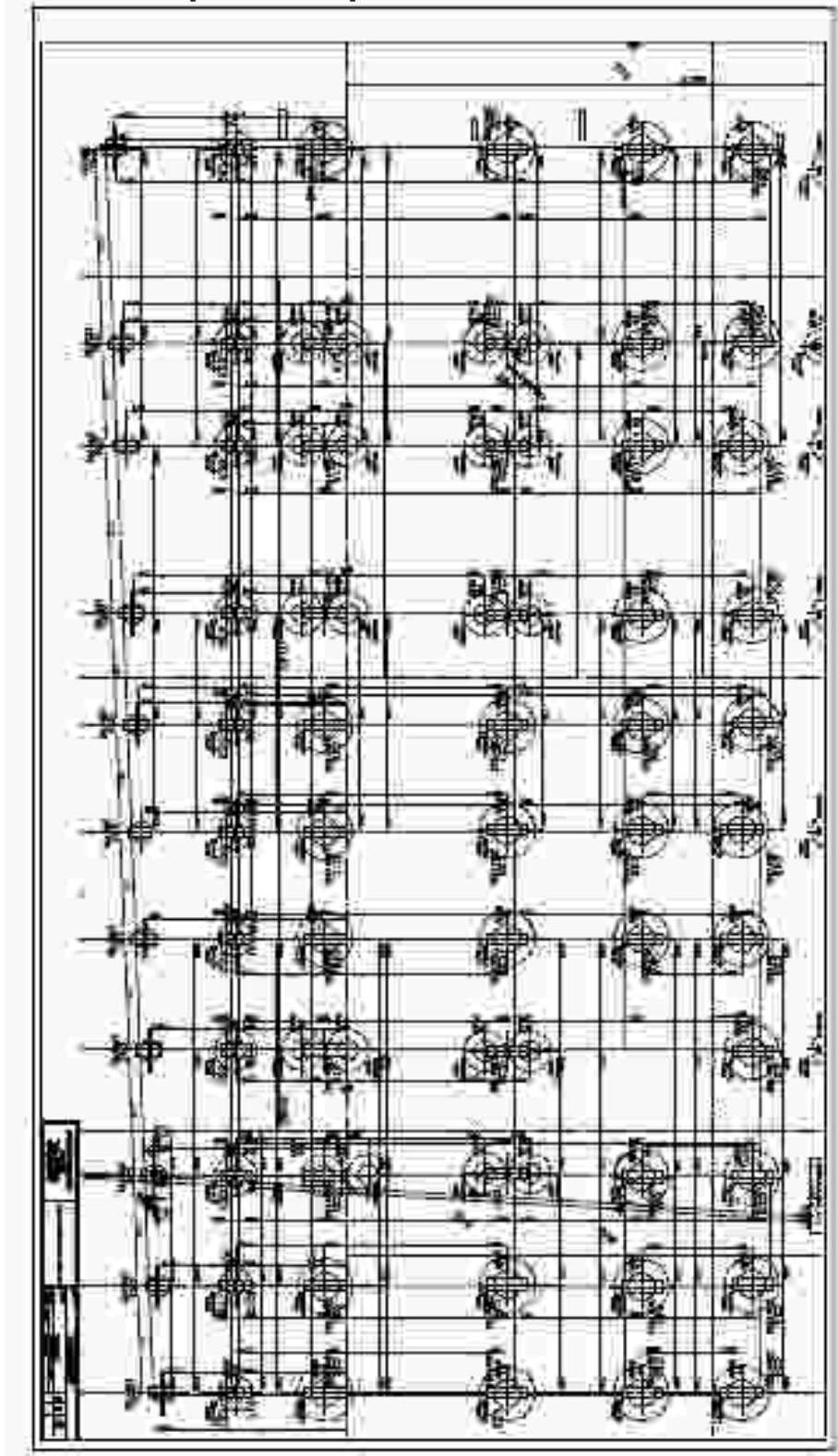
- Ley 19.587 Higiene y seguridad en el trabajo
- Decreto 911/96 Reglamento Higiene y seguridad en la construcción.
- Texto ordenado de código de edificación de la ciudad de Córdoba. Ordenanza 9387/95.
- Proceso constructivo de losa de concreto armado. Ing. Néstor Luis Sanchez
- Tecnología de la construcción. Ing G. Baud. Traducción Ing. A. Margarit. Editorial Blume.
- Tratado de construcción. Elementos, estructuras y reglas fundamentales de la construcción. Helnrich Schmitt. 6ª Edición. Editorial Gustavo Gili S.A. Barcelona 1980.
- Introducción a la construcción de edificios. Mario Chandías. 4ª Edición Librería y editorial Alsina. Buenos Aires. 1998
- Dirección técnica de obra. Arq. Antonio Bizzotto. Arq. Carlos Risso. Facultad de arquitectura, diseño y urbanismo. FADU – UBA.
- Apunte sobre micropilotes inyectados. Ing Augusto Leoni. Facultad de Ingeniería UNLP.

6.2 Fuentes informáticas

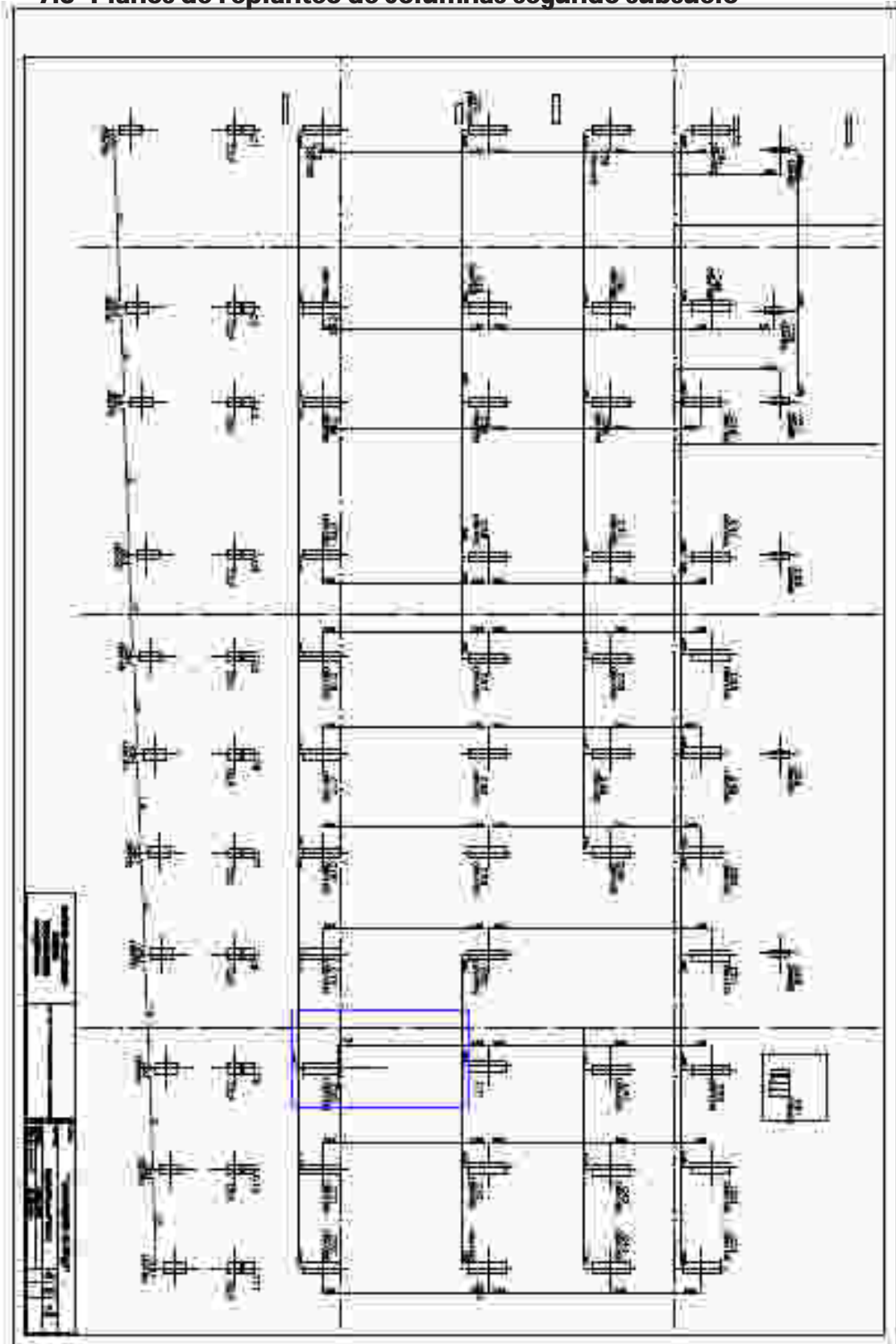
- www.infoleg.gov.ar Información legislativa y documental.
- <http://civil.cicloides.com/> Asistente para diseño de estructuras sismorresistentes.
- www.inti.gov.ar Instituto nacional de tecnología industrial.
- www.rae.es Real academia española.
- www.cordoba.gov.ar Municipalidad de la ciudad de Córdoba.
- <http://www.srt.gov.ar/> Superintendencia riesgos del trabajo.

7- Anexos

7.1- Planos de replanteo de pozos



7.3- Planos de replanteo de columnas segundo subsuelo



7.5- Detalle de cabezales de micropilotes

