



CONSTRUCCIÓN CHIMENEA

DE

HORMIGÓN ARMADO (H: 124,90M.)

EXCAVACIÓN Y MONTAJE DE ARMADURAS

CIMENTACIÓN

<<PROCEDIMIENTO DE TRABAJO>>

AUTOR:

**GONZALO GARCÍA SOBRINOS**

EXDIRECTOR DE CONSTRUCCIÓN DE ALTAC  
(ALTERNATIVAS ACTUALES DE CONSTRUCCIÓN, SL).  
TÉCNICO P.R.L.

EXPERTO EN CONSTRUCCIONES ESBELTAS DE  
HORMIGÓN ARMADO REALIZADAS CON LA TÉCNICA DEL  
ENCOFRADO DESLIZANTE, Y EN MANTENIMIENTO Y  
REPARACIÓN DE CHIMENEAS INDUSTRIALES.

FECHA: 06.03.2026

TFNO: +34 659 882 586

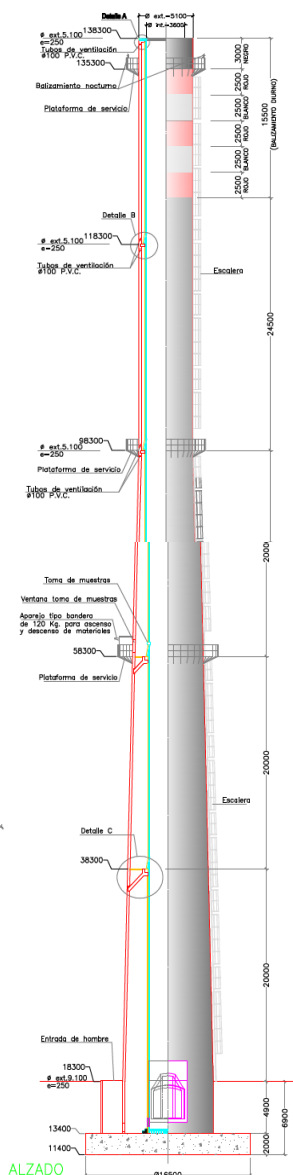
## ÍNDICE

|                                                         |           |
|---------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN</b>                                  | <b>3</b>  |
| 1.1 OBJETO                                              | 3         |
| <b>2. alcance de los trabajos</b>                       | <b>4</b>  |
| 2.1 PRINCIPALES DATOS DE LA LOSA CIRCULAR               | 4         |
| 2.2 fases de los trabajos                               | 4         |
| <b>3. EQUIPO DE TRABAJO</b>                             | <b>5</b>  |
| 3.1 EJECUCIÓN                                           | 5         |
| 3.2 SUPERVISIÓN                                         | 5         |
| <b>4. PROCEDIMIENTO GENERAL</b>                         | <b>6</b>  |
| 4.1 GENERALIDADES                                       | 6         |
| 4.2 CONDICIONES PARA LOS TRABAJOS Y/O MONTAJES          | 6         |
| <b>5. MEDIDAS DE SEGURIDAD LABORAL</b>                  | <b>8</b>  |
| 5.1 PROTECCIONES COLECTIVAS                             | 8         |
| 5.2 PROTECCIONES INDIVIDUALES (EPI's)                   | 8         |
| 5.3 MEDIOAMBIENTE                                       | 8         |
| <b>6. CALIDAD</b>                                       | <b>10</b> |
| 6.1 INSPECCIÓN                                          | 10        |
| 6.2 REGISTROS                                           | 10        |
| <b>7. MATERIALES</b>                                    | <b>11</b> |
| 7.1 FICHAS TÉCNICAS                                     | 11        |
| 7.2 FICHAS DE SEGURIDAD                                 | 11        |
| <b>8. SECUENCIA FOTOGRÁFICA DE LAS UNIDADES DE OBRA</b> | <b>12</b> |
| 8.1 EXCAVACIÓN                                          | 12        |
| 8.2 HORMIGÓN DE LIMPIEZA FONDO LOSA                     | 15        |
| 8.3 MONTAJE DE ARMADURAS                                | 17        |
| <b>9. BIBLIOGRAFÍA</b>                                  | <b>23</b> |
| 9.1 REFERENCIAS                                         | 23        |

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 OBJETO

El objeto del presente documento es divulgar el procedimiento general, para la realización de los trabajos de excavación y montaje de armaduras, correspondientes a la cimentación “losa directa” apoyada sobre el terreno, de una chimenea industrial (H: 124,90m.) de hormigón armado.



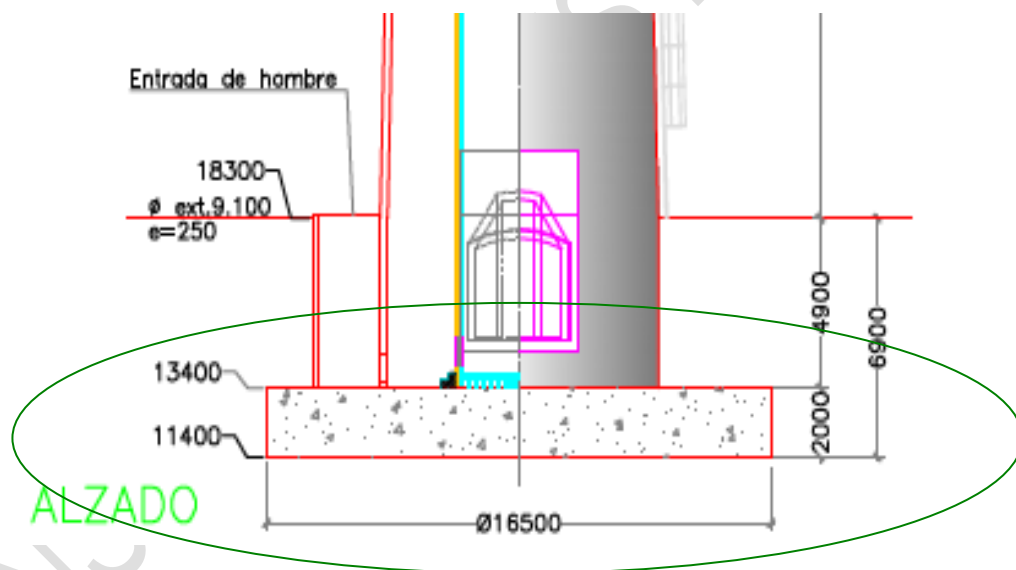
## 2. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

### 2.1 PRINCIPALES DATOS DE LA LOSA CIRCULAR

- Diámetro losa: 16,50m.
- Superficie: 214m<sup>2</sup> aprox. (fondo losa)
- Canto losa: 2,00m.
- Armadura: DN A 420 (Losa densamente armada).

### 2.2 FASES DE LOS TRABAJOS

- ⇒ Excavación para la cimentación con “losa directa”.
- ⇒ Montaje del encofrado perdido.
- ⇒ Montaje de armaduras de la “losa directa” y esperas del fuste de la chimenea.



### **3. EQUIPO DE TRABAJO**

#### **3.1 EJECUCIÓN**

La ejecución de los trabajos indicados será realizada por personal especializado.

#### **3.2 SUPERVISIÓN**

El Jefe de Obra supervisará el proceso y comprobará que los especialistas disponen de los medios y protecciones adecuadas, así como, del cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales establecidas para estas actividades en el Plan de Seguridad y Salud Laboral o documentos afines.

## 4. PROCEDIMIENTO GENERAL

### 4.1 GENERALIDADES

Como paso previo, la **Propiedad** y/o **Cliente**, replanteará sobre el terreno dos ejes perpendiculares para la perfecta situación del eje vertical de la chimenea (punto de corte) y su orientación en planta. Como resultado de estas operaciones se emitirá un Acta de Replanteo.

La cimentación será del tipo “losa directa” de hormigón armado (apoyada sobre el terreno), por lo que se procederá a realizar la excavación hasta la cota prevista de apoyo sobre el terreno. Vertido de la capa de hormigón de limpieza de 10cm. y al montaje circular del encofrado perdido de ladrillos o bloques prefabricados de hormigón y ferralla de la losa, incluyendo las esperas del fuste de la chimenea. Previamente al montaje de las armaduras, se aplicará un mortero sobre los paramentos verticales de la excavación para consolidación de estos.

### 4.2 CONDICIONES PARA LOS TRABAJOS Y/O MONTAJES

#### + Excavación a cielo abierto

1. La excavación se realizará mecánicamente y tendrá el diámetro previsto para la losa circular de hormigón armado, incrementado en 1m., para poder realizar posteriormente el montaje del encofrado perdido, que definirá geométricamente el canto máximo de dicha losa.
2. La profundidad de la excavación se corresponderá a la especificada en el proyecto, teniendo en cuenta los 10cm. del hormigón de limpieza y el canto total de la losa.
3. Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
4. El frente de excavación realizado mecánicamente no sobrepasará en más de un metro la altura máxima de ataque del brazo de la máquina excavadora.
5. Se desmochará el borde superior del corte vertical en bisel, con pendiente 1/1, 1/2 o 1/3, según el tipo de terreno, estableciéndose la distancia mínima de seguridad de aproximación al borde a partir del corte superior del bisel de dos metros.
6. Se construirá una barrera de seguridad al borde de la excavación, situada a la distancia de dos metros a partir del corte del bisel superior.
7. Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobre cargas y posibles vuelcos del terreno.
8. La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación, no superior a los tres metros.
9. Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción del brazo de la máquina excavadora.
10. Se construirán accesos a la excavación, independientes para la circulación de personas y maquinaria.

+ **Montaje del encofrado perdido**

1. Una vez realizada la excavación y el vertido de la capa de hormigón de limpieza, se procederá al montaje del encofrado perdido que definirá geométricamente el canto máximo de la “losa directa” o solución alternativa, como gunitado con mortero de cemento de la pared circundante del terreno de la excavación.
2. El encofrado perdido se construirá preferentemente con bloques prefabricados de hormigón o ladrillos macizos, unidos mediante mortero de cemento, y estará apoyado sobre la capa del hormigón de limpieza.
3. El encofrado será circular y tendrá un diámetro interior mínimo igual al diámetro total del fondo de la losa.
4. La altura del encofrado perdido será igual a la del canto máximo de la losa, incrementada en 10cm. aproximadamente.

+ **Montaje de armaduras cimentación**

1. Se definirá una zona para acopio de las armaduras que no interfiera con el resto de los trabajos.
2. El montaje de las armaduras se realizará conforme a lo especificado en el proyecto.
3. Se realizará en el fondo de la losa el replanteo inicial de las armaduras correspondientes.
4. Se colocarán los separadores necesarios en las armaduras, para garantizar los espesores del recubrimiento de hormigón en las mismas, especificados en el proyecto (tener en cuenta espesor de recubrimiento en fondo losa, encofrado perdido, etc.).
5. Durante el montaje de las armaduras, se incorporarán por el equipo de ferrallistas, las rigidizaciones que sean necesarias, para garantizar la estabilidad del conjunto en todo momento y evitar su vuelco.
6. Durante el montaje de las armaduras, se procederá al atado inmediato de cualquier nueva barra que sea incorporada al conjunto.
7. Se pondrá especial atención, en el montaje de las barras verticales de espera del fuste de la chimenea y de su adecuada posición, para una configuración precisa con el encuentro de las armaduras de este, evitándose posteriormente, posibles interferencias con el montaje del molde del encofrado deslizante, por no tener una correcta geometría. Las barras quedarán convenientemente rigidizadas.
8. Antes de proceder al hormigonado, se limpiarán del fondo de la losa los restos de alambre de atar y otros posibles restos, recomendando realizar un soplado con aire a presión.
9. Antes de proceder al hormigonado de la losa, se efectuarán las conexiones generales de toma de tierra de la ferralla y del sistema de pararrayos.

## **5. MEDIDAS DE SEGURIDAD LABORAL**

### **5.1 PROTECCIONES COLECTIVAS**

- 1) El jefe de obra y/o responsable de seguridad, definirá/n las protecciones colectivas necesarias en cada momento de los trabajos, planificando e instalando con anterioridad al inicio de cada actividad las protecciones más adecuadas.
- 2) Protección y señalización del talud auto-estable temporal de la excavación, con vallas metálicas o malla plástica fijada a puntales metálicos hincados en el terreno.
- 3) Nunca se establecerán maniobras o trabajos superpuestos.
- 4) Se prohibirá el paso a todo el personal ajeno a la obra por la zona de influencia de los trabajos, señalizando adecuadamente esta situación.
- 5) Se aplicarán todas las medidas preventivas de seguridad, recogidas en el Plan de Seguridad Laboral correspondiente.

Todas las actividades contarán con las medidas de seguridad laboral necesarias.

### **5.2 PROTECCIONES INDIVIDUALES (EPI'S)**

- 1) El jefe de obra y/o responsable de seguridad, definirá/n las protecciones individuales (EPI's) necesarias en cada momento de los trabajos.
- 2) Ropa de trabajo.
- 3) Casco de polietileno (los maquinistas y camioneros solo cuando abandonen la cabina de conducción).
- 4) Calzado de seguridad.
- 5) Botas de seguridad impermeables altas, o de mediacaña, según necesidades (cuando sea necesario).
- 6) Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- 7) Guantes de cuero fino o goma (según necesidades).
- 8) Gafas de seguridad antiproyecciones.
- 9) Chaleco de señalización.
- 10) Se aplicarán todas las medidas preventivas de seguridad, recogidas en el Plan de Seguridad Laboral correspondiente.

Todas las actividades contarán con las medidas de seguridad laboral necesarias.

### **5.3 MEDIOAMBIENTE**

El almacenamiento, aplicación y manipulación en general de productos peligrosos (pintura, disolventes, aceites, etc.) se realizará según las instrucciones del fabricante, que deberán permanecer claramente legible en los envases originales. Cuando deban transvasarse a otros envases para su aplicación, éstos, se etiquetarán o marcarán con el nombre del producto.

Todos los trabajadores que vayan a manejar un producto peligroso (pintura, disolventes, aceites, etc.) o que sin manejarlo vayan a estar sometidos en alguna medida a sus efectos,

recibirán información sobre el contenido de la Ficha de Seguridad del Producto, antes de comenzar a utilizarlo. La Ficha de Seguridad permanecerá en el lugar donde se encuentre el producto mientras dure su aplicación, uso o almacenamiento.

Es obligación de los trabajadores utilizar todas las medidas de protección recomendadas.

Los restos de los productos peligrosos (pintura, disolventes, aceites, etc.) utilizados, así como los envases que los hubieran contenido, se tratarán como residuos peligrosos, aplicándose el procedimiento establecido por el constructor para su tratamiento. En cualquier caso, está prohibido tirar residuos peligrosos, sus restos o envases en cualquier lugar de la obra, que no sea la zona de almacenamiento o el contenedor dispuesto a tal efecto.

Los aceites, grasas, combustibles, pinturas, disolventes, etc., se consideran productos peligrosos a todos los efectos. Es por ello, por lo que deben evitarse sus derrames sobre el terreno. Cualquier derrame que se produzca se comunicará inmediatamente y se tratará como residuo peligroso.

Las Fichas de Seguridad de los productos, estarán disponibles en la obra. Todo el personal, sin excepción, tendrá acceso libre a estas fichas en cualquier momento.

## **6. CALIDAD**

### **6.1 INSPECCIÓN**

El Jefe de Obra verificará la ejecución de los trabajos indicados, conforme a los diferentes apartados de este procedimiento.

### **6.2 REGISTROS**

Al finalizar la ejecución de los trabajos, el Jefe de Obra emitirá los protocolos correspondientes, conforme a lo establecido en el P.P.I. del Plan de Control de Calidad del Proyecto.

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

## **7. MATERIALES**

### **7.1 FICHAS TÉCNICAS**

Se dispondrá en la obra de las fichas técnicas de los materiales a emplear.

### **7.2 FICHAS DE SEGURIDAD**

Se dispondrá en la obra de las fichas de seguridad de los materiales a emplear.

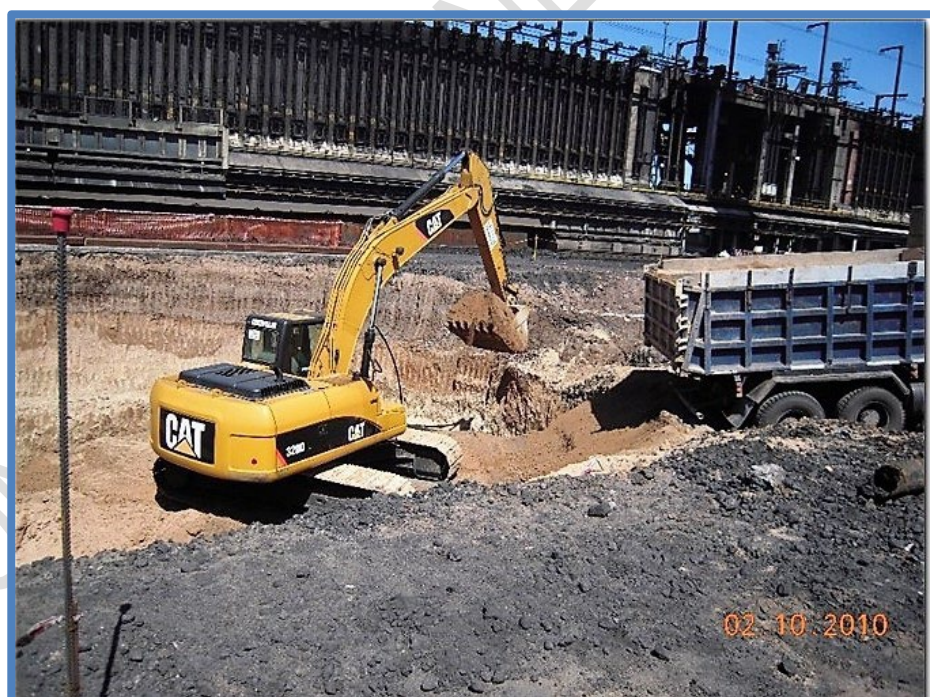
CONSTRUCCIONES ESBELTAS

## 8. SECUENCIA FOTOGRÁFICA DE LAS UNIDADES DE OBRA

### 8.1 EXCAVACIÓN







## 8.2 HORMIGÓN DE LIMPIEZA FONDO LOSA

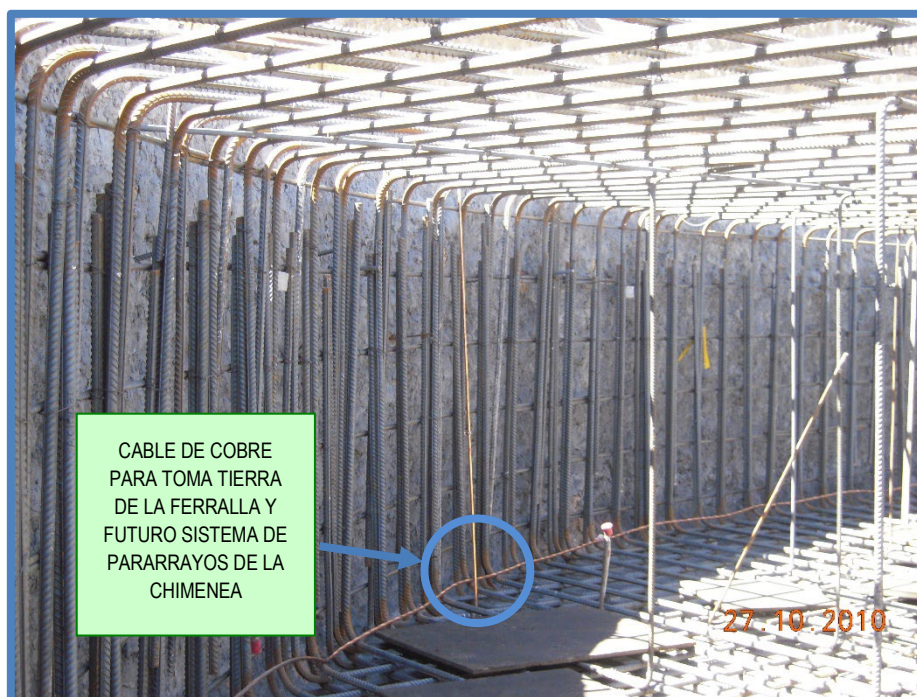




### 8.3 MONTAJE DE ARMADURAS













## 9. BIBLIOGRAFÍA

### 9.1 REFERENCIAS

- Foto de Portada y resto de Fotos: Ternium Siderar – Planta Siderúrgica en San Nicolás de los Arroyos (Buenos Aires - Argentina) - Chimenea Baterías de Coque 3 y 4.
- Chimenea de Hormigón Armado (H: 124,90m).
- Contratista Principal: Karrena Argentina.
- Ingeniería, Asesoramiento y Colaboración en la Construcción: Alternativas Actuales de Construcción S.L. – Ingeniería y Construcción de Obras Especiales (ALTAC).
- Excavación y Montaje de Armaduras: Erection Construcciones y Montajes Industriales SAICI.
- Suministro de Armaduras: Acindar.
- El autor divulga en este documento su propio conocimiento y experiencia, adquiridos durante más de 35 años realizando construcciones esbeltas de hormigón armado con la técnica del encofrado deslizante, y en mantenimiento y reparación de todo tipo de chimeneas industriales.

06/03/2.026