



MANUAL DE USUARIO - CURVEX

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	7
2.1	PANEL EXTERIOR 250x360.....	18
2.2	PANEL EXTERIOR 250x300; 250x240, 250x120 Y 250x60	18
2.3	PANEL INTERIOR 240x360	19
2.4	PANEL INTERIOR 240x300; 240x240, 240x120 Y 240x60	19
2.5	PANELES EXTERIORES GAMA 128 Y 85.	20
2.6	PANELES INTERIORES GAMA 123 Y 72.....	20
2.7	CERROJO RÁPIDO	21
2.8	CERROJO REGULABLE	21
2.9	CORREA COMPENSACIÓN.....	21
2.10	ANCLAJE DE BORDE MX	22
2.11	CONSOLA DE TRABAJO MX-80	22
2.12	GUARDACUERPOS	22
2.13	CONSOLA DE TRABAJO MX ABATIBLE	23
2.14	FIJACIÓN CURVEX-GUARDACUERPO.....	23
2.15	GANCHO ELEVACIÓN HT24.....	23
2.16	UNIÓN H24	23
2.17	ESTABILIZADORES	24
2.18	TIRANTE.....	24
2.19	PLACA BASE ESTABILIZADOR	24
2.20	FIJACIÓN ESTABILIZACIÓN CURVEX	24
2.21	BARRA ROSCADA 15	25
2.22	TUERCA MARIPOSA 15.....	25
2.23	TUERCA HEXAGONAL 15.....	25
2.24	TUERCA PLACA CAMPANA 15.....	25

2.25	PLACAS 100x100	26
2.26	TUBO PVC.....	26
2.27	CONO PVC	26
2.28	TAPÓN PVC	26
3	SOLUCIONES DEL SISTEMA.....	27
3.1	FORMACIÓN DE CONJUNTOS.....	27
3.1.1	JUNTA VERTICAL.....	27
3.1.2	JUNTA HORIZONTAL	27
3.2	CIERRES DE MURO.....	28
3.2.1	CON CORREAS DE COMPENSACIÓN	28
3.2.2	CON PANEL A TOPE	28
3.2.3	CON PANEL MXR.....	29
3.3	COMPENSACIONES ENTRE PANELES	29
3.4	EJECUCIÓN POR FASES	30
3.4.1	PANEL DESMONTADO	30
3.4.2	CON PANEL DE SOLAPE	31
3.5	EJECUCIÓN COMPLETA	32
3.5.1	COMPENSACIÓN ÚNICA	32
3.5.2	COMPENSACIONES IGUALES	33
3.6	TREPADO.....	34
3.7	ENCOFRADO A UNA CARA.....	34
4	PRESTACIONES DEL SISTEMA	35
4.1	PRESIONES DEL HORMIGÓN.....	35
4.1.1	HIPÓTESIS:.....	35
4.1.2	MODELO MATEMÁTICO	35
4.1.3	RESOLUCIÓN GRÁFICA.....	37
4.2	CARGAS DE USO PANELES	38
4.3	CARGAS DE USO ELEMENTOS.....	40
5	MONTAJE Y DESMONTAJE	44
5.1	MONTAJE Y DESMONTAJE DE CONJUNTOS.....	44

5.2	MONTAJE DE ESTABILIZADORES.....	49
5.3	GANCHO ELEVACIÓN HT24.....	50
5.3.1	MONTAJE Y DESMONTAJE.....	50
5.4	CONSOLA DE TRABAJO MX-80 Y CONSOLA DE TRABAJO MX ABATIBLE 51	
6	CONDICIONES DE USO.....	52
6.1	GENERALIDADES.....	52
6.2	ENCOFRADO.....	53
6.3	DESENCOFRANTE.....	54
6.4	HORMIGONADO.....	55
6.5	DESENCOFRADO Y CURADO.....	56
6.6	PROTECCIONES INDIVIDUALES Y COLECTIVAS.....	57
7	CONDICIONES DE MANIPULACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	58
8	REFERENCIAS LEGALES Y NORMATIVAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y AMBIENTALES.....	59

1 DEFINICIÓN

El sistema CURVEX está diseñado para la ejecución de muros de hormigón verticales de cualquier altura o con pequeños desplomes y para cualquier planta siempre que ésta esté constituida por tramos curvos.

Los paneles constan de una serie de correas metálicas en acero S275JR, a las que se acoplan vigas de madera H24. El tablero es panel fenólico de 18mm de espesor.

Las características básicas del sistema son las siguientes:

Presión máxima admisible: 60kN/m^2 con barras roscadas $\varnothing 15$ u 80kN/m^2 con barras roscadas $\varnothing 20$.

Cinco gamas en altura, paneles de $h=0,6\text{m}$, $1,2\text{m}$, $2,4\text{m}$, 3m y $3,6\text{m}$, totalmente compatibles.

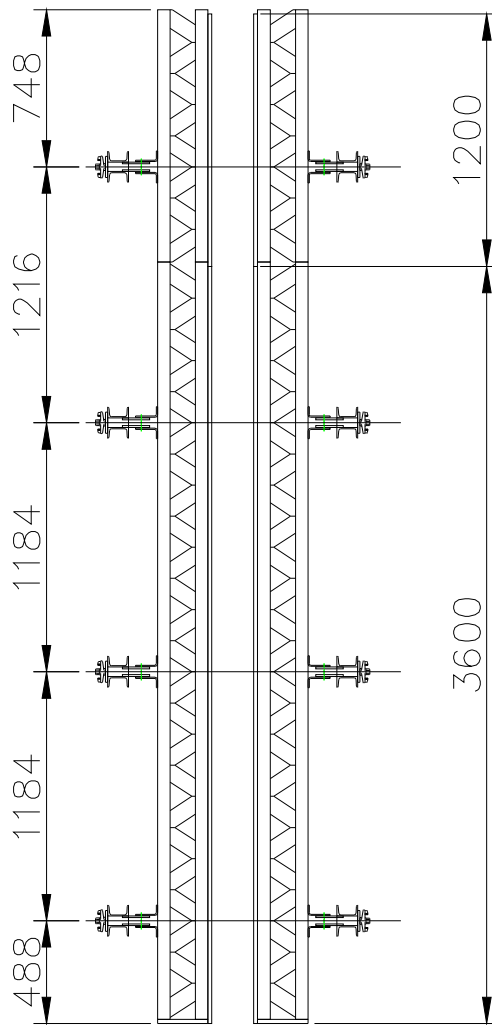
Unión de paneles por medio de grapa.

Accesorios similares en todas las gamas.

Versatilidad del sistema. Posibilidad de conformar cualquier geometría con radio a partir de 1m .

Cara encofrante de tablero contrachapado fenólico unido a la estructura metálica mediante tirafondos.

Seguridad en el montaje.



Disposición típica de paneles y anclajes del sistema CURVEX.

2 ELEMENTOS DEL SISTEMA

CODIGO	DENOMINACION	PESO (Kg)	ESQUEMA
PANELES			
CE25006	PANEL EXTERIOR 250x60	169,00	
CE25012	PANEL EXTERIOR 250x120	226,00	
CE25024	PANEL EXTERIOR 250x240	447,00	
CE25030	PANEL EXTERIOR 250x300	521,00	
CE25036	PANEL EXTERIOR 250x360	668,00	

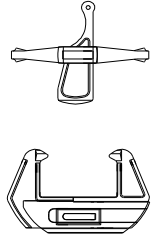
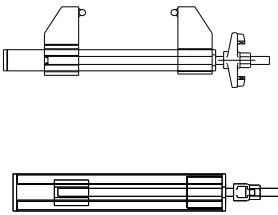

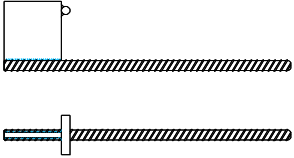
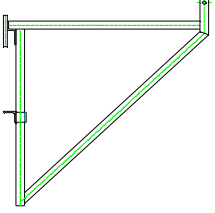
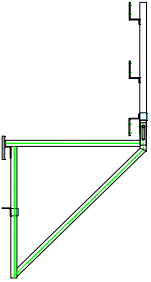
CODIGO	DENOMINACION	PESO (Kg)	ESQUEMA
PANELES			
CI24006	PANEL INTERIOR 240x60	164,00	
CI24012	PANEL INTERIOR 240x120	219,00	
CI24024	PANEL INTERIOR 240x240	468,00	
CI24030	PANEL INTERIOR 240x300	505,00	
CI24036	PANEL INTERIOR 240x360	644,00	

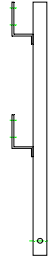
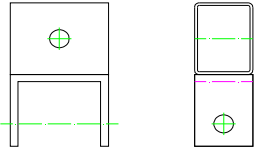
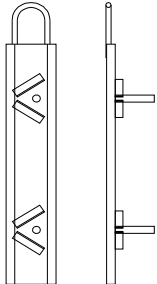
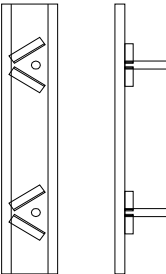
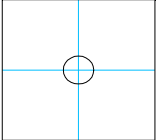
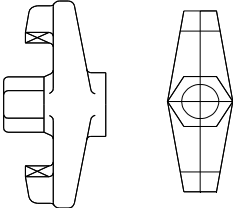
CODIGO	DENOMINACION	PESO (Kg)	ESQUEMA
PANELES			
CE12806	PANEL EXTERIOR 128x60	93,50	
CE12812	PANEL EXTERIOR 128x120	124,00	
CE12824	PANEL EXTERIOR 128x240	244,00	
CE12830	PANEL EXTERIOR 128x300	292,00	
CE12836	PANEL EXTERIOR 128x360	364,00	

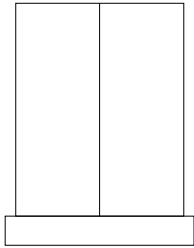
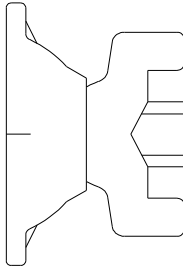
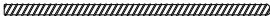
CODIGO	DENOMINACION	PESO (Kg)	ESQUEMA
PANELES			
CI12306	PANEL INTERIOR 123x60	92,00	
CI12312	PANEL INTERIOR 123x120	120,00	
CI12324	PANEL INTERIOR 123x240	235,00	
CI12330	PANEL INTERIOR 123x300	277,00	
CI12336	PANEL INTERIOR 123x360	350,00	

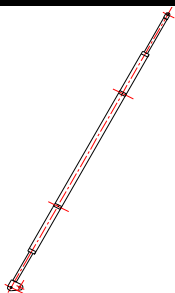
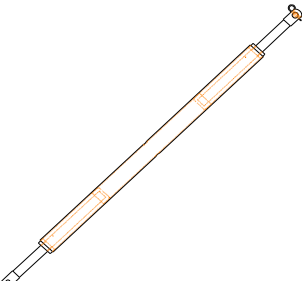
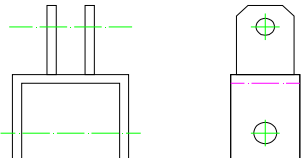
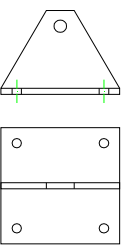
CODIGO	DENOMINACION	PESO (Kg)	ESQUEMA
PANELES			
CE08506	PANEL EXTERIOR 85x60	49,00	
CE08512	PANEL EXTERIOR 85x120	98,00	
CE08524	PANEL EXTERIOR 85x240	144,00	
CE08530	PANEL EXTERIOR 85x300	181,00	
CE08536	PANEL EXTERIOR 85x360	214,00	


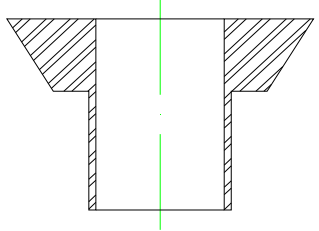
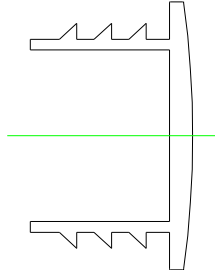
CODIGO	DENOMINACION	PESO (Kg)	ESQUEMA
PANELES			
CI07206	PANEL INTERIOR 72x60	39,00	
CI07212	PANEL INTERIOR 72x120	78,00	
CI07224	PANEL INTERIOR 72x240	121,00	
CI07230	PANEL INTERIOR 72x300	155,00	
CI07236	PANEL INTERIOR 72x360	177,00	

CODIGO	DENOMINACION	PESO (Kg)	ESQUEMA
ACCESORIOS			
ACMX001	CERROJO MULTIMAX	2,80	
ACMX002	CERROJO REGULABLE	3,80	
ACMX003	CORREA COMPENSACIÓN	14,00	
ACMX005	ANCLAJE DE BORDE MX	1,10	
ACMX006	CONSOLA TRABAJO MX-80	6,00	
ACMX008	CONSOLA TRABAJO MX ABATIBLE	13,30	

CODIGO	DENOMINACION	PESO (Kg)	ESQUEMA
ACCESORIOS			
ACMX007	GUARDACUERPO	3,00	
ACCX001	FIJACIÓN CURVEX GUARDACUERPO	1,54	
ACCX002	GANCHO ELEVACIÓN H24	6,00	
ACCX003	UNIÓN H24	5,60	
P101010	PLACA 100x100x10	0,79	
P101015	PLACA 100x100x15	1,18	
RA15001	TUERCA MARIPOSA 15	0,40	

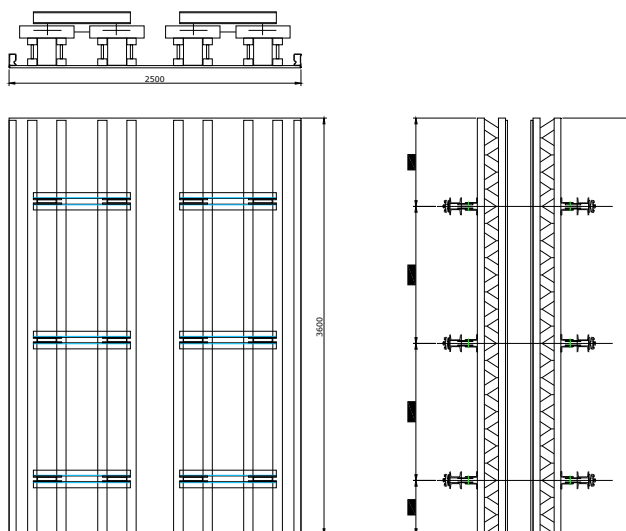
CODIGO	DENOMINACION	PESO (Kg)	ESQUEMA
ACCESORIOS			
RA15002	TUERCA HEXAGONAL 15	0,22	
RA15003	TUERCA PLACA CAMPANA 15	1,24	
R015050	BARRA ROSCADA 15/0,5	0,84	
R015080	BARRA ROSCADA 15/0,8	1,34	
R015100	BARRA ROSCADA 15/1,0	1,67	
R015120	BARRA ROSCADA 15/1,2	2,00	
R015150	BARRA ROSCADA 15/1,5	2,51	
R015200	BARRA ROSCADA 15/2,0	3,34	
R015300	BARRA ROSCADA 15/3,0	5,01	
R015400	BARRA ROSCADA 15/4,0	6,68	
R015600	BARRA ROSCADA 15/6,0	10,02	

CODIGO	DENOMINACION	PESO (Kg)	ESQUEMA
ESTABILIZACION			
E200300	ESTABILIZADOR 200-300	17,00	
E300400	ESTABILIZADOR 300-400	21,50	
E450600	ESTABILIZADOR 450-600	40,00	
E108190	TIRANTE P	4,70	
E205295	TIRANTE G	17,00	
E000004	FIJACIÓN ESTABILIZACIÓN CURVEX	1,20	
E000003	PLACA BASE ESTABILIZADOR	1,90	

CODIGO	DENOMINACION	PESO (Kg)	ESQUEMA
VARIOS			
PVC001	TUBO PVC	0,30	
PVC002	CONO PVC	0,006	
PVC003	TAPÓN PVC	0,003	

2.1 PANEL EXTERIOR 250x360

Es el panel exterior base del sistema, con una superficie de 9m². Cada panel consiste en unas correas giratorias sobre las que se colocan las vigas H24. Sobre estas se halla el tablero fenólico contrachapado de 18mm que actúa como cara encofrante.



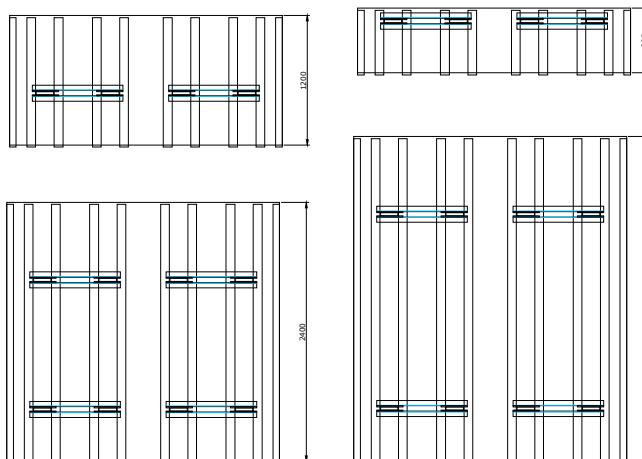
En los laterales del panel así conformado se hallan perfiles perimetrales RP de 3,5mm de

espesor, donde se colocarán las grapas de unión con los paneles adyacentes.

Las barras de atado se colocan en orificios alineados con las correas giratorias, donde se atarán con la tuerca correspondiente.

2.2 PANEL EXTERIOR 250x300; 250x240, 250x120 Y 250x60

La gama de paneles de 250, presenta, además del anterior, las siguientes alturas: 300, 240, 120 y 60cm.

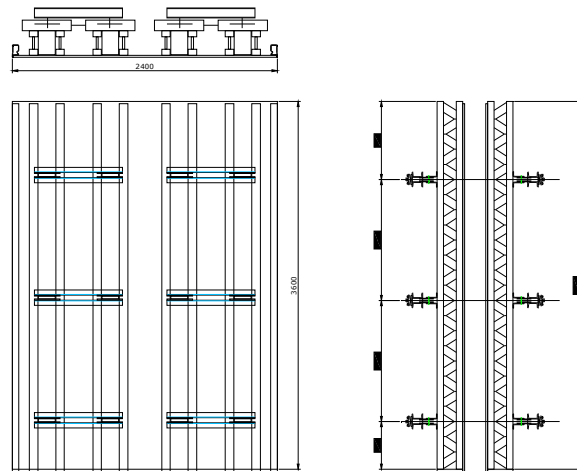


La estructura del panel es la misma que la del panel 250x360, con perfiles laterales RP. Sólo cambia la longitud de las vigas H24 empleadas y la posición relativa de las correas horizontales.

El tablero fenólico contrachapado es también de 18mm.

2.3 PANEL INTERIOR 240x360

Es el panel interior base del sistema, con una superficie de $8,64\text{m}^2$ y se emplea en las caras interiores de los muros curvos enfrentados a los paneles exteriores 250. Cada panel consiste en unas correas giratorias sobre las que se colocan las vigas H24. Sobre estas se halla el tablero fenólico contrachapado de 18mm que actúa como cara encofrante.

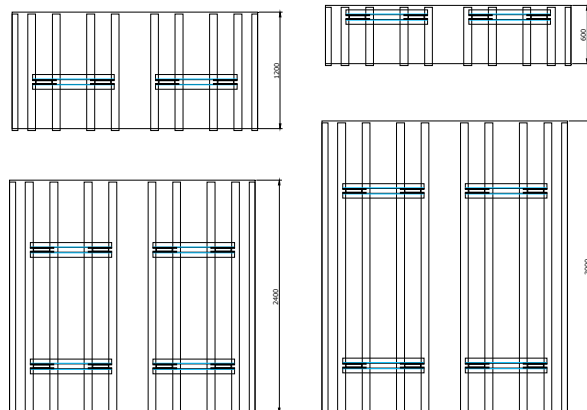


En los laterales del panel así conformado se hallan perfiles perimetrales RP de 3,5mm de espesor, donde se colocarán las grapas de unión con los paneles adyacentes.

Las barras de atado se colocan en orificios alineados con las correas giratorias, donde se atarán con la tuerca correspondiente.

2.4 PANEL INTERIOR 240x300; 240x240, 240x120 Y 240x60

La gama de paneles de 240, presenta, además del anterior, las siguientes alturas: 300, 240, 120 y 60cm.



La estructura del panel es la misma que la del panel 240x360, con perfiles laterales RP. Sólo cambia la longitud de las vigas H24 empleadas y la posición relativa de las correas horizontales.

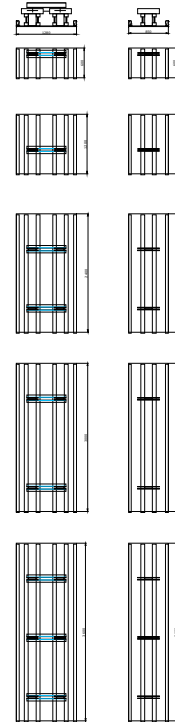
El tablero fenólico contrachapado es también de 18mm.

2.5 PANELES EXTERIORES GAMA 128 Y 85.

El sistema de paneles exteriores se complementa con las gamas de 128 y de 85 cm. Ambas gamas poseen las mismas alturas de paneles que la gama 250 (360, 300, 240, 120 y 60cm) y se emplean como paneles de compensación donde no caben los paneles de 250. Cada panel consiste en unas correas giratorias sobre las que se colocan las vigas H24. Sobre estas se halla el tablero fenólico contrachapado de 18mm que actúa como cara encofrante.

En los laterales del panel así conformado se hallan perfiles perimetrales RP de 3,5mm de espesor, donde se colocarán las grapas de unión con los paneles adyacentes.

Las barras de atado se colocan en orificios alineados con las correas giratorias, donde se atarán con la tuerca correspondiente.

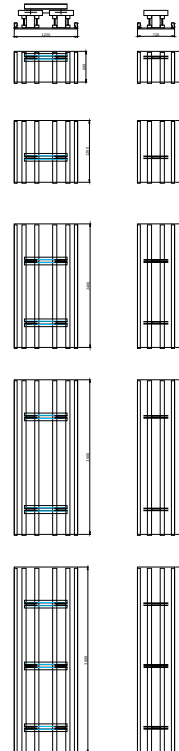


2.6 PANELES INTERIORES GAMA 123 Y 72.

El sistema de paneles interiores se complementa con las gamas de 123 y de 72 cm. Ambas gamas poseen las mismas alturas de paneles que la gama 240 (360, 300, 240, 120 y 60cm) y se emplean como paneles de compensación donde no caben los paneles de 240. Cada panel consiste en unas correas giratorias sobre las que se colocan las vigas H24. Sobre estas se halla el tablero fenólico contrachapado de 18mm que actúa como cara encofrante.

En los laterales del panel así conformado se hallan perfiles perimetrales RP de 3,5mm de espesor, donde se colocarán las grapas de unión con los paneles adyacentes.

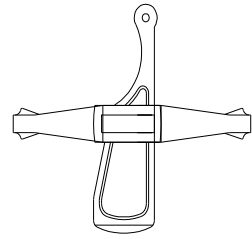
Las barras de atado se colocan en orificios alineados con las correas giratorias, donde se atarán con la tuerca correspondiente.



2.7 CERROJO RÁPIDO

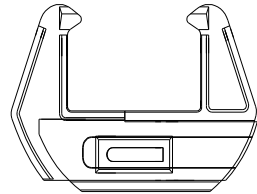
Es el elemento de unión principal del sistema CURVEX.

Sirve para la unión de los paneles CURVEX entre sí, permitiendo la formación de conjuntos en horizontal asegurando la estanqueidad entre ellos.



Está compuesto de tres piezas: parte móvil, parte fija y cuña imperdible.

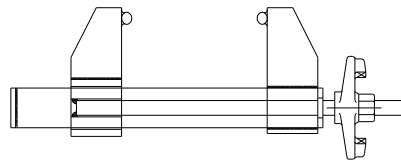
La parte móvil se emplea para ajustar el cerrojo al perfil del panel y se cierra el sistema amortillando la cuña. Este elemento sirve para unir los paneles a tope, esto es, sin ninguna compensación entre ellos.



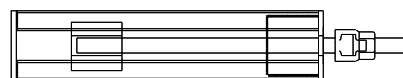
2.8 CERROJO REGULABLE

Elemento de unión del sistema CURVEX.

Sirve para la unión de los paneles CURVEX entre sí, permitiendo la formación de conjuntos en horizontal asegurando la estanqueidad entre ellos.



Se compone de tres partes: parte fija, parte móvil y husillo de ajuste.



La parte móvil se emplea para ajustar el cerrojo al perfil del panel y se cierra el sistema accionando el husillo con la tuerca de palometa. Este elemento sirve para unir los paneles entre sí con compensaciones de hasta 10cm.

2.9 CORREA COMPENSACIÓN

Esta pieza, en este sistema se emplea para la formación de tapes en los finales de muros. Está compuesto por dos tubos cuadrados unidos entre

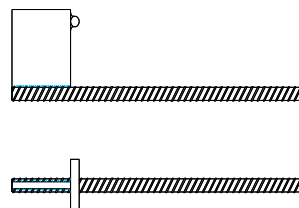


sí por pletinas. En el espacio entre los dos tubos lleva dos clavijas de unión para atar los paneles entre sí.

También se puede emplear para alinear compensaciones mayores de 30cm, para transmitir cargas de barras roscadas, etc.

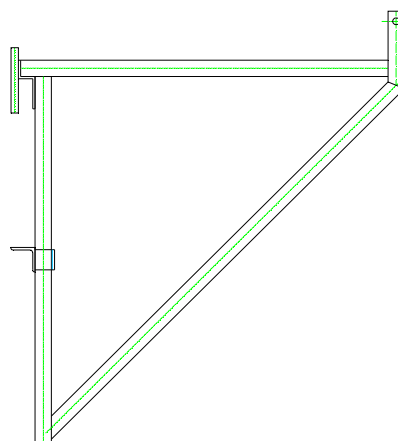
2.10 ANCLAJE DE BORDE MX

Compuesta por una barra roscada con una placa soldada en un extremo, sirve, con la ayuda de una tuerca en el otro extremo y con la ayuda de la CORREA COMPENSACIÓN, para unir los paneles extremos de un muro entre sí en los tapes.



2.11 CONSOLA DE TRABAJO MX-80

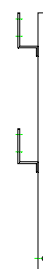
Las consolas de trabajo permiten a los encofradores realizar los trabajos de hormigonado, vibrado, etc., con total seguridad. El sistema se compone de dos elementos metálicos, (consola y guardacuerpos) en los cuales apoya una plataforma metálica o de madera que queda fijada en la misma y por último se colocan tabloncillos a modo de pasamanos, quitamiedos y rodapié. La consola se monta sobre los paneles mediante la fijación consola en las pletinas que éstas tienen al efecto insertando el tetón que la consola posee.



Se pueden desplazar conjuntamente con los paneles.

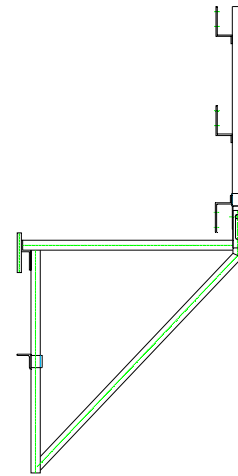
2.12 GUARDACUERPOS

El guardacuerpos complementa a la consola de trabajo. Consta de un tubo cuadrado de 45x45 con dos pletinas para colocar las barandillas. Se fija a la consola de trabajo en el tetón que ésta presenta al efecto y se asegura con un bulón.



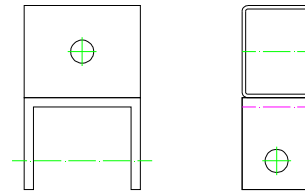
2.13 CONSOLA DE TRABAJO MX ABATIBLE

Este elemento consta de una consola de trabajo con un guardacuerpos incorporado abatible de forma que ambos elementos quedan unidos en una sola pieza facilitando su manejo y evitando pérdidas en la obra.



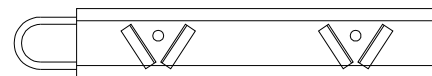
2.14 FIJACIÓN CURVEX-GUARDACUERPO

Se usa para unir las consolas de trabajo al panel de encofrado.



2.15 GANCHO ELEVACIÓN HT24

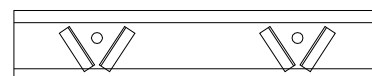
Esta pieza sirve como elemento auxiliar durante el izado de los paneles o conjuntos con grúa.



Este gancho está diseñado para elevar una carga de 1500kg. Como norma general, se empleará una pareja de ganchos para el izado de los paneles.

2.16 UNIÓN H24

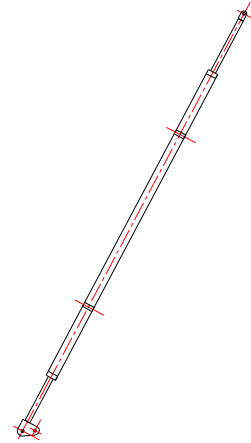
Es el elemento de unión para unir paneles verticalmente. Con esta pieza se unen 2 HT24 entre sí.



2.17 ESTABILIZADORES

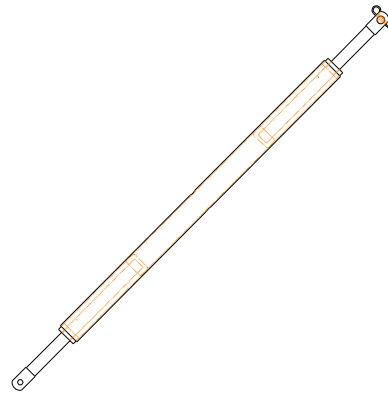
Su función es estabilizar contra el viento y ayudar en el aplome de los paneles durante el montaje. Los estabilizadores trabajan tanto a tracción como a compresión.

Constan de un cuerpo tubular con una tuerca a derechas soldada en un extremo y a izquierdas en el otro donde se alojan los husillos correspondientes. Los estabilizadores se unen por un extremo al panel con la FIJACIÓN ESTABILIZACIÓN y por el otro al terreno con la PLACA BASE ESTABILIZADOR.



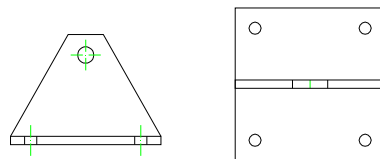
2.18 TIRANTE

Complementan a los estabilizadores y se usan generalmente en unión de estos. Su estructura es similar y se unen por un extremo al panel con la FIJACIÓN ESTABILIZACIÓN y por el otro al estabilizador en el orificio restante en la placa que este último posee para unir a la PLACA BASE ESTABILIZADOR.



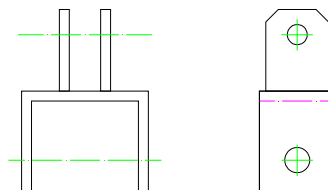
2.19 PLACA BASE ESTABILIZADOR

Se emplea para anclar al terreno la parte inferior de los estabilizadores. Consta de una placa vertical donde se aloja el estabilizador y una placa horizontal con taladros en las esquinas donde se alojarán los anclajes correspondientes al terreno.



2.20 FIJACIÓN ESTABILIZACIÓN CURVEX

Se usa para unir los estabilizadores al panel de encofrado en los agujeros horizontales de las costillas.



2.21 BARRA ROSCADA 15

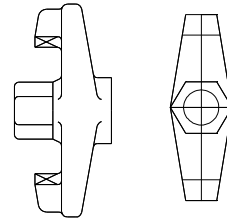
Su misión es unir dos paneles enfrentados y soportar las presiones de hormigonado. Se insertan usualmente en los orificios que los paneles presentan para alojarlas y se fijan con las correspondientes tuercas.



En función del espesor del muro se empleará una u otra longitud. Las barras pueden ser empalmadas empleando los accesorios apropiados.

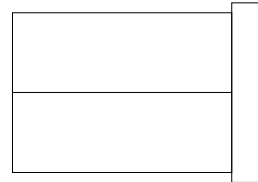
2.22 TUERCA MARIPOSA 15

Es la tuerca estándar del sistema y, acompañada de la PLACA 100x100x10, se emplea para fijar las barras roscadas 15.



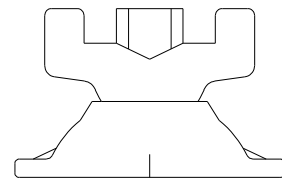
2.23 TUERCA HEXAGONAL 15

Se emplea en lugares de difícil acceso y en el orificio inferior al colocar tumbados los paneles, ya que al estar los orificios en el bastidor, éstos quedan muy cerca del borde de éste y no se puede emplear la tuerca mariposa.



2.24 TUERCA PLACA CAMPANA 15

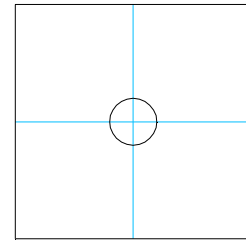
Es una placa de 120x100 acampanada con una tuerca mariposa loca imperdible. Se emplea en muros inclinados, ya que permite una inclinación de hasta 15°.



2.25 PLACAS 100x100

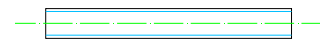
Esta placa acompaña a la tuerca mariposa y permite un reparto de las cargas de la barra roscada en todo el ancho del bastidor, así como la fijación de los paneles adyacentes cuando los orificios están en el borde del bastidor, ya que la placa, en estos casos, pisa el panel adyacente.

En función de la sollicitación del tirante, se empleará placa de 10 ó de 15mm de espesor.



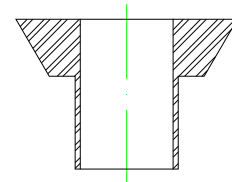
2.26 TUBO PVC

Este consumible se emplea como funda para las barras roscadas y sirve para mantener la distancia entre paneles enfrentados y para poder recuperar las barras roscadas tras el hormigonado. Se cortan en obra a la distancia apropiada.



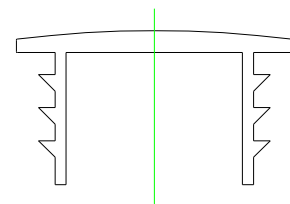
2.27 CONO PVC

Este pequeño cono consumible se coloca a ambos extremos del TUBO PVC para dar rigidez al conjunto y para mejorar su estanqueidad.



2.28 TAPÓN PVC

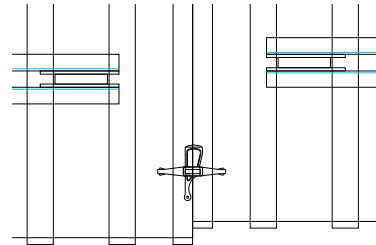
Sirve para taponar los tubos de PVC ya hormigonados. Su función es meramente estética.



3 SOLUCIONES DEL SISTEMA

3.1 FORMACIÓN DE CONJUNTOS

Los paneles se unen entre sí mediante cerrojos, lo que facilita el montaje ya que se posicionan y atan con un golpe de martillo. Además, la unión con cerrojos permite unir paneles con desnivel en el suelo ya que encajan a cualquier altura en el bastidor.



3.1.1 JUNTA VERTICAL

Las juntas verticales se pueden realizar tanto con el CERROJO MULTIMAX como con el CERROJO REGULABLE.

Como norma general, se colocarán 2 cerrojos en altura para cada unión entre dos paneles, para todas las gamas, excepto para la gama de 0,6m, en la que se colocará un único cerrojo en cada unión si hay más de un panel en altura.

Excepcionalmente, se colocarán un número superior de cerrojos en los casos que a continuación se detallan:

- Juntas adyacentes a finales de fase:

En este caso se colocarán 4 cerrojos en altura para las gamas de 2,4m, 3m y 3,6m y 2 cerrojos en altura para las demás gamas.

3.1.2 JUNTA HORIZONTAL

Se forma al unir los paneles en altura. Se realiza siempre con la UNIÓN HT24. En general, cada unión se hará con dos UNIÓN HT24.

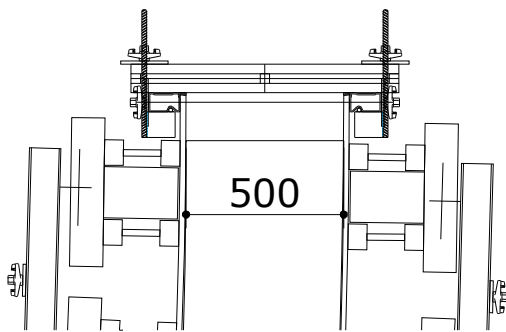
3.2 CIERRES DE MURO

Los cierres de muro o tapes se pueden solucionar de diversas formas. Se muestran a continuación las más habituales.

3.2.1 CON CORREAS DE COMPENSACIÓN

Las correas de compensación se pueden fijar a los paneles por medio del anclaje de borde MX y tuerca placa campana 15 o tuerca mariposa 15 y placa 100x100x10.

Los paneles de cierre llevarán sus correspondientes barras roscadas.

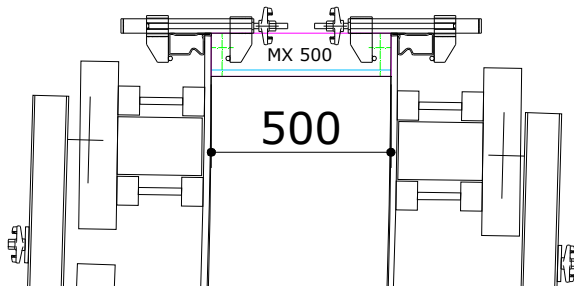


Para las distintas alturas se emplearán las correas de compensación que se indican a continuación, uniformemente repartidas.

ALTURA	NÚMERO DE RIGIDIZADORES
1,5m	2
2,0m	3
3,0m	5

3.2.2 CON PANEL A TOPE

Si el ancho del muro coincide con el espesor del muro a ejecutar, se puede cerrar el muro colocando los paneles con los perfiles a tope y atándolos con el cerrojo regulable.

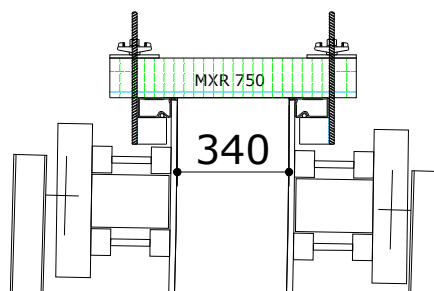


Para las distintas alturas se emplearán (en cada unión) los cerrojos que se indican a continuación, uniformemente repartidos.

TIPO PANEL	NÚMERO DE CERROJOS
ALTURA 1,5m	3
ALTURA 2,0m	4
ALTURA 3,0m	6

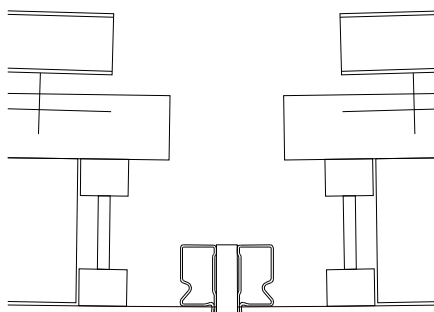
3.2.3 CON PANEL MXR

Para muros de ancho hasta 0,34m, se puede también emplear el panel MXR con los perfiles a tope y fijados a los paneles estándar de muro mediante anclaje de borde MX y tuerca placa campana 15 o tuerca mariposa 15 y placa 100x100x10.



3.3 COMPENSACIONES ENTRE PANELES

Habitualmente es necesario compensar las medidas de los paneles para ajustar la geometría requerida. Cuando se presenta esta situación, la solución a adoptar pasa por colocar una compensación de madera del ancho apropiado.



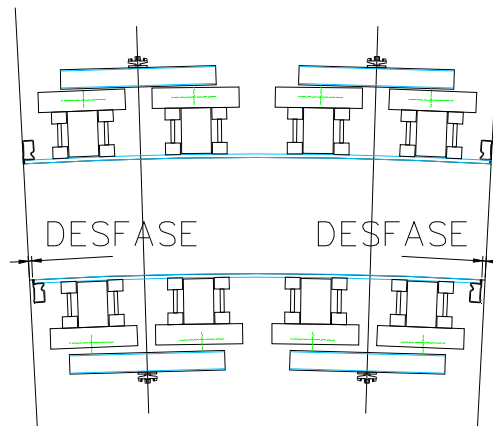
En la tabla adjunta se indican las compensaciones necesarias para distintos radios y anchos de muro para composiciones de paneles de 2,5m exterior y 2,4m interior.

Radio interior (m)	Espesor del muro (cm)						
	18	20	24	30	36	40	
2,5	73	92					Compensación exterior (mm)
3	44	60					
3,5	23	37	65				
4	8	20	44	80			
4,5	4	7	28	60	90		
5	13	4	15	44	73	92	
6	27	19	4	20	40	60	
7	37	31	17	3	23	37	
8	45	39	27	10	8	20	
9	51	46	35	19	4	7	Compensación interior (mm)
10	56	51	41	27	13	4	
12	63	59	51	39	27	19	
14	68	65	58	48	37	31	
16	72	69	63	54	45	39	
18	75	73	67	59	51	46	
20	78	75	70	63	56	51	

3.4 EJECUCIÓN POR FASES

Cuando el tramo curvo a encofrar en una sola fase no es una circunferencia completa, como la anchura de los paneles es distinta para los paneles interiores y exteriores, en la mayoría de los casos, dependiendo del radio de curvatura, será necesario colocar una compensación de madera entre los paneles, bien en el interior o bien en el exterior.

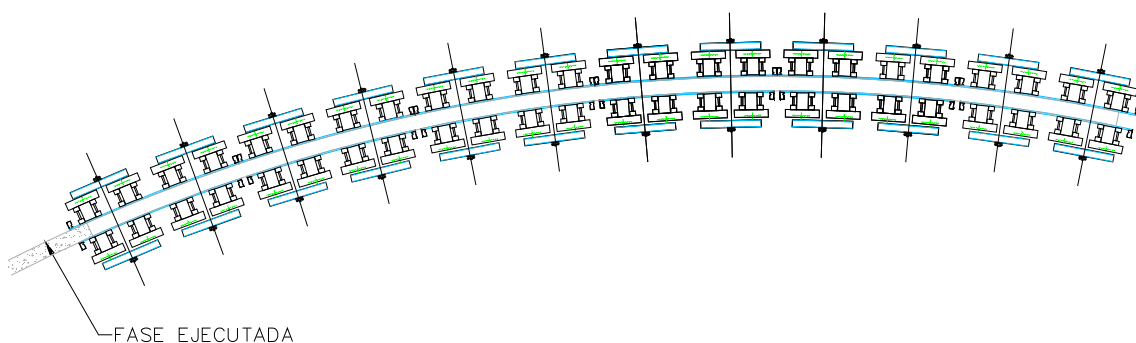
Así, una de las caras se ejecutará con paneles a tope y la otra deberá llevar compensaciones de madera entre cada panel, siendo todas las compensaciones iguales.



Las conexiones entre fases de los muros se pueden realizar de las siguientes formas.

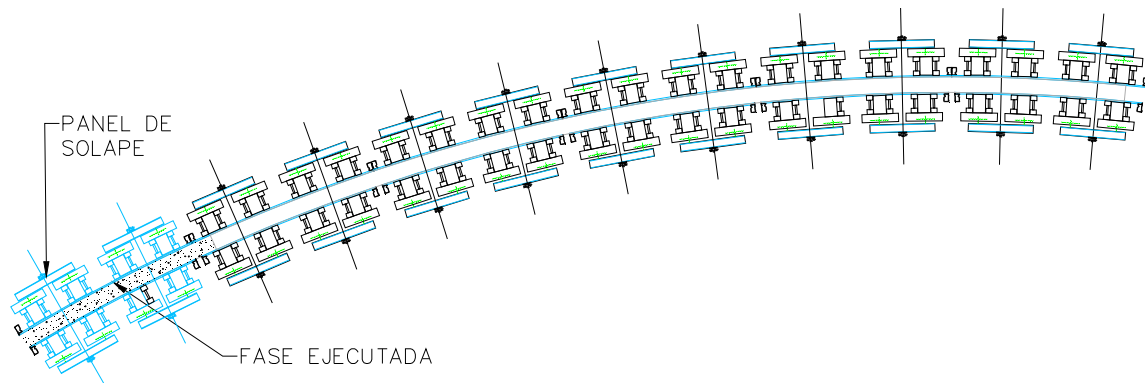
3.4.1 PANEL DESMONTADO

Cada fase del muro se ejecuta con los paneles disponibles, desmontando todos los de la fase anteriormente ejecutada. Se ha de dejar un solape con la fase anterior de, al menos, 5cm en cada cara.



3.4.2 CON PANEL DE SOLAPE

En este caso, para ejecutar cada fase se desmontan todos los paneles de la anterior salvo el último, que se queda de solape con la fase anteriormente ejecutada.



3.5 EJECUCIÓN COMPLETA

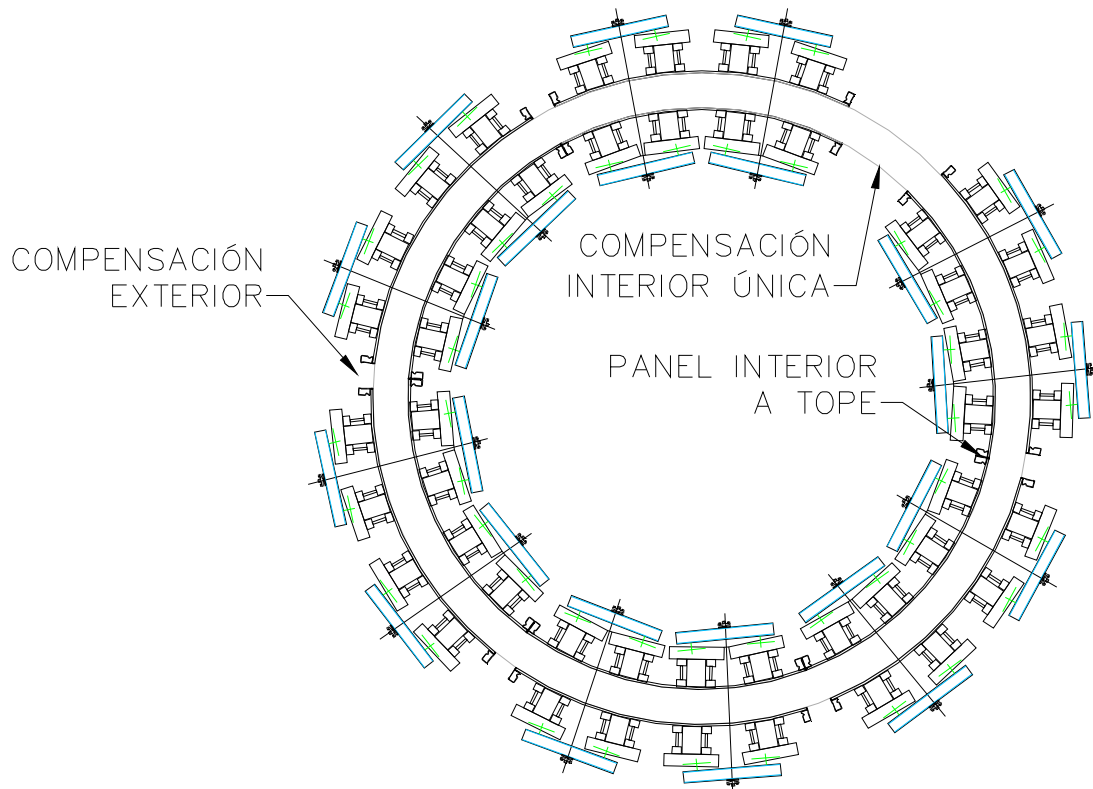
Cuando el tramo curvo a encofrar en una sola fase es una circunferencia completa, será necesario colocar una compensación de madera entre los paneles interiores para poder desencofrar el muro y, generalmente, será necesario también colocar compensaciones de madera en el exterior.

Para calcular el encofrado y por tanto el número de paneles a colocar en el círculo completo del depósito, se calcula el perímetro total interior del depósito. A esta longitud se le resta la longitud de los paneles a emplear y quedará un hueco a cubrir entre estos para poder cerrar el círculo.

La compensación interior se puede ejecutar de dos formas.

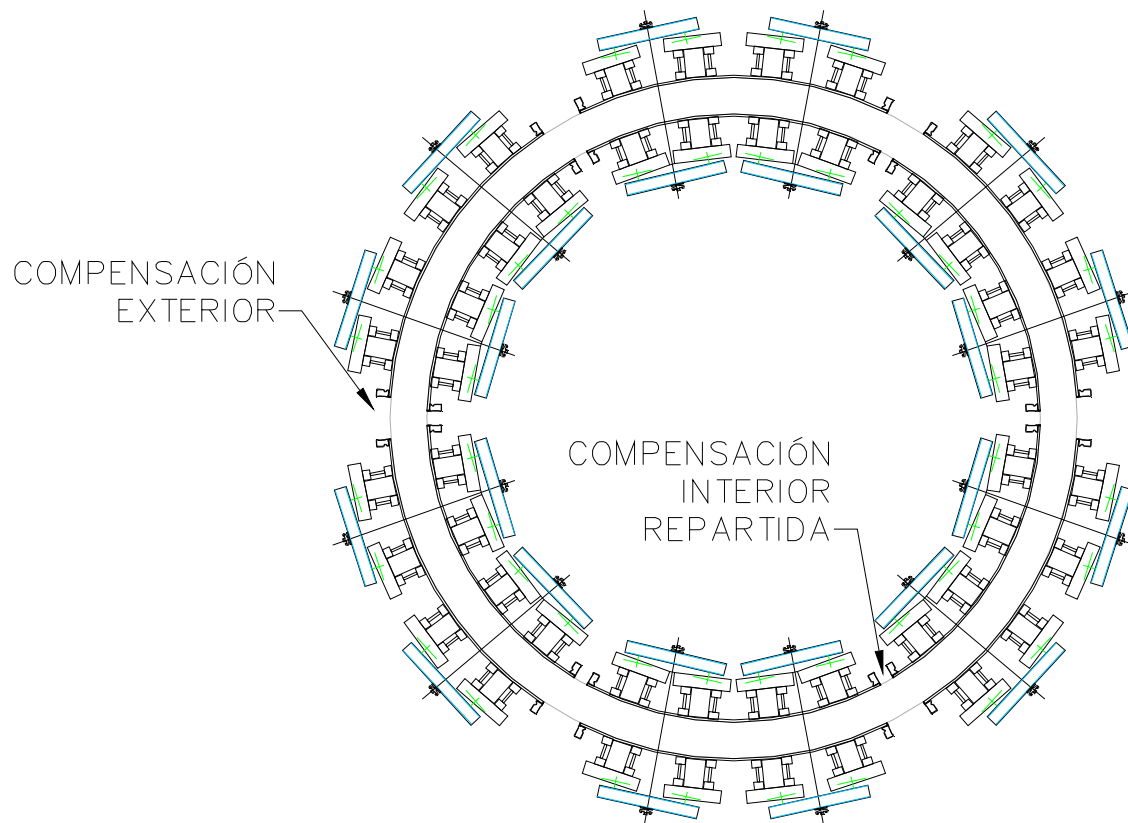
3.5.1 COMPENSACIÓN ÚNICA

En este caso, se colocan los paneles interiores a tope y se deja una única compensación de longitud menor que un panel.



3.5.2 COMPENSACIONES IGUALES

En este caso, el hueco a cubrir en el interior del círculo se distribuye en tantas partes iguales como paneles haya, que serán las compensaciones a cubrir.



3.6 TREPADO

Los paneles CURVEX pueden ser empleados en muros a dos caras con más de una puesta en altura mediante el empleo de las consolas de trepado, que proporcionan una plataforma independiente y estable para poder apoyar los paneles a la altura requerida. Sin embargo, habitualmente requieren de estudios especiales, por lo que cuando sea necesario el trepado de los paneles, se deberá consultar siempre al departamento técnico de IE.

3.7 ENCOFRADO A UNA CARA

Los paneles CURVEX pueden ser empleados también en muros a una cara mediante el empleo de las escuadras a una cara, que proporcionan un apoyo suficiente para soportar las presiones de hormigonado en toda la altura del panel con seguridad. Sin embargo, debido a las especiales características de este tipo de soluciones, se deberá consultar siempre al departamento técnico de IE.

4 PRESTACIONES DEL SISTEMA

4.1 PRESIONES DEL HORMIGÓN

Para calcular las presiones del hormigón se emplea usualmente la norma alemana DIN 18218. Cuyo desarrollo se muestra a continuación.

4.1.1 HIPÓTESIS:

- a) Tamaño máximo del árido: 63 mm.
- b) Encofrados verticales con una desviación máxima de $\pm 5^\circ$ respecto a la vertical.
- c) Peso específico del hormigón: $2,5 \text{ t/m}^3$.
- d) Temperatura de hormigonado: 15°C
- e) Tiempo de fraguado máximo: 5 horas.
- f) Velocidad máx. ascenso del hormigón: 7 m/h.

4.1.2 MODELO MATEMÁTICO

Dicha normativa considera inicialmente una ley de empujes hidrostática hasta un valor de presión máxima "Pm", en cuyo momento la ley es costante con dicha presión (Pm). El valor de Pm se obtiene según la formulación que se expone a continuación. La ley de presiones constantes se anulará a una profundidad de $5V$ (siendo V velocidad ascendente del hormigón en m/h.).

Parámetros de entrada

- Velocidad ascendente de hormigonado m/h.
- Consistencia del hormigón en cm.

CONSISTENCIA	CONO DE ABRAMS	PRESIÓN (t/m ²)
Seca	0-2	0,5V + 2.1
Plástica	3-5	1,0V + 1.9
Blanda	6-9	1,4V + 1.8
Fluida	10-15	1,711V + 1.7

H: Profundidad en m.

4.1.2.1 Influencia de la temperatura del hormigón fresco

Si la temperatura del hormigón fresco excede de +15°C se puede reducir la presión un 3% por cada °C sin exceder a un máximo de un 30%, siempre y cuando la temperatura del hormigón permanezca más o menos constante. Si la temperatura es inferior a +15°C se debe aumentar la presión en un 3% por cada °C.

4.1.2.2 Influencia de la temperatura exterior

La influencia de la temperatura exterior de menos de +15°C no debe de tenerse en cuenta cuando se evita la disminución de la temperatura propia del hormigón por medios de aislamiento térmico.

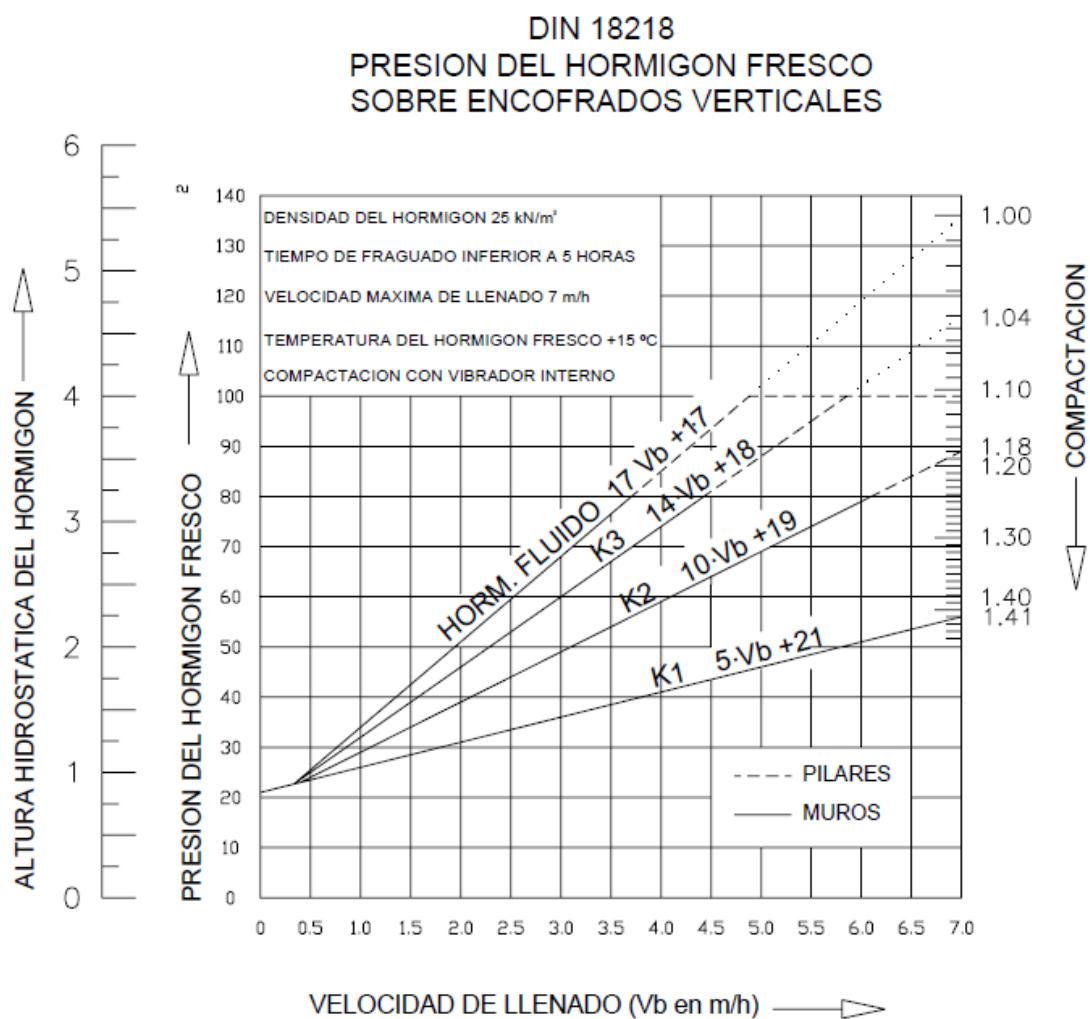
Si no hay aislamiento térmico, esta influencia se debe de tener en cuenta sólo cuando la temperatura del hormigón fresco alcance temperaturas por debajo de +15°C durante el tiempo de fraguado, en cuyo caso se actuará como indica el apartado anterior.

4.1.3 RESOLUCIÓN GRÁFICA

Con los valores de la velocidad ascendente del hormigonado y la consistencia, se obtiene la presión máxima.

Se comprueba que P_m está dentro del límite, y si lo sobrepasa tomamos como presión máxima dicho límite.

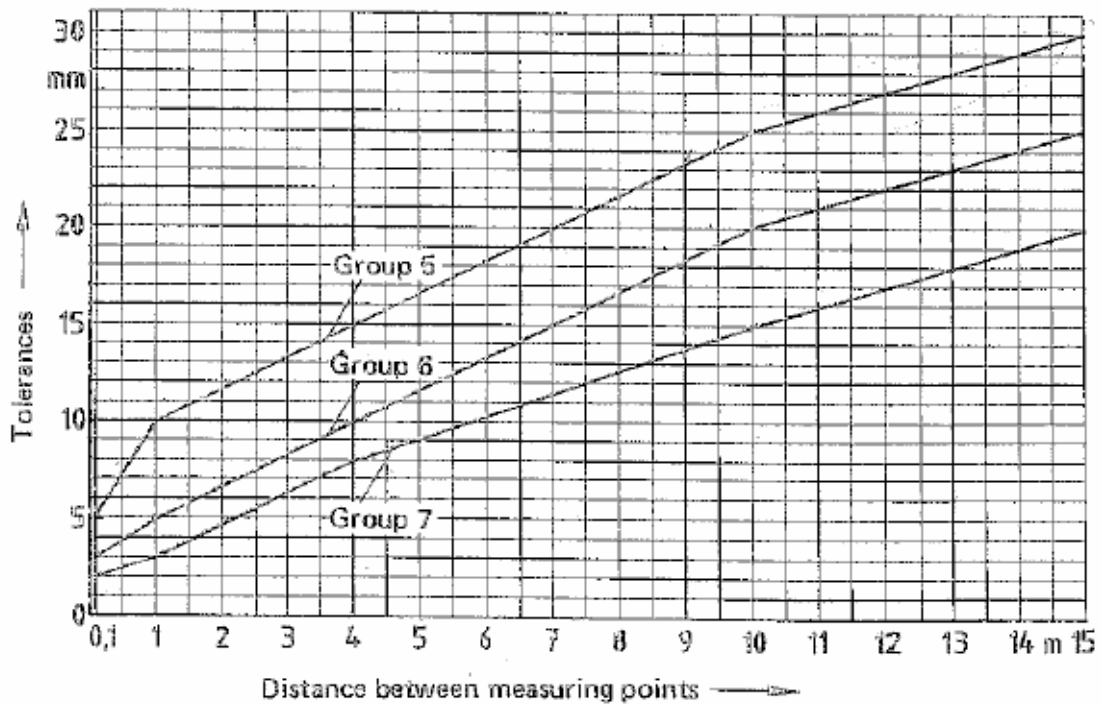
Se considerará la presión hidrostática en la zona del encofrado donde actúen los vibradores durante la compactación.



4.2 CARGAS DE USO PANELES

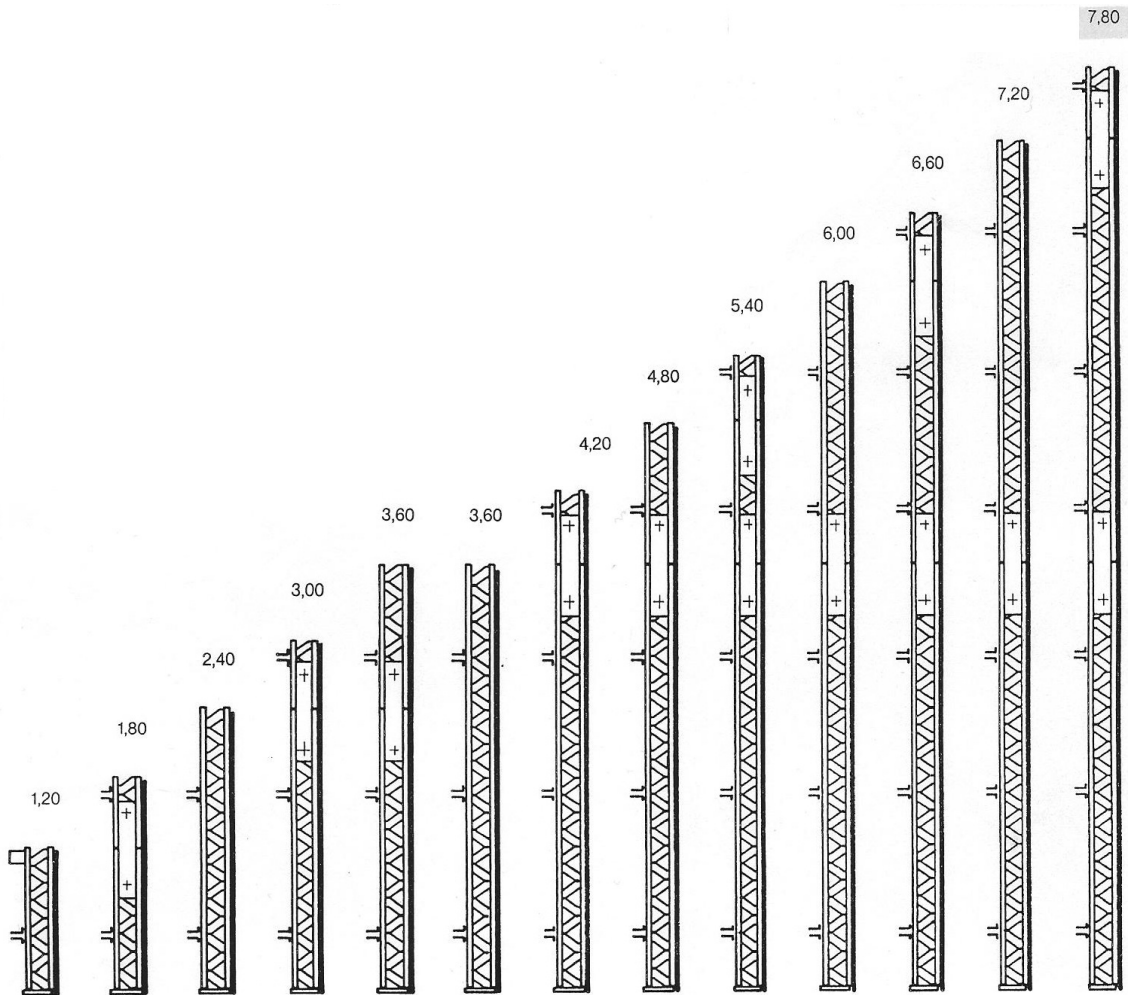
Los paneles, una vez montados y adecuadamente estabilizados, están diseñados para soportar una presión de hormigonado de 60 kN/m^2 , para un nivel de calidad de acabado de muro del grupo 7 según DIN18202 (tabla adjunta).

Empleando barras roscadas $\text{Ø}20$, los paneles CURVEX pueden soportar una presión de hormigonado de hasta 80 kN/m^2 .



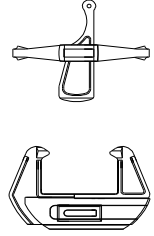
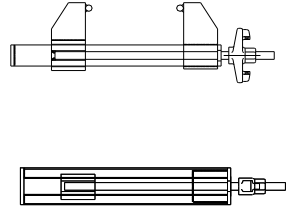

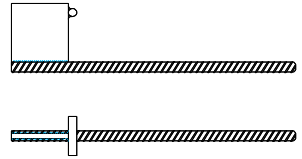
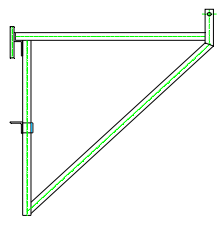
El sistema está preparado para el empleo de vibradores internos. No es apto para vibradores externos.

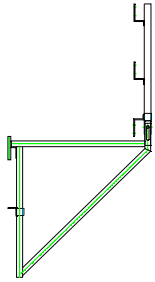
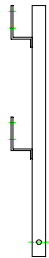
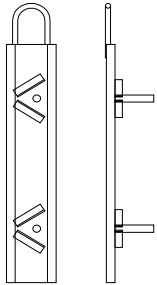
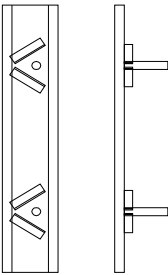
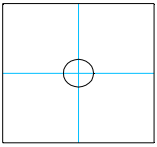
Los paneles CURVEX están diseñados para trabajar hasta una altura de 7,8m.
Para alturas mayores, consultar con el departamento técnico de IE.

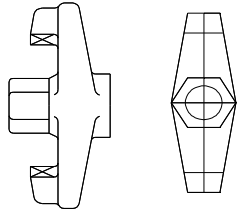
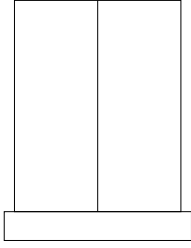
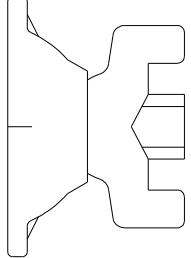



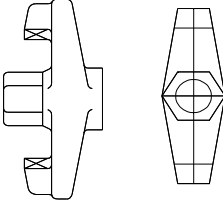
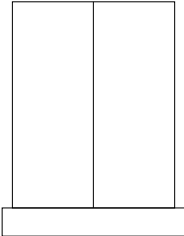
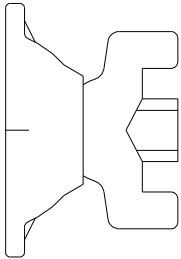

4.3 CARGAS DE USO ELEMENTOS

Las cargas de uso para los distintos elementos del sistema se muestran a continuación:

CODIGO	DENOMINACION	CARGA DE USO	ESQUEMA
ACCESORIOS			
ACMX001	CERROJO MULTIMAX	15 kN	
ACMX002	CERROJO REGULABLE	15 kN	
ACMX003	CORREA COMPENSACIÓN	3,96 kNm	
ACMX005	ANCLAJE DE BORDE MX	15,00	
ACMX006	CONSOLA TRABAJO MX-80	1,5 kN/m ²	

CODIGO	DENOMINACION	CARGA DE USO	ESQUEMA
ACCESORIOS			
ACMX008	CONSOLA TRABAJO MX ABATIBLE	1,5 kN/m ²	
ACMX007	GUARDACUERPO	2 kN	
ACCX002	GANCHO ELEVACIÓN H24	13 kN	
ACCX003	UNIÓN H24	2,75 kN	
P101010	PLACA 100x100x10	90kN	
P101015	PLACA 100x100x15		

CODIGO	DENOMINACION	CARGA DE USO	ESQUEMA
ACCESORIOS			
RA15001	TUERCA MARIPOSA 15	90kN	
RA15002	TUERCA HEXAGONAL 15	90kN	
RA15003	TUERCA PLACA CAMPANA 15	90kN	
R015050 R015080 R015100 R015120 R015150 R015200 R015300 R015400 R015600	BARRA ROSCADA 15/0,5 BARRA ROSCADA 15/0,8 BARRA ROSCADA 15/1,0 BARRA ROSCADA 15/1,2 BARRA ROSCADA 15/1,5 BARRA ROSCADA 15/2,0 BARRA ROSCADA 15/3,0 BARRA ROSCADA 15/4,0 BARRA ROSCADA 15/6,0	90kN	

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	CARGA DE USO	ESQUEMA
ACCESORIOS			
RA20001	TUERCA MARIPOSA 20	161kN	
RA20002	TUERCA HEXAGONAL 20	161kN	
RA20003	TUERCA PLACA CAMPANA 20	161kN	
R020050 R020080 R020100 R020120 R020150 R020200 R020300 R020400 R020600	BARRA ROSCADA 15/0,5 BARRA ROSCADA 15/0,8 BARRA ROSCADA 15/1,0 BARRA ROSCADA 15/1,2 BARRA ROSCADA 15/1,5 BARRA ROSCADA 15/2,0 BARRA ROSCADA 15/3,0 BARRA ROSCADA 15/4,0 BARRA ROSCADA 15/6,0	161kN	

CARGAS DE USO ESTABILIZADORES (TRACCIÓN Y COMPRESIÓN)

ESTABILIZADOR 200-300

Longitud (m)	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00
Carga de uso (kN)	30	30	26	19	16

TIRANTE P

Longitud (m)	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00
Carga de uso (kN)	30	30	26	19	16

ESTABILIZADOR 300-400

Longitud (m)	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00
Carga de uso (kN)	30	25	19	14	9

TIRANTE G

Longitud (m)	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00
Carga de uso (kN)	30	25	19	14	9

ESTABILIZADOR 450-600

Longitud (m)	4,50	5,00	5,30	5,65	6,00
Carga de uso (kN)	29	24	20	16	12

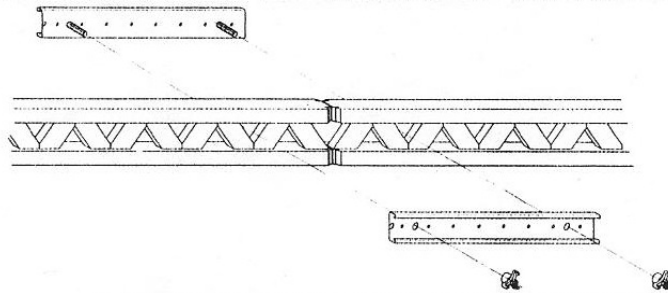
5 MONTAJE Y DESMONTAJE

5.1 MONTAJE Y DESMONTAJE DE CONJUNTOS

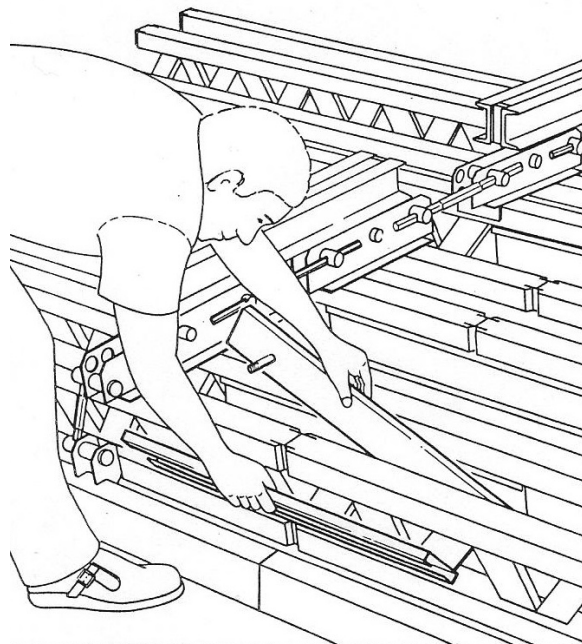
Los conjuntos de paneles en vertical se deberán montar de acuerdo a las siguientes instrucciones:

- 1- Una vez elegida y aplanada la zona de premontaje, se colocan unos durmientes de madera para el correcto apoyo del encofrado. Cada panel debe apoyar, al menos, en dos durmientes.

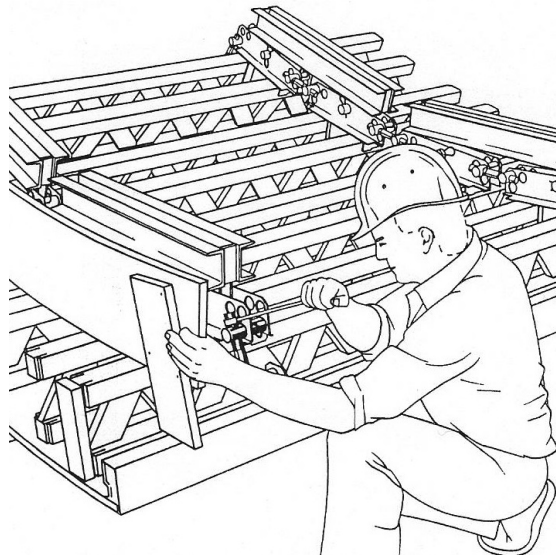
- 2- Se tumban los paneles sobre los durmientes con la cara fenólica hacia los durmientes para permitir el acceso a las vigas de madera con ayuda de la grúa y empleando los ganchos de elevación CURVEX. Se atan los paneles entre sí mediante la UNIÓN H24.



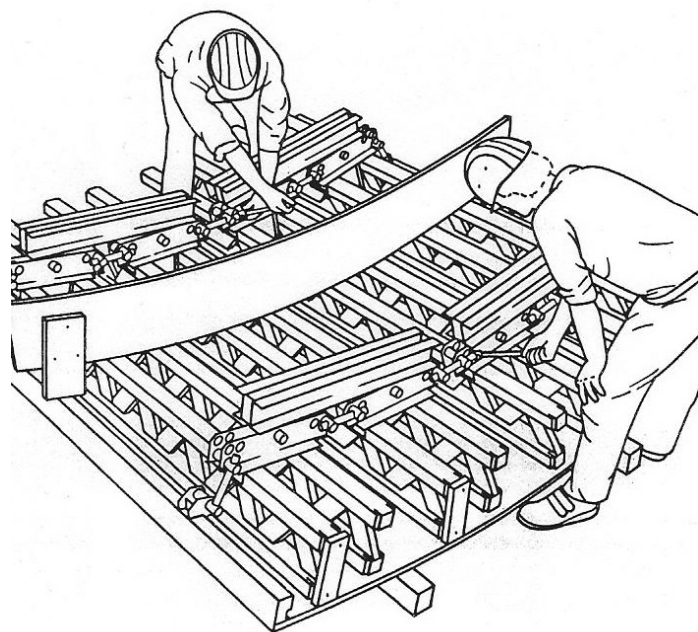
- 3- En general se emplearán 4 UNIÓN H24 para los paneles exterior 250 e interior 240 y dos para los demás paneles. Cuando por razón de la carga a elevar durante el izado sea necesario colocar más UNIÓN H24, pueden ser éstas colocadas hasta unir todas las vigas H24 entre sí. Los paneles se pueden unir verticalmente rectos o ya curvados, aunque se aconseja, sobre todo en el caso de radios pequeños, que se unan verticalmente rectos y se curve después el conjunto.



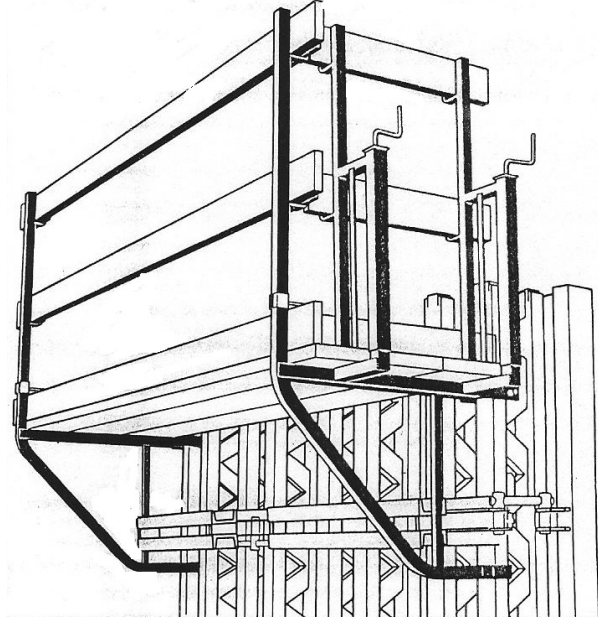
- 4- Se cortan plantillas interiores y exteriores con el radio deseado (radio interior del muro – 25,8cm para el interior y radio exterior del muro +25,8cm para el exterior).
- 5- Se colocan las plantillas sobre los conjuntos de paneles. Mínimo dos plantillas por conjunto separadas un máximo de 3m entre sí.
- 6- Se clavan sobre las vigas unos tacos de madera a modo de guías en los lugares donde hayan de ir las plantillas. Se han de colocar un par de guías por cada plantilla. Se colocarán en las vigas HT24 centrales en los paneles interiores y en las exteriores para los paneles interiores, con objeto de que estas guías estén siempre en contacto con la plantilla durante el curvado.



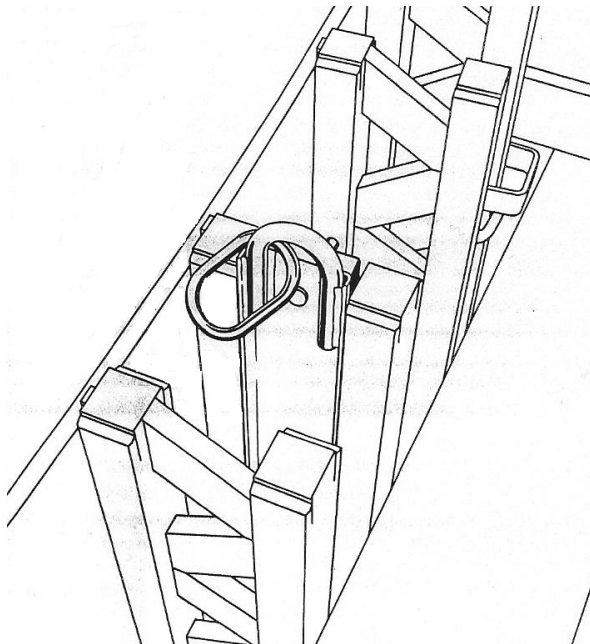
- 7- Se procede al curvado de los paneles. Se deben emplear dos operarios para conseguir una curvatura rápida y uniforme, de modo que ambos accionen a la vez los husillos de ajuste, comenzando por el elemento central y terminando en los extremos.



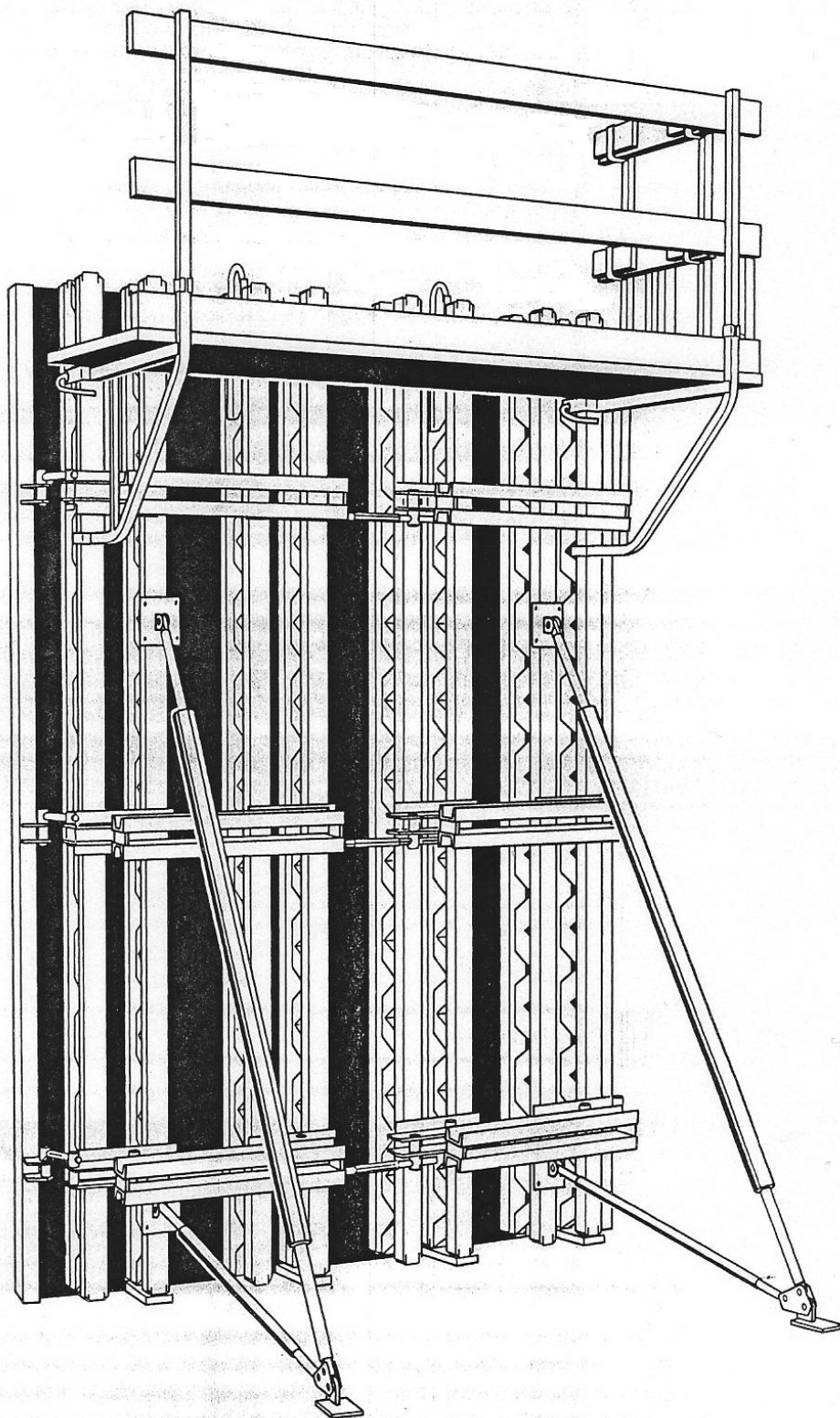
- 8- Una vez curvados los paneles, se colocan las fijaciones estabilizador, los estabilizadores y las placas base estabilizador en los paneles.
- 9- Se montan las ménsulas de hormigonado con sus pies de barandilla y se colocan y fijan las barandillas de madera y el rodapié. Se forra la plataforma con madera.



- 10- Se colocan los ganchos de elevación en los paneles (si no estaban aún colocados). Se iza el conjunto y se lleva hasta su posición definitiva en el muro. Anclar las placas base al suelo convenientemente. Quitar los ganchos de elevación.



11- En la zona de premontaje repetir los pasos 2 al 10 con nuevos paneles para formar la cara estabilizada del muro, uniendo conjunto con conjunto con los cerrojos correspondientes.



- 12- Para montar la cara no estabilizada, repetir los pasos 2 al 10 omitiendo el punto 8. Poner las barras roscadas con su correspondiente funda de PVC y unir los paneles de ambas caras con las tuercas DW15.
- 13- Desde la plataforma de trabajo montar las barandillas esquinales si fueran necesarias y hormigonar. El acceso a las plataformas de trabajo y hormigonado se hará con los medios necesarios para garantizar la seguridad de los operarios (escalera de andamio, plataforma elevadora o cualquier otra aprobada por la dirección de obra).
- 14- Cuando el hormigón haya fraguado, se procederá al desmontaje. Se ha de procurar no dejar el encofrado sin desencofrar un tiempo excesivo, ya que esto provoca deficiencias en el acabado del muro. El desencofrado se hará dividiendo el encofrado en los mismos conjuntos que se emplearon durante el montaje.
- 15- Desde la plataforma de hormigonado se colocan los ganchos de elevación en el conjunto a desencofrar.
- 16- Se sueltan los elementos de unión con los conjuntos adyacentes (cerrojos, correas) y se sueltan las tuercas y las barras roscadas del conjunto.
- 17- Quitar los paneles tirando hacia atrás y hacia arriba y tumbarlos en la zona de premontaje o en otra igualmente acondicionada.
- 18- Desmontar los cerrojos de unión, ménsulas y estabilizadores o proceder a un nuevo uso del conjunto, realizando en todo caso las labores de mantenimiento y limpieza de los paneles necesarias.

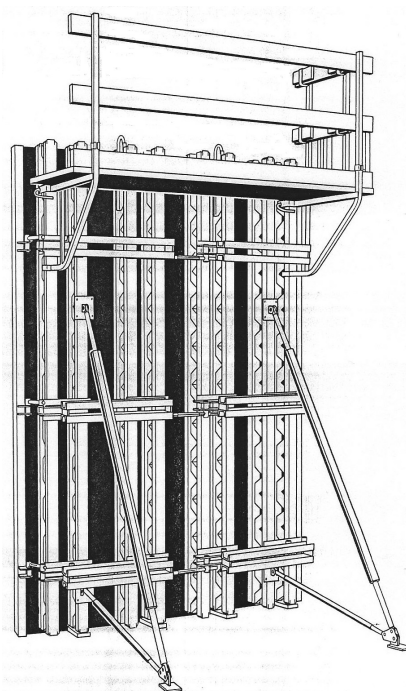
5.2 MONTAJE DE ESTABILIZADORES

Para el posicionamiento inicial de los conjuntos de paneles, que forman una de las caras del encofrado, se utilizarán los estabilizadores.

Mediante los estabilizadores se pueden situar los conjuntos de paneles, en el lugar correcto y verticalmente, sirviendo además para soportar los esfuerzos puntuales que sufren durante la operación de montaje.

Los estabilizadores y los tirantes se unen a los paneles mediante la fijación estabilización. Éstas se unen a los paneles en los orificios que éstos poseen mediante un bulón con sus correspondientes grupillas. La unión entre el estabilizador y la fijación estabilización se hace mediante bulón con sus correspondientes grupillas.

Los estabilizadores se anclan al terreno mediante la placa base estabilizador. Esta placa se ancla al terreno por los cuatro orificios que presenta (uno en cada esquina) típicamente con tacos M10. El estabilizador se une a la placa por el extremo en forma triangular con dos orificios mediante un bulón con grupillas.



El estabilizador se ha de unir a la placa base estabilizador por el orificio que está alineado con el cuerpo del estabilizador, ya que el otro, que es excéntrico se emplea para unir a este conjunto el tirante correspondiente, también mediante bulón con grupillas.

Hay tres tipos diferentes de estabilizadores y dos de tirantes. La combinación a emplear dependerá de la altura del encofrado.

Los estabilizadores deben formar un ángulo de aproximadamente 60° con la horizontal y los tirantes deben estar lo más horizontales posible.

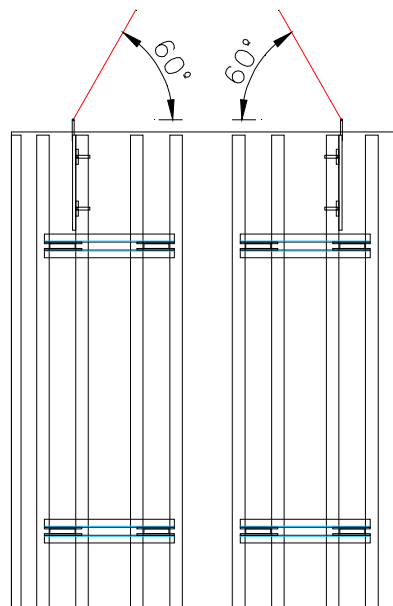
El número de conjuntos de estabilizadores-tensores a colocar depende de la altura del encofrado; pero no deberán estar separados más de 4,5m entre sí.

5.3 GANCHO ELEVACIÓN HT24

Esta pieza está concebida como elemento auxiliar para el izado mediante grúa de un panel o de un conjunto de paneles ensamblados, estando diseñada para elevar una carga máxima de 13kN con un ángulo máximo de inclinación de las eslingas respecto de la vertical de 30°.

Normalmente se emplearán dos ganchos para el izado de paneles o conjuntos de paneles. Para conjuntos de anchura 0,85m e inferiores se podrá utilizar un solo gancho.

El gancho de elevación incorpora el marcado “CE” cumpliendo con la directiva europea 98/37/CE relativa a las máquinas.

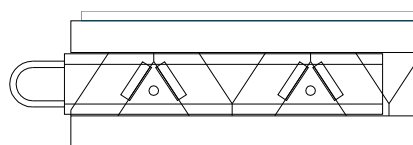


5.3.1 MONTAJE Y DESMONTAJE

5.3.1.1 Colocación del gancho de elevación

Enganchar el gancho de elevación a la viga HT24 aprisionando ésta entre las dos placas que componen el gancho y fijando el conjunto con las tuercas mariposa 15 en los vástagos correspondientes.

Se ha de procurar que el grillete del gancho sobresalga de la viga HT24 para que se pueda enganchar el cable o la eslinga de izado.



5.3.1.2 Izado del conjunto

Colocar la eslinga sobre el grillete del gancho de elevación y proceder al izado, con la limitación de que el ángulo máximo que puede formar la eslinga con la vertical es de 30°.

5.3.1.3 Apertura y retirada del gancho de elevación

Aflojar y quitar las tuercas mariposa del gancho de izado y retirar las placas.

5.4 CONSOLA DE TRABAJO MX-80 Y CONSOLA DE TRABAJO MX ABATIBLE

La consola de trabajo se emplea para formar las plataformas de trabajo y hormigonado.

El montaje debe realizarse en el suelo y ser izado como un conjunto para su unión a los paneles durante el montaje de éstos.

Se deben colocar dos consolas por cada panel 250 ó 240 o, en su defecto, con una separación máxima de 2m entre sí para asegurar una correcta fijación de las plataformas.

Los tablonos para la plataforma serán, como mínimo, tablonos 20x5cm. Los tablonos para las barandillas, serán, al menos, tablonos 15x3cm.

En general, la base de la plataforma de trabajo debe quedar por debajo de la cota máxima del panel. Si es posible, esta diferencia debe ser de alrededor de 80-90cm.

Para colocar la consola de trabajo se ha de colocar primero la fijación CURVEX-guardacuerpo en la viga HT24 taladrando y fijando con un bulón Ø18x110. La consola de trabajo se coloca sobre el panel introduciendo el vástago sobre el agujero de la fijación y se apoya el tope inferior sobre la viga para dar estabilidad.

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 del encofrado y desencofrado 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.

No se trabajará en el encofrado bajo regimenes de vientos superiores a 60 Km./h, hielo o nieve.

La grúa empleada será lo suficientemente potente para el manejo y montaje de los módulos.

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 se utiliza el gancho de elevación CURVEX se utilizará según las instrucciones de uso facilitadas por el fabricante.

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 ENCOFRADO

Para el apoyo de los paneles de encofrado, se colocarán y distribuirán camones para evitar su deterioro, facilitando el orden, la limpieza y la posterior distribución de los paneles a sus puntos de puesta.

La colocación y montaje de los conjuntos se realizarán siguiendo procedimientos de trabajo seguros.

Se realizará una nivelación y estabilización adecuada en función del terreno y/o condiciones climatológicas.

No se colocará un nuevo conjunto en el punto de puesta hasta haberse asegurado del correcto amarre del conjunto anterior.

En ningún caso se dejará un conjunto de paneles a medio montar. Si por cualquier circunstancia se hace imposible terminar la puesta en obra de un conjunto, éste se devolverá a la zona de acopio y se depositará sobra camones en posición horizontal.

Nunca se abandonará una zona de trabajo dejando un montaje colgando de una grúa o de cualquier otro medio de elevación.

No se sobrecargarán las plataformas de trabajo, manteniendo en las mismas los elementos necesarios para realizar el trabajo con fluidez.

Se prohibirá el trepado por los encofrados salvo casos excepcionales debidamente estudiados y con los sistemas de protección adecuados a tal fin.

Se debe cuidar el perfecto acñamiento de las grapas de unión entre paneles, para asegurar que no se produzcan pérdidas de lechada a través de las juntas.

Se asegurará el correcto apriete de las tuercas placas de amarre, así como el correcto posicionamiento y apriete de los tensores y correcto anclaje de la base estabilizadora al suelo.

Se respetarán las presiones máximas hidrostáticas del sistema de encofrado (según instrucciones).

Deberá de vigilarse la limpieza de las superficies del encofrado antes de proceder a la colocación del hormigón.

La limpieza de los paneles debe realizarse con un trapo o cepillo, después de cada uso, con una imprimación de desencofrante.

Se evitará el uso de cepillos de alambre que puedan deteriorar la película fenólica del tablero.

Es importante conocer que la película fenólica del tablero del panel, apenas sufre daño con la acción química y abrasiva del hormigón, pero hay que poner atención en el sellado de los agujeros y zonas deterioradas.

Cualquier borde del tablero que se recorte, debe ser sellado tan pronto como sea posible, porque el agua que penetre puede hacer que las láminas del tablero se hinchen, haciendo más grueso el espesor del mismo.

En general, no se recomienda el uso de clavos o tornillos.

En cuanto al almacenaje de los paneles, se deberá realizar siempre después de la última puesta en obra. Los paneles deben limpiarse y apilarse uno encima de otro, colocando un taco de madera entre ellos, y separados del terreno en soportes a nivel y bajo cubierta. El exponerlos a fuerte luz de sol y lluvias prolongadas puede ser dañino.

6.3 DESENCOFRANTE

El uso del desencofrante, viene justificado por la importancia que éstos tienen al evitar la adherencia entre el hormigón y el encofrado, así como en el incremento del número de usos de los paneles.

El desencofrante desempeña un papel importante en la calidad de la superficie del hormigón, al poder conseguir que estas superficies estén libres de huecos superficiales y con uniformidad de color.

Su aplicación se debe realizar de una manera uniforme y en capas delgadas, en todo momento, se tendrán en cuenta las reglas de utilización y correcto uso.

Las superficies de los paneles sobre los que se vayan a aplicar tales productos

deben limpiarse escrupulosamente.

Cada puesta se recomienda la aplicación de desencofrante, así como la limpieza del bastidor metálico del panel cada 4 ó 5 puestas.

6.4 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 45 cm.

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.

Los paneles CURVEX están preparados únicamente para el empleo de vibradores de aguja para la compactación del hormigón en obra. En caso de ser necesaria la vibración externa a través de los paneles, se deberá consultar previamente al departamento técnico de IE.

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 cerrojos 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.

6.5 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 desencofrado de elementos verticales se realizará desde arriba hacia abajo.

Una vez desencofrado se apoyará el conjunto en unos bastidores donde se procederá a la limpieza de estos y al desmontaje del conjunto, si no se van a realizar más puestas.

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

6.6 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.