



Euro Building Technology

EXPLICACIÓN BREVE DEL SISTEMA	1
RESUMEN DEL SISTEMA	1
a) Material	1
b) Que es el Poliestireno?	2
c) Medidas / Propiedades	2
d) Aplicaciones	3
e) Ventajas	3
I GUÍA DE INSTALACIÓN DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO 'AAB'	5
1) Herramientas	5
2) Otros materiales	5
3) Condiciones para la cimentación	5
4) La dilatación de los muros	5
5) Huecos	6
6) Preparación del material	6
7) Primera hilada	6
8) Corte de los elementos	6
9) Armado de muros	6
10) Indicaciones para el armado	7
11) Colocación de la segunda hilada	7
12) Aberturas para puertas y ventanas	7
13) El apuntalamiento de los muros	8
14) Colocación del andamio	8

15) Pasos de instalaciones	8
16) Preparativos para el vertido de hormigón	9
17) El vertido del hormigón	9
18) Métodos de vertido del hormigón	9
19) El llenado de los elementos	9
20) Compactación del hormigón	10
21) Ajustes	10
22) Retiro de los puntales	10
II HORMIGÓN	11
Especificaciones	11
III APLICACIONES ESPECIALES	12
1. Cimentación escalonada	12
2. Forjado sobre arena	12
3. Esquina fuera de escuadrara.....	12
4. Muros transversales	12
5. Terminación de muro	12
6. Conexiones a sistemas de suelo	12
7. Muro sobre base de madera	13
8. Terminación de fachada principal	13
9. Anclaje de cubierta	13
IV INSTALACIONES MECÁNICAS	14
1) Electricidad	14

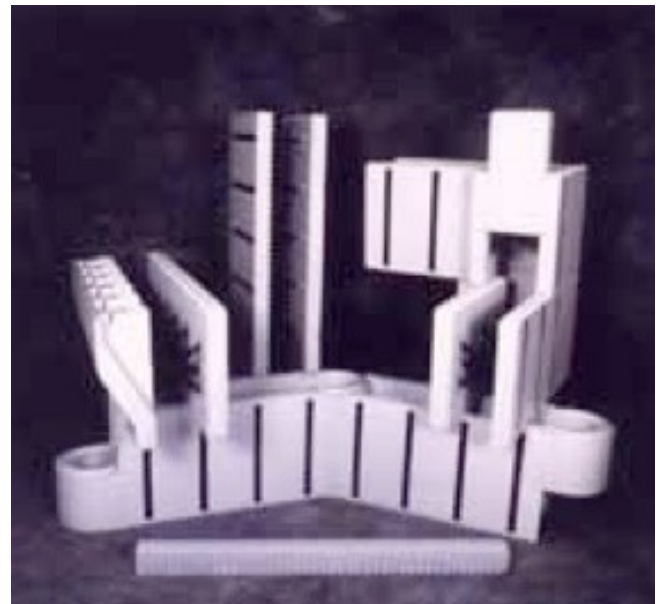
2)	Trabajos de fontanería	14
3)	Instalaciones mecánicas restantes	14
V	AISLAMIENTO DE HUMEDAD Y AIRE	15
a)	Aislamiento térmico	15
b)	Aislamiento acústico	15
VI	BARRERA DE VAPOR / AGUA	15
A.	Barrera de vapor	16
A.1	Preparativos para la superficie	16
A.2	Introducción de una barrera de vapor	16
A.3	Barrera de agua	16
VII	ACABADOS INTERIORES	17
1)	Placas de yeso	17
2)	Trabajo de estucado	17
3)	Revestimiento	17
VIII	ACABADO EXTERIOR	17
A.	Bajo la cota 0	17
A.1	Rebozado	17
B.	Por encima de la cota 0	18
B.1	Trabajo de estucado	18
C.	Obra de ladrillo	18
D.	Revestimiento	18
D.1	Horizontal	18

D.2 Vertical 18

IX PRESUPUESTOS 19

EL sistema constructivo "EBT", un aporte lógico en la evolución de la construcción

El hormigón ha tenido un papel fundamental en la construcción contemporánea. Con el sistema "EBT" de encofrado permanente, a la fortaleza del hormigón se le anaden las cualidades aislantes del EPS (poliestireno expandido). Concebido por el fundador de Euro Building System, el sistema "EBT" sintetiza su experiencia en las áreas de diseño y construcción, logrando evidentes mejoras técnicas en la manera de construir con Hormigón.



1.1 EL SISTEMA



El sistema constructivo "EBT" de la empresa EBS es un sistema innovador de encofrado para muros de hormigón insolado. Se basa en dos paneles de EPS (poliestireno expandido), acoplados entre sí por piezas de unión de polipropileno de alta densidad, con muescas para facilitar el montaje de armaduras. Con el hormigón en su interior, se forma un muro monolítico con un coeficiente de aislamiento neto de Rc 3.2, una resistencia al fuego de 3 horas, y se obtiene una reducción de ruido de 53 dB. El sistema de la empresa EBS fue evaluado en Alemania (Institut für Bautechnik) y en Holanda, T.N.O., por resistencia del fuego (el número # 96CVBB60602) y ruido, (el número # RPT 728001).

Los gránulos de poliestireno se inyectan en moldes de aluminio donde se han introducido los perfiles de conexión, proporcionando una buena sujeción entre hiladas y evitando el escape del hormigón recién vertido. Se forma así un elemento de

encofrado integrado. Los perfiles de conexión están provistos en toda su altura de láminas de sujeción, tanto en la cara interior como en la exterior, permitiendo cualquier tipo de acabados.

El sistema de la empresa EBT ha demostrado su calidad. Los elementos "EBT" hacen posible una construcción más rápida a un precio comparativo por metro cuadrado de muro. Un elemento estándar es equivalente a 6 bloques de hormigón.



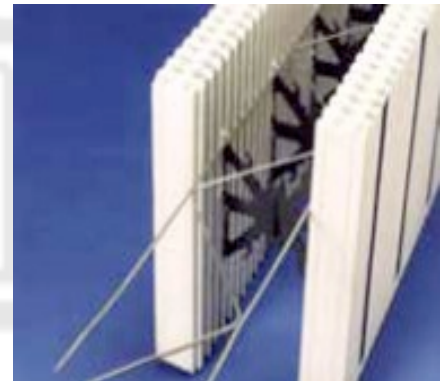
I.2 VENTAJAS

EBT ofrece estructuras que respetan el medioambiente, seguras, superaislantes y permanentes, ofreciendo numerosas ventajas:

- Construcción rápida, sencilla y ligera apta para variedad de usos. Un promedio de tres personas por cuadrilla puede montar completamente los elementos de encofrado con hormigón y acero para un edificio de 600 m² en un día.
- Disminuye los costes salariales debido a la rapidez de instalación, gracias a las grandes medidas y la ligereza de los elementos de encofrado (6 veces mayor que un bloque estándar de hormigón).



- Los elementos de aislamiento del encofrado estabilizan el endurecimiento del hormigón. Cuando el clima es caluroso no es necesario añadir componentes aditivos endurecedores, ni coberturas aislantes cuando el clima es frío. Con los elementos "EBT" se consigue una mayor resistencia del hormigón, debido a que el hormigón endurece dentro del elemento y no en contacto directo con el aire.
- Los canales verticales en la cara interna del elemento posibilitan una excelente adhesión entre el hormigón y el poliestireno, garantizando también la sujeción al utilizar los elementos finales.



- Los elementos exclusivos de apuntalamiento del sistema constructivo de la empresa EBS, ofrecen una construcción de muros perfectamente alineada y aplomada; además facilitan la colocación de andamios en la cara interior y exterior. El sistema de apuntalamiento / andamiaje es solamente necesario en una cara del muro.
- El sistema único de encaje situado en la cara superior e inferior permite un mejor anclaje entre hiladas.



- Elementos especiales pueden conseguirse para acabados con mortero o piedra en construcciones por encima de la cota 0. También los elementos de anclaje de las paredes dobles pueden sujetarse a los perfiles de conexión.



I.2 VENTAJAS

- No hace falta prever medidas extra como cámaras de aire o barreras de vapor para optimizar el acabado. El sistema ya lo tienen solucionado.



- El sistema es compatible con otros sistemas constructivos.

- No es necesario cortar esquinas, existen ajustadores de altura, esquinas de 90 grados o ajustables para acomodar cualquier requerimiento de diseño.



- El valor de aislamiento térmico superior de $R_c 3.2$, se traduce en disminuciones de los costes de calefacción y de control de climatización.
- La gran masa de los muros "EBT" tiene una buena calidad de aislamiento acústico y ofrece una gran reducción de ruido de 53 dB.



- Con el sistema "EBT" La única limitación en el diseño es el lápiz



I.3 APLICACIONES

EBT ofrece estructuras que respetan el medioambiente, seguras, superaislantes y permanentes, ofreciendo numerosas ventajas:

- Los elementos de encofrado "EBT" son diseñados para construcciones por encima y por debajo de la cota 0 de viviendas aisladas, casas adosadas, incluidos edificios de más de una planta (dependiendo de las especificaciones constructivas).
- Los elementos de encofrado "EBT" son competitivos para el uso en otras edificaciones como edificios industriales y públicos.
- A gran resistencia al fuego de 120 minutos (núcleo de hormigón de 16 cm), 90 minutos (núcleo de hormigón, de 12.5 cm) y la reducción de ruido de 53dB de un muro "AAB" hacen que este producto sea perfectamente adecuado para muros de salas de fiesta o muros normales entre apartamentos o habitaciones de hotel.
- Los elementos de encofrado "EBT" pueden hacerse servir para muros de piscina, con lo que se evitan pérdidas de calor hacia el exterior.
- Los elementos de encofrado "EBT" pueden utilizarse para contrafuertes cuando se requiere un acabado especial, como trabajo de estuco o un aplacado exterior acorde con el edificio.



La espuma EPS no contiene, ni contuvo jamás clorofluorocarbonatos CFC's ni HCFC's

I.4 Qué es el Poliestireno?

El poliestireno es un material celular ligero constituido por átomos de agua y carbono. Existen dos formas usuales de espuma de poliestireno, a saber el poliestireno extrusionado (conocido bajo el nombre comercial "Styrofoam" de DOW Chemical y el poliestireno expandido (EPS).

Tanto el poliestireno extrusionado como el poliestireno expandido están muy usados en la industria, en la construcción y en la obra civil como aislante térmico.

El EPS proviene de gránulos de poliestireno expandido que contienen un medio expansivo y un aditivo retardante del fuego. Por medio de vapor se calienta el material expansivo, con lo que se crean múltiples unidades celulares resistentes a la humedad (que también se llaman granos pre-expandidos) las cuales durante el proceso aumentan hasta 40 veces más su volumen original.

Después de un periodo intermedio en que los granos pierden su humedad, el material expansivo se condensa y el aire llena la estructura celular. Después de que se estabiliza el aire, los gránulos pre expandidos son prensados hasta bloques por medio de vapor, o inyectados en moldes para la producción de EPS "formado".

El aislamiento EPS puede crearse en diferentes densidades para responder a las diferentes especificaciones deseadas. Gracias a la única estructura celular cerrada y llenada de aire, las propiedades elásticas, el ligero peso y la fácil transformación de la primera materia en producto terminado, el EPS es un producto muy adecuado para más diversas aplicaciones.



¿El poliestireno expandido presenta riesgos serios contra incendios?

Es verdad que el poliestireno se quemara si es expuesto a una fuente de calor fuerte. Hay muchos materiales en la vivienda que se queman con temperaturas mucho más bajas. Además para reducir el riesgo de incendio involuntario, todos los productos EPS tienen un retardante de llama, que se incorpora en el proceso de fabricación. La adición de estos químicos tiene como objetivo prevenir que se prenda el EPS de agentes tales como fósforos, cigarrillos, etc., un factor muy valioso también en la instalación y maniobra del producto.

¿Es verdad que se expiden gases tóxicos cuando el poliestireno expandido (EPS) esta quemándose?

Todos los materiales orgánicos incluyendo plásticos, madera, papel, lana y algodón, expiden una variedad de gases tóxicos, incluyendo monóxido de carbono (CO). Este es generalmente el gas más tóxico en una situación de incendio. Cuando en un incendio se queman los materiales orgánicos mencionados anteriormente también contribuyen a una deficiencia de oxígeno. Conociendo la composición química y estructural de los materiales orgánicos nos dan una base para entender la formación de humo y gases tóxicos de la combustión de estos materiales. La mayoría de materiales combustibles contienen carbón, y por esto se oxidan en un incendio para producir dióxido de carbono. Cuando la oxidación no se completa, CO, un gas tóxico es producido. Alrededor de 0.3% o 3000 partículas por millón (PPM) de CO son letales para el hombre en 30 minutos. El poliestireno calentado a 300°. Grados centígrados expedirán solamente 10 partículas por millón de monóxido de carbono; A 400°. Grados 50 PPM: a 500°. Grados, 500 PPM; y a 600°. Grados, expedirán 1000 PPM. De monóxido de carbono.

Para poner lo antes mencionado en perspectiva real.

"La toxicidad máxima obtenida de la combustión del poliestireno es del mismo orden a la de la madera". (The National Research Council in Ottawa).

I.5 MEDIDAS



Bloque estándar



Bloque esquina 90°
Bloque ajustable



Pieza de relleno

	Núcleo de Hormigón	Panel EPS	6.5 x 6.5	6.5 x 7.5
	BLOQUE ESTANDAR	LONGITUD	122	122
		ALTO	42.5	42.5
		ANCHO TOTAL	29	30
	Núcleo de Hormigón	Panel EPS	6.5 x 6.5	6.5 x 7.5
	BLOQUE ESQUINA 90°	LONGITUD A	81.5	81.5
	Derecha/Izquierda	LONGITUD B	40.5	40.5
		ALTO	42.5	42.5
		ANCHO TOTAL	29	30
	Núcleo de Hormigón	Panel EPS		
	BLOQUE ESQUINA AJUSTABLE	LONGITUD		
		ALTO		
		ANCHO TOTAL		
	Núcleo de Hormigón	Panel EPS	6.5 x 6.5	6.5 x 7.5
	TAPA DE ENCOFRADO	ALTO	42.5	42.5
		ANCHO	16	16
	Núcleo de Hormigón	Panel EPS	6.5	
	PIEZA DE RELLENO	LONGITUD	122	
		ALTO	8.5	17
			25.5	

I.6 PROPIEDADES

COEF. AISLAMIENTO TERMICO	RC=3.2
RESISTENCIA AL FUEGO	
Nucleo Hormigon 16 cm	120 min.
REDUCCION DE RUIDO	53 DB
BARRERA DE HUMEDAD	200 ng/pa.s.m
UESP (UNIDAD)	2.8 kg.
PERFIL DE CONEXION	Polipropileno de alta densidad

* Si se requieren pruebas de laboratorio y condiciones en las que se realizaron, están disponibles a su solicitud.

RESUMEN DEL SISTEMA

El Sistema Constructivo EPS está basado en elementos de encofrados simples, conectables entre sí y apilables, formados por dos paneles de poliestireno expandido, atados entre sí por piezas de unión de polipropileno de gran compacidad. Los elementos ligeros pueden hacerse fácilmente a medida por medio de una sierra manual. Llenados de hormigón forman un muro monolítico con un coeficiente de aislamiento neto de $R_c 4.55$, una resistencia al fuego de 3 horas, y reducción de ruido de 53 dB. Donde sea necesario se pueden introducir armaduras para aumentar la resistencia

de muros portantes situados por encima o por debajo de la cota 0 vigas, y muros transversales.

Los elementos son provistos de un perfil de conexión preformado en la parte inferior y en los lados, proporcionando una buena sujeción entre hiladas y evitando el escape del hormigón recién vertido.

El Sistema Constructivo EPS ha demostrado su calidad. Los elementos más grandes EBT hacen posible una construcción más rápida a un bajo precio por metro cuadrado de muro. Un elemento estándar es equivalente a 6 bloques de hormigón.

Dos paneles de poliestireno expandido son formados alrededor de los perfiles de conexión fabricados de polipropileno de gran compacidad, por lo que se forma un elemento de encofrado integrado.

Granos de poliestireno son inyectados en moldes de aluminio donde se han introducido los perfiles de conexión. Los perfiles de conexión están provistos en toda su altura de láminas de sujeción, tanto en la cara interior como en la exterior a una distancia de 200 mm, que permiten un acabado "seco", tales como listones de madera, placas de yeso, etc. Tuercas (estándard) o clavos (preferiblemente clavos atornillados) pueden usarse para la sujeción.

Si es necesario poner armadura, ésta puede colocarse en los huecos especialmente realizados en los perfiles de conexión. Lateien pueden ser armados convencionalmente por medio de abrazaderas y armadura longitudinal.

a) Material

Los encofrados del Sistema Constructivo EPS se realizan de acuerdo a la norma CAN CGSB-51.20M87 de la "Canadese General Standards Board", haciendo uso de poliestireno expandido

Tipo 2 como material de aislamiento. El poliestireno se expande por medio del pentano no

agresivo para el medioambiente. No se usan o crean clorofluorocarbonatos (CFC's) o clorofluorocarbonatos hidratados (HCFC's) en la creación de elementos de encofrado AAB.

El Sistema Constructivo EPS fue evaluado por:

*CCMC "CCMC Building Materials Report" n° 12641- R.

*Styropor 140/141 BASF Plastics

*TNO Rapport HAG-RPT-970034 –

Luchtisolatie van wanden uit AAB elementen

Projectnummer 728.001

*Laboratori general d' Assaigs I Investigacions - BASF Española s.a. – Expedient nº 97002853

*TNO Building and Construction Research – Ref. # 96-CVB-B0602/STC/GTB – Fire resistance

*Ortech – Fastener Withdrawal Evaluation – Ref. # 96-J53-M0095-1, Project nº 2831

*United States Testing Company, Inc. - Polyethylene webs

*Deutsches Institut für Bautechnik Berlin – EBT Thermofomsteine, Geschäftszeichen 172-1.15.2.01

*Deutsches Institut für Bautechnik Berlin – BASF Aktiengesellschaft, 67056 Ludwigshafen

–

Prufzeichen PA-III 2.1001

b) Que es el Poliestireno?

El poliestireno es un material celular ligero constituido por átomos de agua y carbono. Existen dos formas usuales de espuma de poliestireno, a saber el poliestireno extrusionado (conocido bajo el nombre comercial "Styrofoam" de DOW Chemical) y el poliestireno expandido (EPS)

Tanto el poliestireno extrusionado como el poliestireno expandido es muy usado en la industria, en la construcción y en la obra civil como aislante térmico.

El EPS proviene de granos de poliestireno expandido que contienen un medio expansivo y un aditivo retardante del fuego. Por medio de vapor se calienta el material expansivo, con lo que se crean múltiples unidades celulares resistentes a la humedad (que también se llaman granos pre-expandidos) las cuales durante el proceso aumentan hasta 40 veces más su volumen original.

Después de un periodo intermedio en que los granos pierden su humedad, el material expansivo se condensa y el aire llena la estructura celular. Después de que se estabiliza el aire, los granos pre-expandidos son prensados hasta bloques por medio de vapor, o inyectados en moldes para la producción de EPS "formado"

El aislamiento EPS puede crearse en diferentes compacidades para responder a las diferentes especificaciones deseadas. Gracias a la única estructura celular cerrada y llenada de aire, las propiedades elásticas, el ligero peso y la fácil transformación de la primera materia en producto terminado, el EPS es un producto muy adecuado para más diversas aplicaciones.

Las ventajas del material de aislamiento térmico EPS son el poco peso, el bajo consume energético y la relación calidad / precio.

La espuma EPS no contiene, ni contuvo jamás clorofluorocarbonates CFC's ni HCFC's

c) Medidas / Propiedades

Materiales sistema de EBT EUROPE BV

Un Bloque estandar

Longitud: 1220mm, Grosor Paneles EPS: 65 x 65mm,

Anchura: 290 mm, Altura: 425 mm

Núcleo de hormigón: 160 mm (volumen 0.085 m³)

Un bloque esquina (derecha / izquierda) Longitud 815/405 mm Grosor Paneles EPS: 65 x 65 mm, Anchura: 290 mm,

Altura: 425 mm

Núcleo de hormigón: 160 mm (volumen 0.085 m³)

Tapa de encofrado:

Altura 425 mm Anchura 160

Estabilizadores AAB (unidad completo) Longitud 2450 mm

Coef aislamiento térmico: $R_c = 3,2 \text{ m}^2$.

K/W Resistencia al fuego 3 horas (núcleo de hormigón 160 mm) Reducción de ruido 53 db Barrera de humedad 200 ng / Pa • s • m²

Peso (unidad) 2.8 kg

Perfil de conexión: Propileno de alta densidad 200 mm entre centros con 10 entalladura para armadura

d) Aplicaciones

* Los elementos de encofrado AAB son diseñados para construcciones por encima y por debajo de la cota 0 de viviendas aisladas, 2 bajo una cubierta o casa adosadas, incluido edificios de más de una planta (dependiendo de las especificaciones constructivas).

* Los elementos de encofrado AAB son competitivos para el uso en otras edificaciones como edificios industriales y públicos.

* La gran resistencia al fuego de 3 horas, y la reducción de ruido de 53 dB de un muro EBT hacen que este producto sea perfectamente adecuado para muros de salas de fiesta o muros normales

entre apartamentos o habitaciones de hotel.

* Los elementos de encofrado EBT pueden hacerse servir para muros de piscina, con lo que se evitan pérdidas de calor hacia el exterior.

• Los elementos de encofrado EBT pueden utilizarse para contrafuertes cuando se requiere un especial acabado, como trabajo de estuco o un aplacado exterior acorde con el edificio.

e) Ventajas

El Sistema Constructivo EPS es el Mejor Método 4-1 de Construcción de Muros.

AAB ofrece estructuras que respetan el medio ambiente, seguras, superaislantes y permanentes.

* Construcción rápida, sencilla y ligera para cada muro de un edificio de viviendas o civil. Un promedio de tres personas por cuadrilla puede montar completamente los elementos de encofrado con hormigón y acero para un edificio de 600 m en un día.

* Disminuye los costos salariales debido a la rapidez de instalación, gracias a las grandes medidas y la ligereza de los elementos de encofrado (6 veces mayor que un bloque estándar de hormigón)

* Seis hiladas forman una altura de muro ideal de 2550 mm. Esto ofrece una altura optimal de muro acabado de 2438 mm en el momento que se vierte una placa de hormigón de 100 mm.

* Los elementos EBT pueden cortarse fácilmente sobre una mesa de serrado cuando se deseen diferentes alturas de muro. Además EBT ofrece elementos de rellenos con el cual se puede adaptar la altura del muro en módulos de 85 mm, 170 mm y 255 mm.

* El valor de aislamiento superior de $R_c 4.55$, se traduce primeramente en una disminución de los costes de calefacción y control de climatización.

* Los perfiles de conexión hechos de polipropileno de gran compacidad tienen diez muescas que facilitan la colocación de armaduras de diferentes medidas. Están vertidos en toda la altura y a

cada 200 mm en los paneles EPS, y visible desde el exterior. Esto ofrece una buena base para poder fijar un acabado "seco" aplacado exterior, etc.

* La gran masa de los muros EBT tiene una buena calidad de aislamiento acústico y ofrece una gran reducción de ruido de 53 dB

* Los muros EBT tienen una resistencia al fuego de 3 (tres) horas después del llenado con hormigón.

* Los elementos de aislamiento que quedan, ofrecen también un buen servicio durante el endurecimiento del hormigón. Cuando el clima es caluroso no se hace necesario añadir componentes aditivos endurecedores ni tampoco coberturas aislantes cuando el clima es frío. Con los elementos EBT se consigue una mayor resistencia del hormigón, debido a que el hormigón endurece dentro del elemento y no "al aire libre"

* Las canaladuras verticales en la cara interna del elemento proporcionan un muy buen adhesión entre el hormigón y el poliestireno y garantizan también una cierta sujeción cuando se utilizan los elementos finales.

* El sistema único de encaje situado en la cara superior e inferior ofrece un buen anclaje entre hiladas.

* No hacen falta medidas extra para el acabado, ni cámara de aire extra, ni una barrera de vapor extra.

* EBT ofrece la posibilidad más económica para la construcción de viviendas

* Los muros EBT pueden ser acabados con estucados o acabados exteriores similares; los perfiles de conexión integrados ofrecen una base sólida para todo acabado; aluminio, vinilo, madera prensada o madera que pueden pñerse con la ayuda de clavos o tornillos. Elementos especiales pueden conseguirse para acabados con mortero p piedra en construcciones por encima de la cota 0. También los elementos de enclaje de las paredes dobles pueden sujetarse a los perfiles de conexión.

* Los exclusivos elementos de apuntalamiento del Sistema Constructivo EPS ofrecen una construcción de muros perfectamente alineada y aplomada; además facilitan la colocación de andamios en la cara interior y exterior. El sistema de apuntalamiento / andamiaje es solamente necesario en una cara del muro.

I GUÍA DE INSTALACIÓN DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO 'EBT'

1) Herramientas

- Sierra manual de carpintero
- Caladora eléctrica
- Cinta métrica
- Martillo
- Taladro conpercutor y broca de vidia \varnothing 5 y \varnothing 6
- Nivel
- Plomada
- Tenazas y alambre maleable tipo para encofradores
- Herramientas para el corte y doblaje de las armaduras
- Atornilladora a pilas o a la red

2) Otros materiales

- Alambre 0,77 mm maleable para encofrar
- Puntales y andamiaje, son especiales para el sistema
- Tablones para el andamio son ideales. Los tableros de encofrar (200 x 50) cm
- Reglas o listones 25 x 75 mm
- Parkers 4 x 30 mm
- Tornillos para hormigón con broca de \varnothing 6
- Clavos de acero 17 / 70 y 18 / 80
- Tornillos ABC Spax – S Senkkopf T 25 DBD 5 x 70
- Tornillos ABC Spax – Spenkopf Z2 DBD 5 x 50

3) Condiciones para la cimentación

Las cimentaciones tienen por objeto recibir las cargas y repartirlas para no pasar el límite seguro de carga sobre la superficie que las sostiene. Las cimentaciones que sustentan el sistema constructivo "EBT" deben ser construidas según lo descrito en el TGB 1990.

Cuando se superen los límites de lo señalado en la sección 9.15.3, las cimentaciones deben diseñarse por un técnico cualificado. Se aconseja que la cimentación se realice y se construya con una tolerancia de unos 5 mm.

Cuando se haga necesaria una cimentación escalonada, se recomienda seleccionar secciones verticales de 42,5 cm, para evitar el corte innecesario de los elementos.

4) La dilatación de los muros

Situar las posiciones justas del perímetro del muro sobre la cimentación (cara interior) con un hilo / tiza.

Se pueden usar planchas de nivelación de 25x75 mm, atadas con clavos de hormigón de 40 mm. alrededor del perímetro de la cimentación del muro. Con ello se mantiene la posición de la primera hilada de una manera más sencilla durante la fase constructiva.

5) Huecos

Consultar los dibujos de los huecos para puertas y ventanas y marcar su posición sobre la banda de cimentación.

6) Preparación del material

Colocar todos los materiales, herramientas, puntales de muros y material de andamiaje dentro del perímetro de la cimentación antes de la colocación de la primera hilada de elementos.

7) Primera hilada

Empezar la primera hilada siempre en un rincón con la colocación de un elemento de esquina (derecha o izquierda) y después el siguiente (generalmente un elemento estándar) Siguiendo la línea de cimentación / suelo puede colocarse todos los elementos de la primera hilada de la misma manera.

Los agujeros o irregularidades en la hilada de cimentación pueden ser corregidos adaptando la cara inferior del elemento con una sierra o nivelado con la espuma "PUR" o mortero para conseguir una superficie nivelada. Cuando la cimentación no esté nivelada, se recomienda atar la segunda hilada con la primera hilada mediante alambre.

Cuando no se utilicen las tabloneras-guía, se aconseja atar los elementos de esquina con los elementos estándar para evitar el desplazamiento del muro en el momento de verter el hormigón.

8) Corte de los elementos

Cuando deba cortarse un elemento, se hará por una de las muescas situadas a un lado del elemento, para no dañar el perfil. Los elementos pueden cortarse fácilmente con una sierra manual de carpintero. El material cortado puede volverse a utilizar mientras haya quedado un solo perfil de conexión. Evitar el corte de elementos de esquina, cortar exclusivamente elementos estándar. El corte de los elementos puede ser necesario para la colocación exacta de ventanas y puertas.

9) Armado de muros

Cuando los planos o las especificaciones recomienden armado en la primera hilada, éste debe introducirse antes de colocar la segunda hilada. En los perfiles de conexión se han introducido diez muescas que facilitan la colocación de armaduras de $\varnothing 10$, 12 o 16. El diseño y la colocación del armado se realizan según el código de construcción local.

La necesaria armadura viene determinada por un constructor cualificado (arquitecto o aparejador)

10) Indicaciones para el armado

Situar el armado. Medidas y cantidades según especificaciones del constructor.

Situar el armado horizontal de forma alternativa en cada hilada de manera que el armado vertical pueda colocarse entremedio y atarse antes de verter el hormigón.

11) Colocación de la segunda hilada

La colocación de la segunda hilada puede, al igual que la primera, empezar por una esquina, esta vez en la esquina contraria. El elemento "EBT" de esquina es colocado sobre la hilada anterior y los perfiles de conexión se alinean de manera que estén uno encima del otro. Alineando los perfiles de conexión se consigue un refuerzo vertical cada 20 cm, de centro a centro. Los elementos deben apilarse a rompejuntas (mínimo 40 cm de desplazamiento) para evitar largas juntas verticales. Cuando se han alineado los perfiles de conexión, se pueden fijar los elementos entre sí presionando el elemento superior sobre el inferior. Puede golpear el elemento superior con la palma de la mano para conseguir una buena conexión con la hilada inferior. Las restantes hiladas de elementos pueden colocarse de la misma manera que se describe en los capítulos 2.3.4

– 2.3.6 de este manual.

12) Aberturas para puertas y ventanas

Pueden conseguirse aberturas para puertas y ventanas por medio de la colocación de un pre-marco de madera de las medidas deseadas. Este pre-marco puede servir para la fijación del marco de la ventana o puerta y para la fijación del acabado interior y exterior.

El pre-marco puede hacerse por ejemplo de piezas laterales o superiores "múltiple" de 12 mm o de 50 x 300 mm. Dos piezas de madera de 50 x 100 mm se hacen servir para la parte inferior, para que el vertido de hormigón pueda realizarse entre el espacio intermedio. Hay que asegurarse de que hayan puntales cruzados extra en las grandes aberturas.

Cuando el sistema constructivo "EBT" está colocado y los trabajos de carpintería para puertas y ventanas se han colocado en los sitios deseados, se aconseja apuntalar la carpintería con tablones de 25 x 100 mm. Con ello se consigue una buena conexión entre los elementos EPS y la carpintería y que se mantenga la forma cuadrada durante el vertido de hormigón.

Antes del vertido del hormigón en los elementos "EBT" puede introducirse un anclaje de los elementos de carpintería con el muro mediante clavos (longitud mínima de 75 mm) alrededor del perímetro de los marcos a una distancia de 300 mm de centro a centro.

Los elementos situados encima de las aberturas para puertas y ventanas deben atarse entre sí para evitar el hundimiento de la hilada de los tablones.

13) El apuntalamiento de los muros

Las fuerzas que aparecen durante el vertido del hormigón se ven minoradas por el muro "EBT" y los perfiles de conexión de polipropileno de los elementos de encofrado "AAB".

Apuntalar es necesario contra la presión del viento, sobrecarga de andamiaje y fuerzas horizontales que aparecen durante el vertido.

El sistema de apuntalamiento de la empresa EBT del muro se monta después de la colocación de la cuarta hilada de elementos de la siguiente manera:

- 1) Ver dibujo # 15 para las medidas
- 2) Fijar el perfil vertical al perfil de conexión vertical, haciendo uso de tornillos de madera de 10 pulgadas a una distancia de 40 cm de centro a centro.
- 3) Fijar la parte inferior del perfil vertical al suelo por medio de clavos de hormigón o tornillos de madera de 10 pulgadas.
- 4) Sujetar el soporte diagonal al perfil vertical por medio de clavijas de fijación de 10 mm.
- 5) Fijar el soporte diagonal al suelo por medio de clavos de inyección de 450 mm o al suelo intermedio con tonillos de madera de 10 pulgadas.
- 6) Nivelar el muro con la ayuda del tornillo atirantador situado en el soporte diagonal.

14) Colocación del andamio

Para andamios de hasta 230 cm de altura, Para andamios de mayor altura,

Situar dos planchas de andamiaje una junto a la otra sobre los soportes de andamio independientemente de la altura del andamio.

Para alturas superiores a 230 cm debe montarse una doble barandilla, para lo cual puede usarse

los soportes de seguridad para andamios de la empresa EBT. Colocar también un borde vertical continuo que sobresalga como mínimo 10 cm por encima de las planchas de andamiaje.

15) Pasos de instalaciones

Los pasos de instalaciones (por ejemplo de electricidad, suministro de agua, suministro y evacuación de aire, etc.) pueden introducirse fácilmente realizando agujeros en los elementos con un serrucho, colocando en ellos las tuberías deseadas. Si se necesitan agujeros mayores de 40 cm, introducir refuerzos como los de las aberturas para puertas y ventanas.

16) Preparativos para el vertido de hormigón

Antes del vertido del hormigón en los elementos de encofrado "EBT", debe controlarse la verticalidad del muro colocado e introducir las posibles medidas necesarias por medio de tornillos atirantadores situados en los puntales de los muros.

La práctica ha demostrado que es útil atar la hilada superior a la inferior por medio de alambre. Con ello se evita el movimiento de la hilada superior cuando ésta recibe algún golpe durante el vertido del hormigón.

Merece especial atención la hilada más superior si el sistema constructivo "EBT" va a utilizarse para mayores alturas en la obra. La parte superior del elemento "EBT" que ofrece la conexión para la siguiente hilada debe protegerse de la suciedad con hormigón. Cubrir la parte superior con una banda de film 6 mil-poly, atada fuertemente. Retirar el poly después del vertido del hormigón. Esto simplifica el posterior uso de los elementos "EBT".

17) El vertido del hormigón

El vertido del hormigón en el muro "EBT" debe realizarse de acuerdo con VBC 1990.

La rapidez de vertido del hormigón en los elementos de encofrado "EBT" tiene muchas variables que deben tenerse en cuenta antes de empezar a verter. (Por ejemplo la longitud lineal del muro, temperatura, compacidad de la masa de hormigón, altura del muro y contenido del elemento.) Por lo demás, la rapidez de vertido dependerá del método que se use para el llenado.

Debido a que el vertido del hormigón puede ocasionar un reparto desigual, pueden hacerse necesarios los ajustes en la masa de hormigón.

18) Métodos de vertido del hormigón

- Bomba de hormigón
- Grúa con cubilote
- Cinta transportadora
- Directamente del camión hormigonera

19) El llenado de los elementos

Los elementos deben llenarse con un máximo de 122 cm por hora. Empezar el vertido llenando los elementos por los huecos en las ventanas para conseguir un buen llenado; cerrar estas aberturas y seguir con los restantes elementos.

20) Compactación del hormigón

Cada hilada debe compactarse muy bien de manera que el armado y los perfiles de conexión queden bien atados. Así se evitan también los depósitos de grava. Además debe compactarse muy bien la siguiente hilada con la anterior, para evitar juntas de hormigonado.

La compactación del hormigón puede realizarse de la siguiente manera:

- a) Con barra
- b) Vibrado del encofrado c) Agujavibradora

Durante el uso se ha demostrado que los muros reforzados "EBT" de una planta 254 cm pueden ser vibrados. El diámetro aconsejado para la aguja vibradora es de unos 25 mm. La experiencia ha demostrado que agujas vibradoras más grandes pueden encallarse en los perfiles de conexión en las armaduras y que también pueden provocar presiones extra no deseadas.

21) Ajustes

Después del llenado de los elementos debe controlarse la verticalidad de los muros y realizar posibles modificaciones.

22) Retiro de los puntales

El retiro de los puntales puede hacerse después que el hormigón haya adquirido la suficiente resistencia y estén los apoyos representados por el suelo, cubierta o similar.

II Hormigón

Especificaciones

La naturaleza del hormigón, usado en un proyecto de construcción, viene determinada por las exigencias de la construcción y su entorno. Un buen hormigón, adecuado para el uso del sistema constructivo de la empresa EBT debe cumplir las exigencias del VBC 1990.

Se recomienda el uso de un embudo de 150 mm para el relleno.

Para aplicaciones especiales pueden hacerse servir mezclas de hormigón.

III APLICACIONES ESPECIALES

1. Cimentación escalonada

Cuando sea necesaria una cimentación escalonada, se recomienda escoger secciones verticales de 42.5 cm para evitar el corte innecesario de elementos

2. Forjado sobre arena

La construcción de un forjado sobre arena es posible con el sistema constructivo "EBT"

3. Esquina fuera de escuadra

Con el elemento variable AAB se pueden hacer esquinas de 15° hasta 180° cortando el elemento con una sierra manual de carpintero. Para una buena conexión entre hiladas sucesivas es necesario un desplazamiento mínimo de 40 cm.

4. Muros transversales

Los muros transversales pueden realizarse de forma sencilla y fácil con los elementos de encofrado "EBT" y una sierra manual de carpintero.

5. Terminación de muro

Los muros que acaban verticales pueden construirse fácilmente por medio de piezas finales (tapas) "EBT" Después de que cada hilada de elementos "EBT" sea cortada en la longitud deseada, se añade una pieza terminal al final de la hilada horizontal. Las muescas verticales en la cara interior del elemento ofrecen una buena sujeción para el elemento final.

6. Conexiones a sistemas de suelo

El sistema constructivo "EBT" es un sistema de encofrado múltiple que puede adaptarse bien a los distintos sistemas de suelo.

- 1) Suelo sobre pladur
- 2) Viga de suelo integrada en el muro
- 3) Suelo tipo "hambro" prefabricado (a diseñar)
- 4) Placa de hormigón sobre suelo construido sobre base de acero (a diseñar)
- 5) Suelo de placa acanalada (a diseñar)

7. Muro sobre base de madera

El sistema constructivo "EBT" puede hacerse servir para la construcción de muros sobre base de madera. El sistema de apuntalado que se hace servir para el apoyo de la parte del muro que está sobre esta base de madera debe ser diseñado para cada proyecto. Contacte con su suministrador técnico AAB para sugerencias para proyectos individuales.

8. Terminación de fachada principal

Cuando en el diseño aparece una fachada acabada en punta o curva, se hace necesario colocar los elementos hasta por encima de la altura del techo. Esto puede hacerse cortando elementos con la inclinación deseada y llenados con un hormigón más seco.

9. Anclaje de cubierta

El anclaje de cubierta se realiza según los métodos tradicionales de construcción.

- 1) Placas pre-fabricadas de cubierta
- 2) Cubierta plana con (a diseñar)

IV INSTALACIONES MECÁNICAS

1) Electricidad

Todos los cables de electricidad e interruptores deben situarse según la normativa establecida por las organizaciones correspondientes.

La práctica ha demostrado que huecos para conducciones eléctricas, cajas de registro y similar, pueden realizarse de manera rápida y buena con la profundidad deseada con la ayuda de un cuchillo caliente, una fresa o similar. Una caja de registro o interruptor pueden introducirse y mantenerse en su sitio mediante una sujeción a los perfiles de conexión o con tornillos en el hormigón. Después de que hayan tenido lugar todas las inspecciones, pueden rellenarse estos huecos con espuma de poliuretano, con lo que las tuberías permanecen en su sitio.

2) Trabajos de fontanería

En el sistema de muro "AAB" pueden introducirse tuberías y materiales de hasta 38 mm. También aquí pueden introducirse huecos de la profundidad deseada. Cuando se necesiten medidas mayores, deben introducirse antes del vertido del hormigón. Se recomienda no colocar tuberías de agua en los muros exteriores.

3) Instalaciones mecánicas restantes

Ver capítulo 2.7. Pasos para instalaciones.

V Aislamiento de humedad y aire

a) Aislamiento térmico

Si el sistema constructivo "EBT" se utiliza para separar un espacio calefactado de otro no calefactado, no es necesario proveer al aislamiento térmico EPS de aislamiento contra la humedad, si existe contacto continuo con el hormigón.

El sistema constructivo de la empresa AAB obtuvo la aprobación basada en el artículo 9.25.6.3. (1) del código National Canadiense de la Construcción.

El aislamiento de espuma EPS utilizado en el sistema constructivo "EBT" es del tipo II, con una permeabilidad al agua de menos de 230 ng/Pa s m. (Ver las instrucciones BASF adjuntas a los datos técnicos)

Se produce condensación cuando el aire húmedo caliente entra en contacto con una superficie cuya temperatura está por debajo de la del punto de rocío. (El punto de rocío es la temperatura donde el agua del aire se condensará, basada en la temperatura ambiente y la humedad relativa) Gracias a su diseño la temperatura de la superficie interior de un muro "EBT" se acerca a la temperatura ambiente de la habitación. Esto es debido al gran valor de aislamiento térmico (R_c

3.2) Por el contrario las ventanas tienen una capacidad de aislamiento menor y por eso la temperatura en la cara interior está más cerca de la del aire exterior. Aquí se produce condensación. Por ejemplo:

Con una temperatura interior planificada de 24° C en invierno y una humedad relativa de 40%, la temperatura de la superficie de la pared debería ser de 9° C para que apareciera condensación. En otras palabras, la superficie del muro debería ser 15° C menor que la temperatura de la habitación.

b) Aislamiento acústico

Gracias a su diseño, los muros construidos con el sistema "EBT" de la empresa EBS tienen un núcleo monolítico de hormigón de 16 cm (bloque normal) o 12,5 cm (bloque más económico) esta masa sólida no permite la filtración de aire hacia el interior o el exterior. Por esta razón, estos muros sirven como aislantes de aire como lo indicado en NBC 9.25.3.4.

VI Barrera de vapor / agua

A. Barrera de vapor

Preparativos para la superficie

El método de trabajo para crear una barrera de humedad en un muro "EBT" es idéntico al de un muro convencional de hormigón. El muro es rebozado desde la parte inferior hasta un mínimo de 30,5 cm por debajo de la cota 0. Luego todas las juntas son rebozadas de la misma manera que en un muro convencional.

Introducción de una barrera de vapor

Cuando los muros "EBT" son preparados como se describe arriba y se han dejado secar como mínimo una noche. La emulsión de alquitrán (de base acuosa) puede aplicarse directamente sobre el rebozado y el EPS, desde la cota 0 hasta la parte inferior de la cimentación. El alquitrán puede aplicarse con una brocha, rollo o por inyección.

Barrera de agua

Se pueden conseguir diversos productos repelentes de agua. Probablemente el más fácil de usar es el variante "Pelar" y "Enganchar".

El sistema constructivo "AAB" hace uso de una capa "Pelar" y "Enganchar" que puede aplicarse de la misma forma que se empapela una pared.

La lámina impermeable se coloca en bandas verticales de 915 mm de ancho. La conexión vertical se consigue por medio de una mínima superposición de 64 mm. La lámina está provista de una marca para indicar la deseada superposición.

Aplicando una banda de tela fibrosa por encima de la parte superior de la lámina se crea un goterón que evacua el agua sobre el borde y evita filtraciones detrás de la lámina.

VII Acabados interiores

1) Placas de yeso

El acabado más usual son las placas de yeso. Éstas pueden colocarse fácil y directamente sobre el muro "AAB" por medio de tornillos o clavos en los perfiles de conexión de plástico, o mediante pegamento. NO HACE FALTA aislamiento de aire o de humedad (Ver capítulo 6.1 - Aislamiento de humedad y 6.2 - Aislamiento de aire)

2) Trabajo de estucado

El estucado puede aplicarse en el interior de un muro "EBT" de la misma manera que en la cara exterior. Una capa base hecha de una fina capa "Prep-coat B2000", tela fibrosa introducida en la capa de rebozado y una segunda capa fina "Prep-coat B2000". La capa de color del estucado se aplica sobre la capa base.

3) Revestimiento

El revestimiento interior puede aplicarse de la manera tradicional. Se recomienda sujetar el revestimiento al muro "EBT" por medio de clavos tornillo en los perfiles de conexión de plástico. Cuando se usen colas, se recomienda primero realizar una prueba con una muestra para ver si esta cola es compatible con el EPS.

VIII Acabado Exterior

A. Bajo la cota 0

A.1 Rebozado

El rebozado se realiza en general con una paleta. Es rápido y sencillo de realizar en dos pasos. El primer paso es la aplicación de una fina capa "Prep-coat 2000". Cuando esta capa aún esté húmeda, se aplica la tela fibrosa y con una paleta se introduce en la capa "Prep-coat B2000". Esta parte puede secarse mientras se continúa con la restante superficie. Cuando la zona está seca, se aplica una segunda capa de "Prep-coat B2000". Después del nuevo secado, la superficie está lista para la aplicación de estuco / pintura, o puede dejarse tal y como está.

VIII Acabados interiores

1) Placas de yeso

El acabado más usual son las placas de yeso. Éstas pueden colocarse fácil y directamente sobre el muro "AAB" por medio de tornillos o clavos en los perfiles de conexión de plástico, o mediante pegamento. NO HACE FALTA aislamiento de aire o de humedad (Ver capítulo 6.1 - Aislamiento de humedad y 6.2 -Aislamiento de aire)

2) Trabajo de estucado

El estucado puede aplicarse en el interior de un muro "EBT" de la misma manera que en la cara exterior. Una capa base hecha de una fina capa "Prep-coat B2000", tela fibrosa introducida en la capa de rebozado y una segunda capa fina "Prep-coat B2000". La capa de color del estucado se aplica sobre la capa base.

3) Revestimiento

El revestimiento interior puede aplicarse de la manera tradicional. Se recomienda sujetar el revestimiento al muro "EBT" por medio de clavos tornillo en los perfiles de conexión de plástico. Cuando se usen colas, se recomienda primero realizar una prueba con una muestra para ver si esta cola es compatible con el EPS.

IX Acabado Exterior

A. Bajo la cota 0

A.1 Rebozado

El rebozado se realiza en general con una paleta. Es rápido y sencillo de realizar en dos pasos. El primer paso es la aplicación de una fina capa "Prep-coat 2000". Cuando esta capa aún esté húmeda, se aplica la tela fibrosa y con una paleta se introduce en la capa "Prep-coat B2000". Esta parte puede secarse mientras se continúa con la restante superficie. Cuando la zona está seca, se aplica una segunda capa de "Prep-coat B2000". Después del nuevo secado, la superficie está lista para la aplicación de estuco / pintura, o puede dejarse tal y como está.

X Presupuestos

El siguiente capítulo le muestra un método sencillo de presupuestar.

1. Mida la longitud de todos los muros (por planta) que se construyan con los elementos de encofrado "EBT".
2. Cuente el número de ángulos octogonales y variables (por separado)
3. Fije la altura de los muros de cada espacio.
4. Fije según la altura de muro el número de hiladas (una hilada hace 42.5 cm de altura)
5. Divida la longitud de muro medida por la longitud de un elemento (122 cm) y multiplíquelo por el número de hiladas del paso 4. Esto le da el total de elementos necesarios para esta planta.
6. Multiplique después el número de ángulos octogonales con el número de hiladas (del paso 4) Haga lo mismo para el número de ángulos variables.
7. Decuento el número de ángulos (octogonales y variables) del total de elementos (del paso 5) Esto le da el total de elementos estándar necesarios. Después de esto, sabrá la cantidad de elementos estándar, octogonales y variables.
8. Las armaduras necesarias pueden calcularse fácilmente cuando conozca la cantidad de elementos y la posición del armado en el muro (Las diversas aplicaciones exigen diversas medidas y cantidades de armado)
9. Para un tanteo del material necesario (emulsión de alquitrán, tela fibrosa y rebozado) multiplique la longitud y la altura de las superficies a tratar. Divida el resultado por 42 m² para el número de cubos de alquitrán; 42 m² para el número de rollos de tela fibrosa; 7 m² para el número de sacos de mortero; y 22 m² para el número de rollos de lámina impermeable.
10. Las cantidades necesarias de hormigón pueden calcularse fácilmente al multiplicar el total de elementos por 0.085 m³ (bloque núcleo 160 mm de hormigón) y 0.053 m³ (bloque núcleo 125 mm de hormigón)
11. Al pedir el material se recomienda establecer un cierto margen para desechos, imprevistos y equivocaciones.