



MANUAL DE USUARIO- PUNTAL TELESCÓPICO IE

Reservados todos los derechos.

Ni la totalidad ni parte de este documento puede reproducirse o transmitirse por ningún procedimiento sin permiso escrito de Ingeniería de Encofrados.

DEPARTAMENTO TÉCNICO

ÍNDICE

1	DEFINICIÓN.....	5
2	ELEMENTOS DEL SISTEMA	6
2.1	PLACA DE ASIENTO	6
2.2	TUBO EXTERIOR	6
2.3	TUBO INTERIOR	6
2.4	EMPUÑADURA.....	6
2.5	PASADOR.....	6
3	PRESTACIONES DEL SISTEMA	7
3.1	CONSIDERACIONES GENERALES.....	7
3.2	CARGAS DE USO PUNTALES.....	8
3.2.1	PUNTAL IE 3m:Ø48/40 e=2/2,5mm.....	8
3.2.2	PUNTAL IE 4m:Ø48/40 e=2/2,5mm.....	9
3.2.3	PUNTAL IE 5m:Ø60/52 e=2/2,5mm.....	10
3.2.4	PUNTAL IE 6m:Ø60/52 e=2/2,5mm.....	11
4	RIESGOS Y RESPONSABILIDAD.....	12
4.1	RIESGOS DETECTADOS.....	12
4.2	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs).....	13
4.3	RESPONSABILIDADES.....	14
5	MONTAJE Y DESMONTAJE.....	15
5.1	CONSIDERACIONES PREVIAS	15
5.2	MONTAJE Y DESMONTAJE DE PUNTALES	16
6	CONDICIONES DE USO.....	18
6.1	GENERALIDADES.....	18
6.2	ENCOFRADO	¡Error! Marcador no definido.
6.3	DESENCOFRANTE	¡Error! Marcador no definido.
6.4	HORMIGONADO	18
6.5	DESENCOFRADO Y CURADO	19

6.6	PROTECCIONES INDIVIDUALES Y COLECTIVAS.....	20
7	CONDICIONES DE MANIPULACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	21
8	REFERENCIAS LEGALES Y NORMATIVAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y AMBIENTALES	22

1 DEFINICIÓN

El objetivo de la presente instrucción es la descripción de las características principales, materiales y recomendaciones de utilización relacionadas con el montaje y desmontaje para trabajar en condiciones de seguridad de los puntales telescópicos suministrados por IE, así como sus respectivos accesorios.

Los puntales telescópicos se encuadran dentro de las cimbras, siendo su función principal el soportar el peso del hormigón mientras éste es vertido, compactado y curado, hasta que el hormigón adquiere características resistentes suficientes para soportar las acciones a las que se encuentra sometido.

El puntal telescópico IE es un elemento provisional que trabaja a compresión y que se utiliza normalmente como soporte vertical en los distintos sistemas para encofrados horizontales de que dispone IE. Los puntales reciben las cargas durante el proceso de ejecución de los distintos forjados o losas que componen la estructura, por tanto son los responsables, en última instancia de la estabilidad del sistema de encofrado durante las distintas etapas de la ejecución del forjado, de ahí la importancia de utilizar un puntal con la máxima fiabilidad y calidad.

El puntal IE consta de dos tubos que pueden desplazarse telescópicamente uno dentro del otro y posee un sistema de reglaje con un pasador, insertado en los agujeros del tubo interior y un medio de ajuste fino a través de un collar roscado.

2 ELEMENTOS DEL SISTEMA

2.1 PLACA DE ASIENTO

Placa que se fija perpendicular al eje en cada uno de los extremos del puntal. Mide 12x12 cm y su espesor es de 4mm. Posee, además, estampaciones de refuerzo que aumentan su resistencia y durabilidad.

2.2 TUBO EXTERIOR

Es el tubo de diámetro mayor de los dos que conforman el sistema y tiene el extremo superior roscado. Es un tubo redondo de 48x2mm para los puntales de 3 y 4 metros, mientras que para los puntales de 5 y 6 metros es un tubo redondo 60x2mm.

2.3 TUBO INTERIOR

Tubo de menor diámetro provisto de agujeros para el ajuste aproximado del puntal y se desliza dentro del tubo exterior. Es un tubo redondo de 40x2,5mm para los puntales de 3 y 4 metros, mientras que para los puntales de 5 y 6 metros es un tubo redondo 52x2,5mm.

2.4 EMPUÑADURA

Es el dispositivo de ajuste de la longitud. Tiene una rosca interior diseñada para aportar al conjunto la máxima resistencia y facilidad de manejo.

2.5 PASADOR

Se inserta a través de los agujeros que dispone el tubo interior, tiene un diámetro de 10mm para los puntales de 3 y 4 metros y un diámetro de 12mm para los puntales de 5 y 6 metros. Cincado.

3 PRESTACIONES DEL SISTEMA

3.1 CONSIDERACIONES GENERALES

El puntal telescópico IE, ha sido diseñado bajo la norma UNE-EN-1065. Para la fabricación del puntal se ha empleado acero S275JR, cuya resistencia mínima a tracción garantizada es de 430 N/mm² y un límite elástico de 275 N/mm², obteniendo de esta manera un puntal ligero y de alta resistencia.

El puntal dispone de un tratamiento superficial mediante resina epoxi de aplicación en caliente y secado al horno.

Cada tipo de puntal se ensaya en un laboratorio para obtener la curva de Carga Colapso (kg) – Longitud Puntal (m).

La carga de colapso indicada (N_k), se corresponde a valores en rotura, es decir, a valores tales que si estos esfuerzos fueran comunicados al puntal, este quedaría en un estado de colapso incipiente. Estos valores no son los que en la práctica se deben transmitir al puntal, sino que han de ser minorados por un coeficiente de seguridad (k) para obtener la carga de uso admisible para cubrir las incertidumbres referentes a las condiciones de uso, magnitudes de carga, etc.

Para obtener el valor de la carga admisible (N_d), dividimos el valor de la carga de colapso entre el coeficiente de seguridad de minoración de cargas. $N_d = N_k/k$.

Para la elección del puntal deben de tenerse en cuenta los siguientes factores:

-La carga transmitida al puntal durante el proceso de ejecución de la estructuras, tanto en las fase de encofrado, como en la de apeado, sea inferior a la carga de trabajo del puntal para la apertura del puntal.

-La altura libre entre las plantas, se debe de encontrar comprendida entre los valores máximos y mínimos del puntal, según el cuadro de características.

3.2 CARGAS DE USO PUNTALES

3.2.1 PUNTAL IE 3M:Ø48/40 E=2/2,5MM

PUNTAL IE 3m Ø48/40; e=2/2,5mm	
Peso	9,1 kg
UDS/Paquete	65 UDS
Longitud máxima	3,00 m
Longitud mínima	1,75 m
Ø Tubo exterior	48 mm
Espesor tubo exterior	2 mm
Ø Tubo interior	40 mm
Espesor tubo interior	2,5 mm
Ø Arandela	48 mm
Ø Pasador	10 mm
Tuerca	Ø61x3,5x140mm
Husillo	Ø54,7x3x42mm
Coeficiente de seguridad	2

CARGAS PUNTAL		
Apertura del puntal (m)	Carga rotura (kg)	Carga uso (kg)
1,75	4600	2300
2,30	3800	1900
3,00	1800	900

3.2.2 PUNTAL IE 4M:Ø48/40 E=2/2,5MM

PUNTAL IE 4m Ø48/40; e=2/2,5mm	
Peso	12,0 kg
UDS/Paquete	65 UDS
Longitud máxima	4,10 m
Longitud mínima	2,42 m
Ø Tubo exterior	48 mm
Espesor tubo exterior	2 mm
Ø Tubo interior	40 mm
Espesor tubo interior	2,5 mm
Ø Arandela	48 mm
Ø Pasador	10 mm
Tuerca	Ø61x3,5x140mm
Husillo	Ø54,7x3x42mm
Coefficiente de seguridad	2

CARGAS PUNTAL		
Apertura del puntal (m)	Carga rotura (kg)	Carga uso (kg)
2,50	3500	1750
3,15	2100	1050
4,10	1250	625

3.2.3 PUNTAL IE 5M:Ø60/52 E=2/2,5MM

PUNTAL IE 5m Ø60/52; e=2/2,5mm	
Peso	17,5 kg
UDS/Paquete	60 UDS
Longitud máxima	5,00 m
Longitud mínima	3,50 m
Ø Tubo exterior	60 mm
Espesor tubo exterior	2 mm
Ø Tubo interior	52 mm
Espesor tubo interior	2,5 mm
Ø Arandela	60 mm
Ø Pasador	12 mm
Tuerca	Ø72x3,5x140mm
Husillo	Ø66,2x2,8x42mm
Coefficiente de seguridad	2

CARGAS PUNTAL		
Apertura del puntal (m)	Carga rotura (kg)	Carga uso (kg)
3,50	4000	2000
4,50	2400	1200
5,00	1650	825

3.2.4 PUNTAL IE 6M:Ø60/52 E=2/2,5MM

PUNTAL IE 6m Ø60/52; e=2/2,5mm	
Peso	2,5 kg
UDS/Paquete	60 UDS
Longitud máxima	6,00 m
Longitud mínima	4,20 m
Ø Tubo exterior	60 mm
Espesor tubo exterior	2 mm
Ø Tubo interior	52 mm
Espesor tubo interior	2,5 mm
Ø Arandela	60 mm
Ø Pasador	12 mm
Tuerca	Ø72x3,5x140mm
Husillo	Ø66,2x2,8x42mm
Coefficiente de seguridad	2

CARGAS PUNTAL		
Apertura del puntal (m)	Carga rotura (kg)	Carga uso (kg)
4,20	4900	2450
5,10	2700	1350
6,00	1600	800

4 RIESGOS Y RESPONSABILIDAD

4.1 RIESGOS DETECTADOS

Los riesgos más comunes detectados susceptibles de acaecer durante la manipulación del material de IE en obra son los siguientes:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamiento por desplome o vuelco del encofrado.
- Caídas por rotura de elementos.
- Contactos con energía eléctrica.
- Caídas de objetos desde el andamio.
- Golpes y cortes por manipulación de material o uso de herramientas.
- Derivados de movimientos incontrolados del encofrado.
- Atrapamiento por maquinaria.
- Derivados de trabajos a la intemperie.
- Atropellos o golpes con vehículos de obra.
- Atropellos por circulación de vehículos en vía pública.
- Derivados del tráfico urbano.
- Derivados del padecimiento de enfermedades crónicas del trabajador no detectadas en el reconocimiento médico o de enfermedades agudas.

4.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)

A cada trabajador debe entregársele un equipo de prendas de protección personal compuesto, al menos, por:

- Casco.
- Arnés anti-caída.
- Calzado de seguridad y/o botas de agua.
- Guantes.
- Cinturón porta-herramientas.
- Mosquetón.

En caso de ser necesario, también se le suministrará:

- Gafas o máscara de protección, adecuadas a la actividad desarrollada.
- Mascarilla de protección, adecuada al contaminante ambiental presente.
- Cascos o tapones de oídos, calibrados al nivel de protección acústica requerido.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Cualquier otro requerido en las directrices de prevención del centro o la obra donde se realice el trabajo.

Si el trabajador no recibe el citado equipo debe exigirlo a su encargado o superior directo. Bajo ningún concepto se trabajará sin los EPIs.

El no disponer por parte del trabajador de los EPIs facilitados por la empresa o el no emplearlos correctamente de acuerdo a las instrucciones y a la formación recibida puede considerarse falta laboral muy grave.

4.3 RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad del peón y su ayudante:

- Cumplir con sus obligaciones en materia de prevención trabajando con orden y limpieza.
- Disponer de todo su equipo y herramientas en obra.
- Atender a las órdenes de su jefe de equipo.

Es obligación del responsable de montaje (el jefe de equipo en obra):

- Ordenar las operaciones de montaje y montar según el presente manual.
- Disponer de todo su equipo y herramientas en obra.
- Cumplir con sus obligaciones en materia de prevención trabajando con orden y limpieza.
- Atender a las indicaciones dadas por sus responsables jerárquicos directos, que son los Inspectores de Control.
- Atender de inmediato las órdenes de los representantes del cliente en materia de prevención.
- Recurrir a los Inspectores de Control en caso de duda.

Es obligación de los Inspectores de Control:

- Inspeccionar las obras y velar por el cumplimiento del presente manual.
- Dejar constancia de las revisiones al menos dos veces por semana y siempre que exista una incidencia de prevención en obra.
- Poner en conocimiento del Departamento Técnico las dudas y consultas de montaje.

5 MONTAJE Y DESMONTAJE

5.1 CONSIDERACIONES PREVIAS

La mayor parte de los incidentes en la ejecución de estructuras de forjados se originan por superar la carga de colapso de los puntales o inestabilidad de los puntales; por tanto es de suma importancia respetar las limitaciones de carga y las recomendaciones de montaje. Comprobar los siguientes puntos es fundamental para una elección óptima y segura en el apuntalamiento de encofrados horizontales.

-Utilizar un coeficiente de seguridad, para la obtención de la carga admisible, de 2.

-Comprobar que la carga admisible del puntal a la altura de trabajo establecida es mayor que la carga transmitida por los forjados.

-Es imprescindible antes de proceder a la ejecución de los forjados, verificar la verticalidad de los puntales, no aceptándose desviaciones mayores de 1º respecto de la vertical, cualquier valor superior llevaría consigo una disminución de la carga de colapso del puntal y por ende de la carga admisible.

-Los puntales no resisten cargas horizontales del encofrado, solamente esfuerzos axiales de compresión, deberán arriostrarse los puntales en caso de prever esfuerzos horizontales significativos sobre el encofrado.

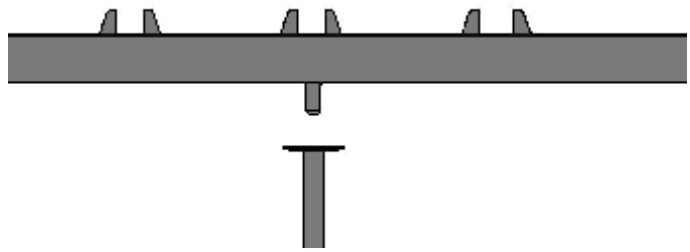
-Antes del montaje, especialmente después de cada puesta, se debe de revisar el estado de los puntales, prestando atención a la rosca, pasador, que los tubos no presenten deformaciones, corrosión profunda, orificios de la caña rasgados.

-No se deben de utilizar piezas distintas a las originales para sustituir piezas perdidas o dañadas.

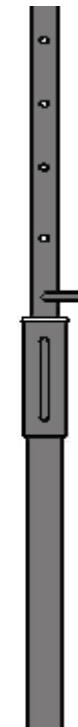
Una vez comprobado los siguientes criterios procederemos al montaje siguiendo las directrices de la Dirección Facultativa.

5.2 MONTAJE Y DESMONTAJE DE PUNTALES

- 1- Colocaremos el puntal debajo del pivote del elemento correspondiente, comprobaremos que la desviación respecto de la vertical no supere 1° respecto de la vertical.



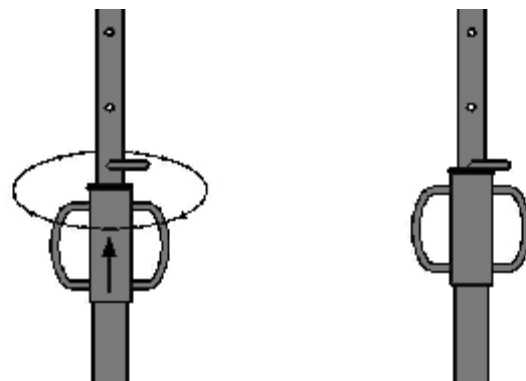
- 2- Colocaremos el pasador en el agujero correspondiente de la caña del puntal, de manera que alcancemos aproximadamente la altura libre entre forjados.



- 3- Verificaremos que el pasador se encuentra totalmente insertado.

- 4- Los pasadores deben de ser los suministrados por IE, estando expresamente prohibida la utilización de cualquier otro elemento sustitutivo.

- 5- Realizaremos el ajuste final de la altura del puntal girando la empuñadura hasta que entre en contacto con el pasador.



- 6- Verificaremos que los hilos de la rosca no

queden al descubierto.

- 7- Durante la fase de recuperación de los puntales deben tomarse precauciones contra la caída de elementos del encofrado (Arriostradores, Sopandas, etc.) que soporta el puntal, especialmente mediante la utilización de sistemas de protección individual, casco y botas de seguridad.
- 8- Cuando se realiza la descarga, una mano siempre debe sujetar el tubo exterior y el tubo interior conviene dejarlo caer solo, el sistema dispone de un sistema de protección del operario mediante el cual la distancia de seguridad entre la parte más alta del tubo exterior o de la tuerca de ajuste y la placa de asiento superior del tubo interior en el proceso de desmontaje es de 10 cm.
- 9- Los puntales se desmontarán desde el lugar desencofrado en dirección hacia el encofrado, para evitar los golpes por desplome de los elementos.

6 CONDICIONES DE USO

6.1 GENERALIDADES

Se seguirán en todo momento las indicaciones del proyecto de ejecución.

Se seguirán en todo momento las instrucciones generales del fabricante.

Las labores de montaje y desmontaje se realizarán por trabajadores cualificados para esta tareas y bajo la vigilancia, control y dirección de una persona competente.

Si se desarrollan trabajos en proximidad de líneas de alta tensión se intentará trabajar sin tensión, si esto no es posible, se tomarán las medidas que indique la normativa de referencia.

La grúa empleada será lo suficientemente potente para el manejo y montaje de las cargas solicitadas.

Los elementos auxiliares reglamentarios de elevación, serán los adecuados a las cargas a elevar y serán revisados antes de cada uso, para desecharlos, si presentan alguna deficiencia.

Si por circunstancias del entorno de trabajo, el operador de la grúa no tiene un control visual de toda la trayectoria de la carga, las operaciones de transporte serán guiadas, por un señalista, que se comunicará, con el operador de la grúa, mediante un código de señales previamente definido.

Bajo ninguna circunstancia se permanecerá bajo el recorrido de las cargas elevadas ni ningún operario deberá estar montado en una carga en movimiento.

6.2 HORMIGONADO

Se recomienda colocar el hormigón desde una altura lo menor posible; nunca superior a los 2m, si no se realiza a través de un conducto, canaleta o cualquier otro accesorio. Es conveniente que dicha colocación se realice lo más próximo a la base, sin verter directamente contra el encofrado, en un solo punto.

La colocación del hormigón debe hacerse por capas o tongadas de espesor uniforme, comprendido entre 30 y 45cm.

Durante el vertido del hormigón se vigilará el estado del encofrado deteniendo esta operación ante cualquier incidencia.

Se deben evitar las salpicaduras de mortero en las partes altas de los paneles para que no aparezcan zonas manchadas debidas a aquéllas.

Si se vierte el hormigón utilizando cubeta se tendrá especial cuidado de no golpear el encofrado con ésta y de no sobrepasar el límite de carga de la grúa.

El sistema de compactación debe ser apropiado para la consistencia y trabajabilidad del hormigón. Es recomendable que ésta sea la adecuada para la utilización del vibrador.

El vibrador de aguja debe penetrar en la capa entre 10 y 50cm.

El vibrador de aguja no debe entrar en contacto con la superficie del encofrado de forma que no se superen las cargas consideradas ni se aflojen los pasadores por la vibración.

La penetración del vibrador debe realizarse rápidamente, manteniendo este quieto, vertical o ligeramente inclinado, durante 10 o 30 segundos o bien hasta que la pasta refluya a la superficie.

La retirada del vibrador debe realizarse lentamente.

6.3 DESENCOFRADO Y CURADO

Antes de realizar las labores de desencofrado, el hormigón deberá poseer una resistencia mínima para evitar que se produzcan pérdidas de la masa próxima a la superficie, puesto que tanto el aspecto superficial como la resistencia del hormigón y su durabilidad podrían verse afectados.

El desencofrado se realizará siempre bajo las instrucciones de la Dirección de Obra, respetando escrupulosamente los tiempos dictados por ella.

El periodo de tiempo que debe esperarse antes de proceder al desencofrado debe aumentarse ante temperaturas bajas o corrientes de aire que puedan producir una rápida desecación de la superficie.

El desencofrado de los diferentes elementos de obra se debe realizar, guardando el mismo intervalo de tiempo. Esto se justifica desde el punto de vista de la calidad superficial, ya que el tinte de la superficie está vinculado o influenciado por el tiempo durante el cual permanece aislado del exterior.

A la hora de proceder al desencofrado se evitará la permanencia de personas en las proximidades y se verificará la no existencia de material suelto o susceptible de caer en las plataformas de trabajo.

El material será revisado antes de cada nueva puesta para ver si todos los componentes reúnen las condiciones adecuadas.

6.4 PROTECCIONES INDIVIDUALES Y COLECTIVAS

Para la realización de los trabajos se utilizarán medios auxiliares reglamentarios o las plataformas de trabajo con su correspondiente barandilla.

Los equipos de protección individual a utilizar incluirán como mínimo: casco, calzado de seguridad, guantes y cinturón porta-herramientas.

No obstante se tendrán en cuenta la utilización de otros equipos de protección individual en función de las directrices de obra y la evaluación de riesgos propia de la misma.

7 CONDICIONES DE MANIPULACIÓN Y MANTENIMIENTO

Un adecuado almacenamiento de elementos es fundamental para su conservación. Las condiciones óptimas de almacenamiento son:

- Colocar las piezas de igual tipo y dimensiones en elementos diseñados exclusivamente para ellos (cestones, palets, cajas, etc.).
- No se colocarán los flejes con una presión excesiva que deforme las piezas.
- Se colocarán los flejes con la presión suficiente que evite el desplazamiento de las piezas.
- Se protegerán los elementos de la presión excesiva de los flejes mediante protectores.
- No se golpearán las piezas durante el desplazamiento del material.

8 REFERENCIAS LEGALES Y NORMATIVAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y AMBIENTALES

89/391/CEE Directiva Marco sobre Seguridad y Salud en el Trabajo

89/654/CEE Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo

92/57/CEE Seguridad y Salud en las Obras de Construcción

92/58/CEE Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo

89/655/CEE, 95/63/CE, 2001/45/CE Utilización de Equipos de Trabajo

89/656/CEE Utilización de Equipos de Protección Individual (EPI)

90/269/CEE Manipulación Manual de Cargas

2002/44/CE Riesgos derivados de Agentes Físicos (Vibraciones)

2003/10/CE Riesgos derivados de Agentes Físicos (Ruido)

UNE-EN 13374. Sistemas provisionales de protección de borde. Especificaciones de producto, métodos de ensayo.