

TUBO ANCORA



Manual de empleo
2009

© B.S.Italia - TA Manual ESP 01/2009



B.S.Italia®
Styl-Comp Group

innovación basada en la experiencia
innovation based on experience

SE RUEGA LEER ATENTAMENTE LA INFORMACION Y DISPOSICIONES CONTENIDAS EN ESTE MANUAL DE EMPLEO ANTES DE UTILIZAR CUALQUIER COMPONENTE DEL SISTEMA TUBO ANCORA, GARANTIZADO POR PATENTE INTERNACIONAL..

Para cualquier duda inherente a la correcta utilización de los componentes descritos en este manual, pónganse en contacto con B.S.Italia:

**B.S.Italia • 24050 Zanica (BG) Italy • Via Stezzano, 16 • tel. +39 035 671 746 • fax +39 035 672 265
www.bsitaliagroup.com • infobsitalia@styl-comp.it**

B.S. Italia es una empresa certificada ISO 9001 y el sistema TUBO ANCORA, certificado CE, fue proyectado y construido de acuerdo con:

Certificaciones B.S. Italia



- Directiva europea máquinas:
89/392/EEC;
91/368/EEC;
93/44/EEC.

- Normas sobre la seguridad en el trabajo:
Ejemplos en Italia:
Decreto Legislativo 626;
Decreto Legislativo 494 y sucesivas modificaciones e integraciones.

Certificaciones producto



- Reglamento de seguridad para anclajes de transporte y sistemas de anclaje de la Berufsgenossenschaft en Alemania (Sicherheitsregeln für Transportanker und -systeme von Betonfertigteilen ZH 1/17)
- Para el efecto ventosa:
Indicaciones técnicas noruegas;
Investigación directa y bibliografía técnica.
- Para el efecto dinámico:
Decreto ministerial italiano de 1987;
DIN 15018
- Para las partes generales:
Eurocódigos y estado del arte.
- Para los productos estándar:
Normas ISO, EN, DIN, UNI.
- Para controles de los materiales,
laboratorios acreditados SINAL;
SINAL forma parte de la EA (European Accreditation).
- Para el Sistema de Calidad:
ISO 9001 de la IGQ, (ente certificado SINCERT);
IGQ forma parte de la CISQ, que forma parte de IQNet;
Reg.B.S.Italia Nr. IT-0188.

PRESENTACIÓN SISTEMA

Ventajas	4
Descripción del sistema	5
Sistema de seguridad	6

ELECCIÓN DE LOS COMPONENTES

Grupos de carga	7
Dimensiones	8

COLOCACIÓN

Colocación y fijación	12
Fijación y desencofrado	13

CARGA PARA CONO DE HORMIGÓN

14

ESTRIBADO

17

Tracción y corte	19
Estribado a tracción: datos técnicos	20
Estribado a corte: datos técnicos	21
Espesores mínimos y confinamiento	23

PARÁMETROS DE CÁLCULO

24

Q_a efecto ventosa	26
Q_b efecto dinámico	27
Q_c inclinación cables	28
Q_d método de tiro	29
Sugerencias	32

EJEMPLOS DE CÁLCULO

34

MARCA

37

ADVERTENCIAS

38

MANTENIMIENTO E INSPECCIÓN

39

CÓDIGOS

Componentes	40
Accesorios	43

Los dibujos del presente Manual de Uso son indicativos.

**Paneles arquitectónicos,
paneles verticales y pequeños
productos manufacturados**



Elementos estructurales



Tubos en hormigón



Rápido, seguro y a prueba de error

El enganche rápido y fácil del sistema TUBO ANCORA es a prueba de error: la elevación puede iniciar sólo si el acoplamiento entre el manillón y el TUBO ANCORA está seguro y completado.

Universal: cualquier tipo de traslado con cualquier elemento, diferentes cargas con los mismos dispositivos

El sistema TUBO ANCORA permite efectuar cualquier tipo de movimentación con paneles arquitectónicos (verticales y horizontales) de distinto espesor; pilares; vigas; cubiertas y tubos en hormigón.

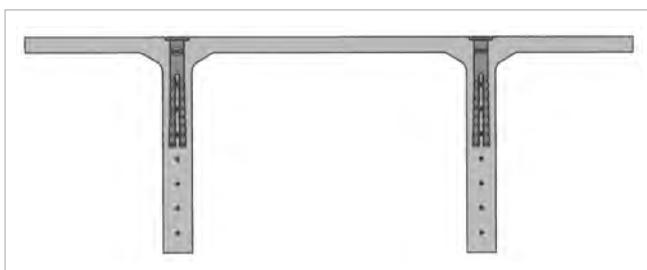
Ligero y económico

El sistema permite reducir los costes de producción gracias a su precio reducido y al menor material de hormigón necesario para el cierre de la cavidad.

Espacio ocupado reducido con respecto al espesor de la manufactura

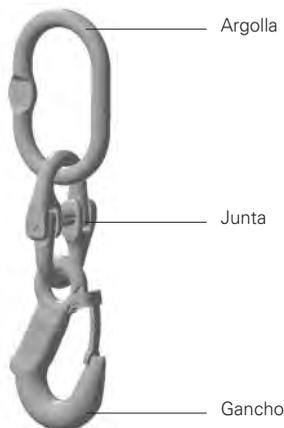
Aumenta el hormigón alrededor del inserto, sin necesitar cavidad alguna exteriormente al inserto, reduciendo la debilidad local del elemento y mostrándose como la mejor solución estética.

Doble T



DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Gancho articulado



Manillón



El sistema de elevación TUBO ANCORA es un dispositivo para el traslado rápido y seguro de manufacturas prefabricadas en hormigón armado (como paneles, pilares, vigas, escaleras, tubos, cabinas), constituido por:

Gancho articulado

Es el dispositivo que se interpone entre el manillón y el gancho de la grúa o el sistema de cables/cadenas conectado con éste. Gracias a su articulación compuesta por tres piezas, del cual el intermedio está realizado a malla de conexión a doble "C", permite cualquier tipo de traslado garantizando la absorción de los esfuerzos.

El manillón

Insertado en el TUBO ANCORA y acoplado con éste, permite la elevación de la manufactura en total seguridad mediante el empleo del gancho articulado.

Tubo

Es el dispositivo permanente y desechable, que es insertado en los elementos prefabricados de hormigón y en éstos idóneamente estribado y confinado, permitiendo la elevación. Cargas marcadas de 1,5 a 12 toneladas, a disposición en las siguientes versiones:

TS Estándar

Previsto para manufacturas con tiro vertical, como vigas y estructuras en general. Se puede utilizar para el vuelco de paneles exclusivamente con una cravatta apropiada.

TM Medio

Usado en manufacturas que requieren resistencia a tracción y cizallamiento, como paneles.

TL Largo

Gracias a su mayor profundidad y a un brazo de palanca más extenso, ofrece el mayor grado de seguridad, incluso contra el riesgo de grietas y con hormigón más fresco. Aconsejado para manufacturas particulares, como paneles arquitectónicos.

TB Base

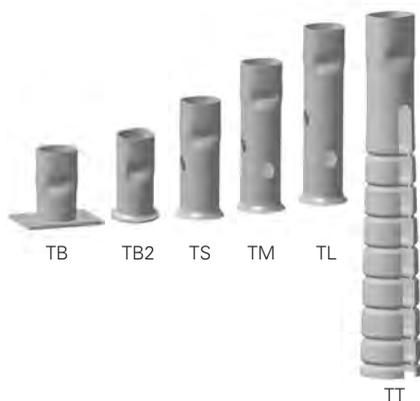
Estudiado para las manufacturas con menor espesor disponible y con desencofrado en plano.

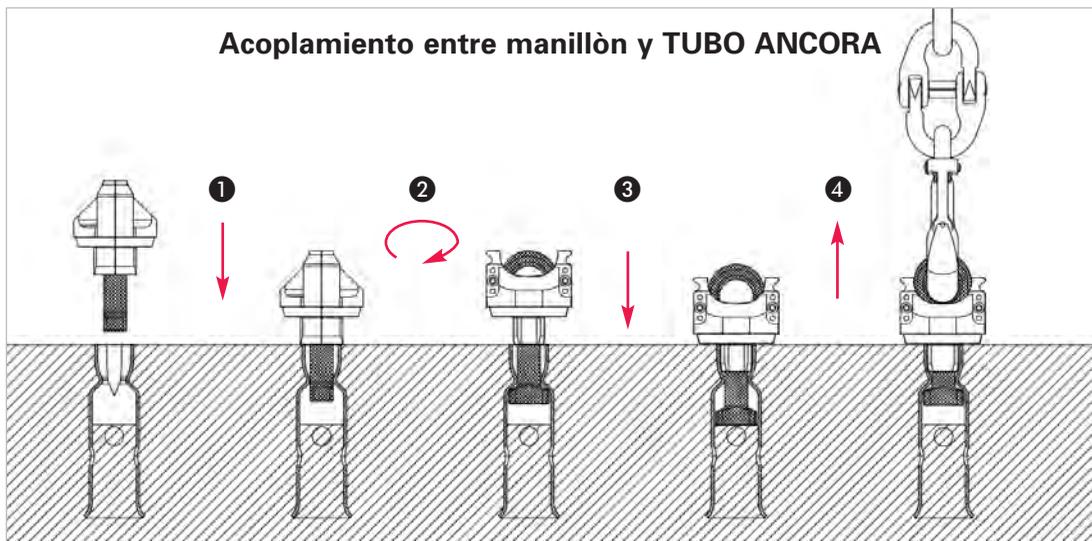
TB2

Utilizado para el desencofrado en plano sin necesidad de otros estribados.

TT Pre-estribado

Estudiado para los productos manufacturados en doble T con tiro vertical, no requiere ningún estribo a tracción: es pre-estribado.





Acoplamiento entre manillón y TUBO ANCORA

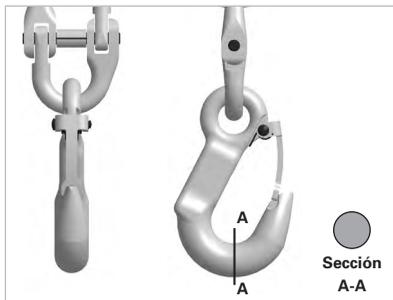
1 Insertar el vástago en el TUBO ANCORA

2 Girar el manillón de 90°

3 Encajar el cuello del manillón en el tubo

4 Extraer el vástago e introducir el gancho

El sistema de seguridad se basa en el hecho de que la argolla del vástago del manillón está visible, y por tanto se puede enganchar, sólo después del acoplamiento seguro entre manillón y TUBO ANCORA sea totalmente completado. El sistema es, por tanto, a prueba de error.



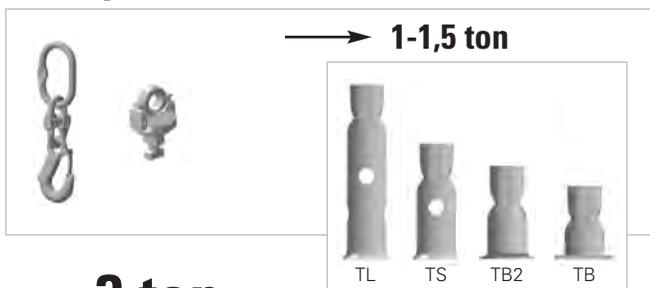
La seguridad de enganche está garantizada adicionalmente por la inserción del gancho en la argolla del vástago. La particular sección del gancho garantiza el perfecto agarre del acoplamiento manillón/tubo para una óptima distribución de los esfuerzos dentro del sistema, en cualquier posición de inclinación del gancho mismo.

B.S. Italia por tanto NO autoriza el empleo de otros ganchos, que reduzcan el grado de seguridad y puedan llevar a esfuerzos anómalos en el sistema con consecuentes deformaciones.

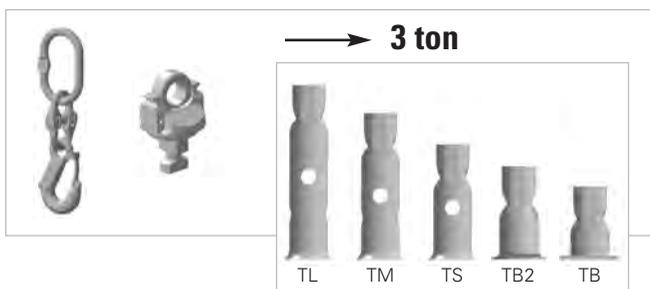
Gancho y manillòn

Tubo Ancora

1,5 ton



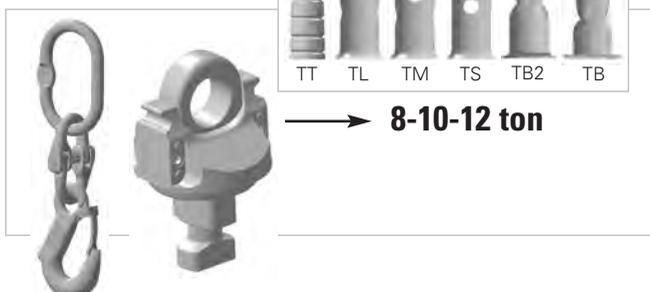
3 ton



6 ton



12 ton



Accesorios

Estribo para cizallamiento



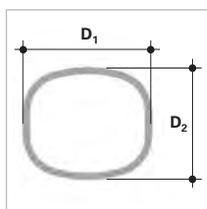
Sistemas de fijación



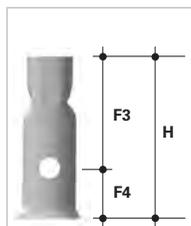
Tapones



Nota: con linguete de extracción hasta 6 ton

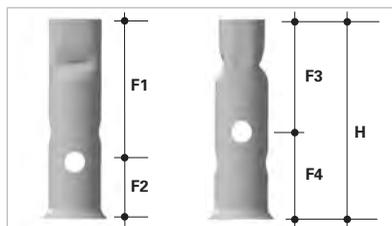


TS



TM-TL

en mm



SECCIONES

Carga (ton)	1	1,5	3	4	5	6	8	10	12
D ₁	25	26	48,3	55	57	57	70	70	78
D ₂	22	23	37,6	48	50	50	60	60	71
Ø D ₃	31	35	62	72	74	74	93	93	97

TS - TUBO ANCORA estándar

Carga (ton)	1	1,5	3	4	5	6	8	10	12
H	80	80	130	165	165	165	190	220	220
F3	60	60	89	118	118	118	141	141	141
F4	20	20	41	47	47	47	49	79	79

TM - TUBO ANCORA medio

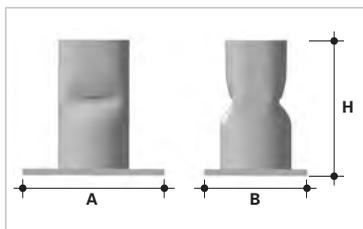
Carga (ton)	1	1,5	3	4	5	6	8	10	12
H			165	210	210	210	240	270	270
F1			119	150	150	150	175	190	190
F2			46	60	60	60	65	80	80
F3			95	123	123	123	145	145	145
F4			70	87	87	87	95	125	125

TL - TUBO ANCORA largo

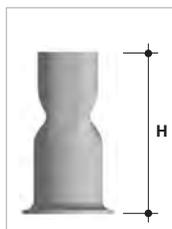
Carga (ton)	1	1,5	3	4	5	6	8	10	12
H	120	120	200	250	250	250	290	320	320
F1	98	98	130	175	175	175	210	225	225
F2	22	22	70	75	75	75	80	95	95
F3	62	62	95	123	123	123	145	145	145
F4	58	58	105	127	127	127	145	175	175

DIMENSIONES

TB

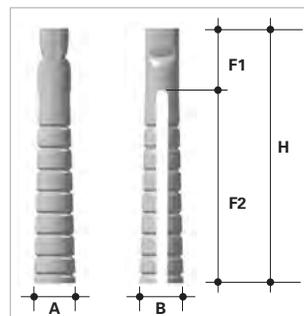


TB2



TT

en mm



TB - TUBO ANCORA con base

Carga (ton)	1	1,5	3	4	5	6	8	10	12
H	52	52	74	105	126	126	143	170	190
A	50	50	100	110	120	120	150	160	160
B	50	50	70	80	90	90	100	120	120

TB2 - TUBO ANCORA

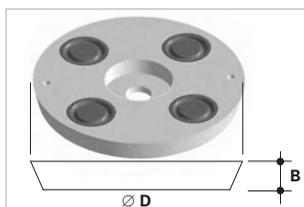
Carga (ton)	1	1,5	3	4	5	6	8	10	12
H	60*		100	120	120	120**	160	180	200

*Para los valores D1-D2-D3, ver los valores relativos a la carga 1,5 ton en "secciones" en la pàg. 8

** Para los valores D1-D2-D3, ver los valores relativos a la carga 4 ton en "secciones" en la pàg. 8

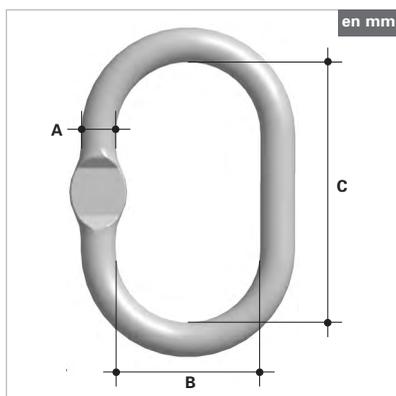
TT - TUBO ANCORA doble-T

Carga (ton)	6	6	6	10	10	10
H	260	330	430	280	350	430
F1	111	111	115	140	140	140
F2	149	219	315	140	210	290
A	55	55	58	72,1	74,9	78
B	70	75	76	75,4	78,3	81,7



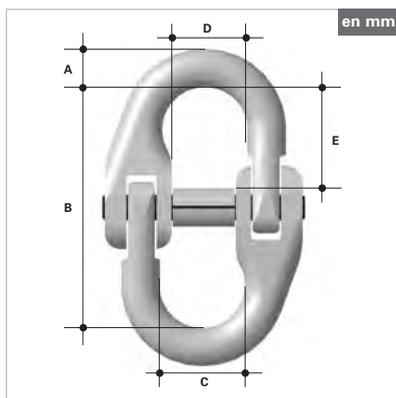
DISTANCIADOR

Carga (ton)	1-1,5	3	4-5-6	8-10-12
Ø D	65	85	100	125
B	10	10	14	15



ARGOLLA

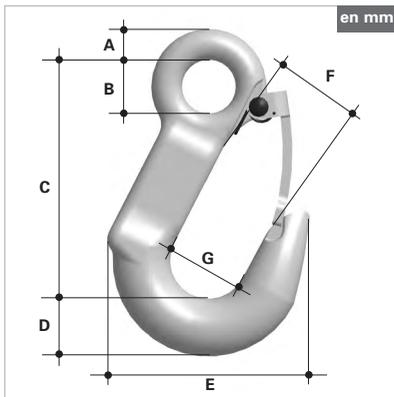
Carga (ton)	1-1,5	3	4-5-6	8-10-12
A	16	18	24	32
B	60	75	94	110
C	110	135	152	200



JUNTA

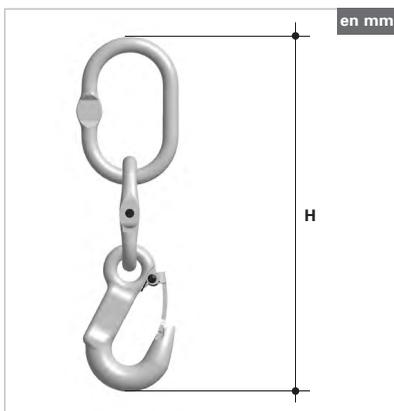
Carga (ton)	1-1,5	3	4-5-6	8-10-12
A	10	16	18	23
B	68	86	103	117
C	23	32	41	45
D	22	28	35	43
E	29	35	43	48

DIMENSIONES



GANCHO

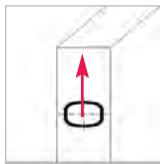
Carga (ton)	1-1,5	3	4-5-6	8-10-12 <small>en mm</small>
A	10	16	21	28
B	16	26	31	38
C	75	125	145	195
D	19	130	40	56
E	68	104	125	175
F	16	26	30	45
G	24	40	44	66



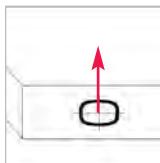
GANCHO ARTICULADO

Carga (ton)	1-1,5	3	4-5-6	8-10-12 <small>en mm</small>
H	288	394	464	600

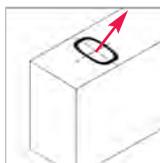
COLOCACIÓN Y FIJACIÓN



Basculación



Vuelco

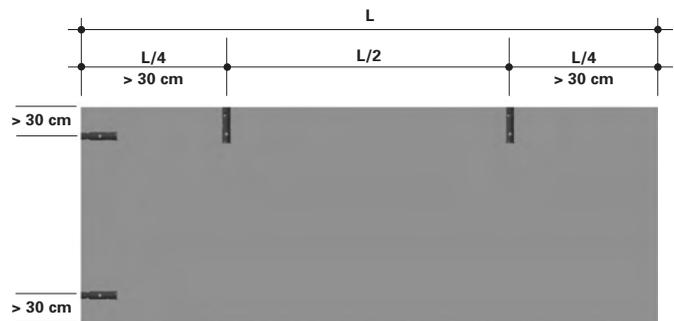


Tiro inclinado

Colocar el TUBO ANCORA de tal manera que el lado mayor se oponga a la dirección de tiro (privilegiando la situación con hormigón de menor resistencia) y esté en eje con el espesor del producto manufacturado.

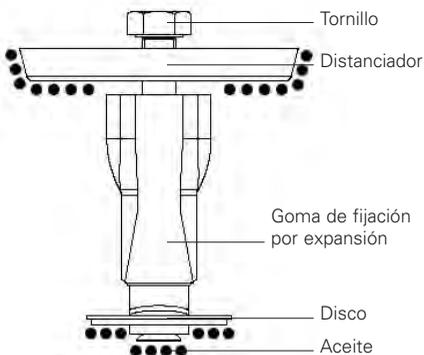
El orientamiento ilustrado al costado se entiende como preferencial pero no vinculante.

Colocar los TUBOS ANCORA de manera simétrica respecto al baricentro del elemento prefabricado, manteniendo las distancias mínimas desde el borde: $L/4$ y $L/2$ se refieren a un elemento prefabricado lineal de sección constante y se pueden modificar en función de la posición del baricentro. (véase pág. 29).



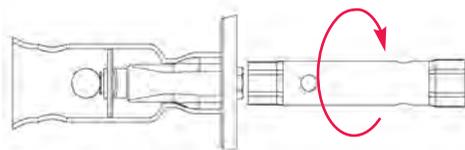
El TUBO ANCORA se coloca en el molde mediante el sistema de fijación, compuesta por goma de fijación por expansión + distanciador + tornillo. El sistema de fijación está a disposición para moldes de madera con distanciador y tornillo largo, y para moldes de acero con distanciador magnético y tornillo medio.

SUPERFICIES A LUBRICAR



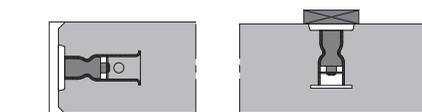
PROCEDIMIENTO DE COLOCACIÓN

1. Lubricar con aceite sólo las superficies del sistema de fijación que estarán en contacto con el hormigón, es decir el distanciador y el disco inferior de goma.
2. Introducir la goma de fijación por expansión en el TUBO ANCORA.



FIJACIÓN Y DESENCOFRADO

3a



3b

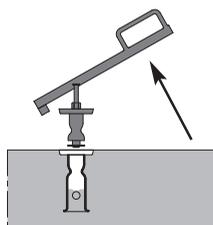
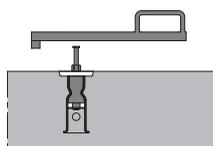


3. Fijar según los siguientes casos:

a. Sin perforar el molde, introducir el tornillo medio a través del distanciador en la goma de fijación por expansión, y atornillar de manera que la goma se expanda adhiriéndose al TUBO. Ahora se puede fijar el conjunto al molde de madera mediante clavado del distanciador, o al molde de acero mediante distanciador con magnetos.

b. Previa perforación del molde, mediante un tornillo largo que pasa en sucesión a través del molde, después el distanciador y se inserta en la goma de fijación por expansión. Atornillando el tornillo o contratuerca, la goma se hincha empujando el TUBO hacia la orilla del molde, manteniéndolo en posición.

c. A voluntad del prefabricador.

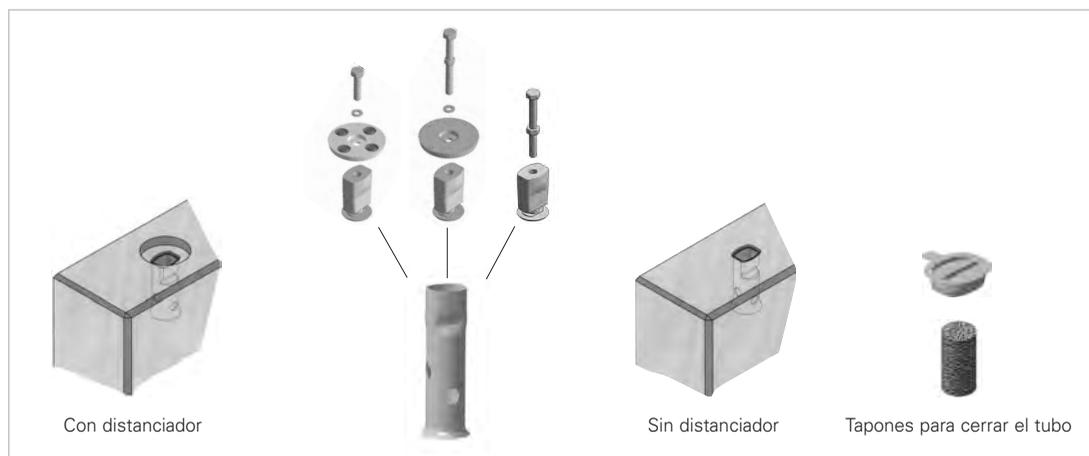


Si se ha fijado el TUBO mediante el procedimiento descrito en el punto 3.a.:

1. abrir la orilla del molde, desentornillar el tornillo dejando que sobresalga un par de cms. del distanciador para aflojar la goma en el interior del TUBO;
2. extraer el sistema de fijación mediante la palanca de extracción.

Si se ha fijado el TUBO mediante el procedimiento al punto 3.b.:

1. desentornillar la contratuerca y quitar el tornillo para abrir la orilla del molde;
2. volver a introducir el tornillo en el sistema de fijación lo suficiente para extraerlo mediante la palanca de extracción apropiada.

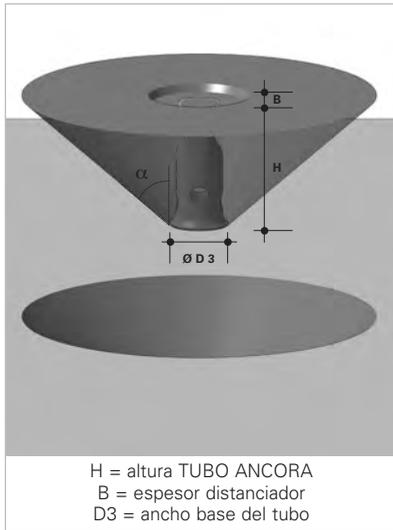


Con distanciador

Sin distanciador

Tapones para cerrar el tubo

CARGA PARA CONO DE HORMIGÓN (válida solo a tracción)



B.S. Italia desea promover con este inserto de elevación la **máxima seguridad** no solo en términos de **prevención** de accidentes, sino también en términos de **calidad** del producto prefabricado a realizar. Para salvaguardar la calidad, al momento de la selección del sistema Tubo Ancora, el primer aspecto que se debe considerar es la cantidad de hormigón troncocónico en torno al tubo, sujeto a las fuerzas de movimiento. **Si el cono es total, es decir el ancho de la manufactura es par a $2H + D3$, para la utilización del tubo no es obligatorio el estriado o algún tipo de confinamiento tràmite estriado de la manufactura.**

Para poder determinar la carga del tubo, intervienen los valores de la resistencia del hormigón y la tipología del tubo elegido. Una vez respetados los valores de la tabla abajo citada, todo tipo de movimiento es consentido.

Las cargas abajo citadas son calculadas a través de una ley teórica que individua la superficie del cono de rotura del hormigón. Tal ley ha estado construida interpretando numerosas pruebas experimentales seguidas por nuestros talleres.

Los valores limite superiores son determinados por la prueba de carga "a seco" del Tubo Ancora.

TUBO ANCORA 1 ton													en mm	
Tipo	Geometria			Rc = 150		Rc = 200		Rc = 250		Rc = 300		Rc = 350		
	D3	H	B	Carga	γ_{sic}									
TB2	3,5	6,0	1,0	2,34	2,34	2,84	2,84	3,29	3,29	3,72	3,72	4,00	4,00	

TUBO ANCORA 1,5 ton													en mm	
Tipo	Geometria			Rc = 150		Rc = 200		Rc = 250		Rc = 300		Rc = 350		
	D3	H	B	Carga	γ_{sic}									
TB	5,0	5,2	1,0	2,61	1,74	3,16	2,11	3,67	2,45	4,14	2,76	4,59	3,06	
TS	3,5	8,0	1,0	3,12	2,08	3,78	2,52	4,39	2,93	4,95	3,30	5,49	3,66	
TL	3,5	12,0	1,0	4,49	2,99	5,44	3,63	6,31	4,21	7,13	4,75	7,26	4,84	

D3, H, B en cm • Rc en kg/cm² • Carga en toneladas

CARGA PARA CONO DE HORMIGÓN (válida solo a tracción)

TUBO ANCORA 3 ton en mm													
Tipo	Geometría			Rc = 150		Rc = 200		Rc = 250		Rc = 300		Rc = 350	
	D3	H	B	Carga	γ_{sic}								
TB	7,0	7,4	1,0	4,87	1,62	5,90	1,97	6,84	2,28	7,73	2,58	8,57	2,86
TB2	6,2	10,0	1,0	6,27	2,09	7,60	2,53	8,82	2,94	9,95	3,32	11,03	3,68
TS	6,2	13,0	1,0	8,35	2,78	10,11	3,37	11,73	3,91	13,25	4,42	14,68	4,89
TM	6,2	16,5	1,0	10,66	3,55	12,92	4,31	14,99	5,00	15,00	5,00	15,00	5,00
TL	6,2	20,0	1,0	12,78	4,26	15,00	5,00	15,00	5,00	15,00	5,00	15,00	5,00

TUBO ANCORA 4 ton en mm													
Tipo	Geometría			Rc = 150		Rc = 200		Rc = 250		Rc = 300		Rc = 350	
	D3	H	B	Carga	γ_{sic}								
TB	8,0	10,5	1,4	8,40	2,10	10,18	2,54	11,81	2,95	13,34	3,33	14,78	3,69
TS	7,2	16,5	1,4	12,59	3,15	15,25	3,81	15,81	3,95	15,81	3,95	15,81	3,95
TM	7,2	21,0	1,4	15,81	3,95	15,81	3,95	15,81	3,95	15,81	3,95	15,81	3,95
TL	7,2	25,0	1,4	15,81	3,95	15,81	3,95	15,81	3,95	15,81	3,95	15,81	3,95

TUBO ANCORA 5 ton en mm													
Tipo	Geometría			Rc = 150		Rc = 200		Rc = 250		Rc = 300		Rc = 350	
	D3	H	B	Carga	γ_{sic}								
TB	9,0	12,6	1,4	11,22	2,24	13,59	2,72	15,77	3,15	16,37	3,27	16,37	3,27
TS	7,4	16,5	1,4	12,89	2,58	15,62	3,12	16,37	3,27	16,37	3,27	16,37	3,27
TM	7,4	21,0	1,4	16,37	3,27	16,37	3,27	16,37	3,27	16,37	3,27	16,37	3,27
TL	7,4	25,0	1,4	16,37	3,27	16,37	3,27	16,37	3,27	16,37	3,27	16,37	3,27

TUBO ANCORA 6 ton en mm													
Tipo	Geometría			Rc = 150		Rc = 200		Rc = 250		Rc = 300		Rc = 350	
	D3	H	B	Carga	γ_{sic}								
TB	9,0	12,6	1,4	11,22	1,87	13,59	2,27	15,77	2,63	17,81	2,97	19,74	3,29
TB2	7,2	12,0	1,4	9,0	1,50	10,90	1,82	12,65	2,11	14,28	2,38	15,83	2,64
TS	7,4	16,5	1,4	12,89	2,15	15,62	2,60	18,13	3,02	20,47	3,41	22,68	3,78
TM	7,4	21,0	1,4	16,37	2,73	19,83	3,31	23,01	3,84	25,99	4,33	28,30	4,72
TL	7,4	25,0	1,4	19,15	3,19	23,20	3,87	26,92	4,49	28,30	4,72	28,30	4,72

D3, H, B en cm • Rc en kg/cm² • Carga en toneladas

CARGA PARA CONO DE HORMIGÓN (válida solo a tracción)

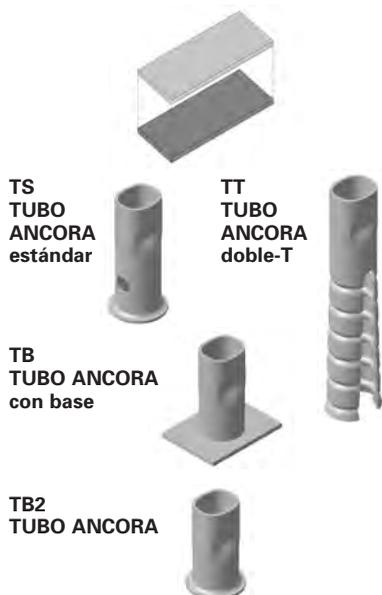
TUBO ANCORA 8 ton													en mm	
Tipo	Geometria			Rc = 150		Rc = 200		Rc = 250		Rc = 300		Rc = 350		
	D3	H	B	Carga	γ_{sic}									
TB	10,0	14,3	1,5	14,12	1,76	17,10	2,14	19,84	2,48	22,41	2,80	24,83	3,10	
TB2	9,3	16,0	1,5	15,15	1,89	18,36	2,29	21,30	2,66	24,06	3,01	26,66	3,33	
TS	9,3	19,0	1,5	18,27	2,28	22,13	2,77	25,68	3,21	29,00	3,62	32,13	4,02	
TM	9,3	24,0	1,5	23,27	2,91	28,19	3,52	32,71	4,09	34,31	4,29	34,31	4,29	
TL	9,3	29,0	1,5	27,88	3,49	33,87	4,22	34,31	4,29	34,31	4,29	34,31	4,29	

TUBO ANCORA 10 ton													en mm	
Tipo	Geometria			Rc = 150		Rc = 200		Rc = 250		Rc = 300		Rc = 350		
	D3	H	B	Carga	γ_{sic}									
TB	12,0	17,0	1,5	19,65	1,97	23,81	2,38	27,63	2,76	31,20	3,12	34,58	3,46	
TB2	9,3	18,0	1,5	17,23	1,72	20,88	2,09	24,23	2,42	27,36	2,74	30,32	3,03	
TS	9,3	22,0	1,5	21,31	2,13	25,81	2,58	29,95	2,99	33,82	3,38	36,47	3,65	
TM	9,3	27,0	1,5	26,09	2,61	31,61	3,16	36,47	3,65	36,47	3,65	36,47	3,65	
TL	9,3	32,0	1,5	30,41	3,04	36,47	3,65	36,47	3,65	36,47	3,65	36,47	3,65	

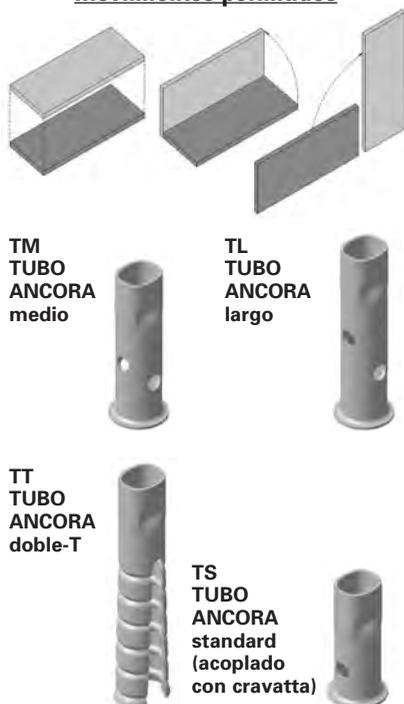
TUBO ANCORA 12 ton													en mm	
Tipo	Geometria			Rc = 150		Rc = 200		Rc = 250		Rc = 300		Rc = 350		
	D3	H	B	Carga	γ_{sic}									
TB	12,0	19,0	1,5	22,33	1,86	27,05	2,25	31,39	2,62	35,45	2,95	39,28	3,27	
TB2	9,7	20,0	1,5	19,98	1,67	24,21	2,02	28,09	2,34	31,72	2,64	35,15	2,93	
TS	9,7	22,0	1,5	22,10	1,84	26,78	2,23	31,07	2,59	35,09	2,92	38,89	3,24	
TM	9,7	27,0	1,5	27,18	2,27	32,93	2,74	38,21	3,18	43,15	3,60	47,82	3,98	
TL	9,7	32,0	1,5	31,82	2,65	38,55	3,21	44,73	3,73	50,51	4,21	50,51	4,21	

D3, H, B en cm • Rc en kg/cm² • Carga en toneladas

Movimiento permitido



Movimientos permitidos



Donde el Tubo Ancora fuese sujeto a tracción y se encontrara en presencia de un cono de hormigón parcial, será obligatorio el uso de los estribos a tracción. En caso el tubo fuese sujeto a corte (independientemente del cono de hormigón) o a un tiro inclinado será obligatorio el uso de los estribos a corte además del confinamiento mediante la armadura de la manufactura. El estribado del inserto ejerce en estos casos un papel fundamental, y tiene que ser evaluado cada vez según las fuerzas que actúan durante todo el proceso de realización de la obra de construcción. Por tanto se necesita evaluar los **esfuerzos posibles** (tracción, corte, etc) y el **tipo de hormigón** utilizado (Rc), se elegirá el estribado apropiado en relación a la **armadura presente** en la manufactura prefabricada, la cual puede contribuir al confinamiento. En este sentido deben ser leídas las siguientes páginas acerca el estribado del inserto.

DEFINICIONES:

CS - carga de seguridad

Se entiende la carga máxima que puede ser aplicada a un inserto de elevación.

CR - carga de rotura

Se entiende la carga que provoca la rotura del sistema.

FS - factor de seguridad

$FS = CR : CS$

Producto	FS
Insertos de elevación	3 en seco 2,5 en hormigón
Manillón gancho	5

Las cargas marcadas en los tubos deben entenderse como máximo esfuerzo aplicable en cada inserto (CS), sólo en caso de que éste esté adecuadamente estribado, confinado, y rodeado por hormigón de suficiente resistencia. Como consecuencia, **a tracción la carga con el coeficiente de seguridad prescrito es plena. Para el corte la carga viene reducida a la mitad, sin embargo en la fase de vuelco el peso que se puede elevar es la mitad del peso total de la manufactura (véase pág. 30).**

Sólo así se obtendrá la máxima seguridad al combinar inserto - hormigón, aumentando la garantía contra la aparición de eventuales grietas durante las diferentes fases transitorias.

En los casos arriba mencionados **B.S.Italia** no aconseja utilizar siempre insertos de elevación sin armadura a tracción y/o estribos a corte: es suficiente pensar en un simple choque accidental durante el movimiento que podría fracturar el cono de hormigón resistente anulando la seguridad.

R Esfuerzos resultantes



TUBO ANCORA



MANUFACTURA PREFABRICADA EN HORMIGÓN



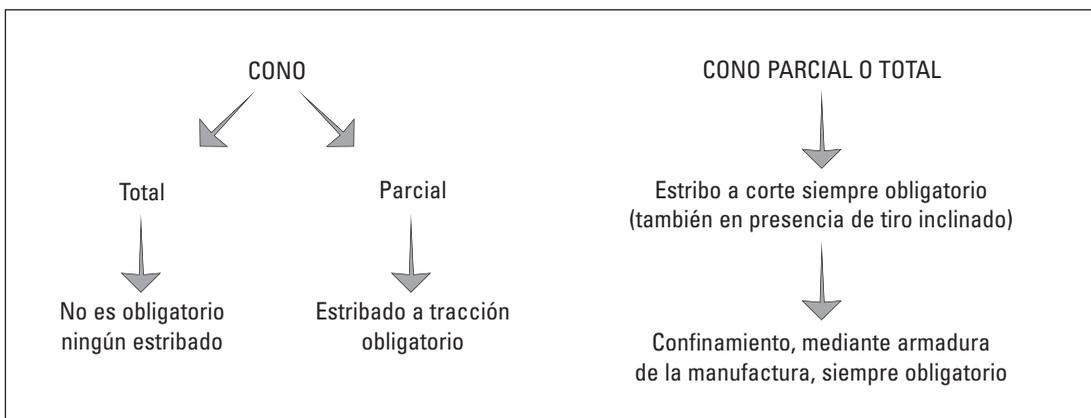
En la manufactura van a parar los esfuerzos de tracción y/o corte

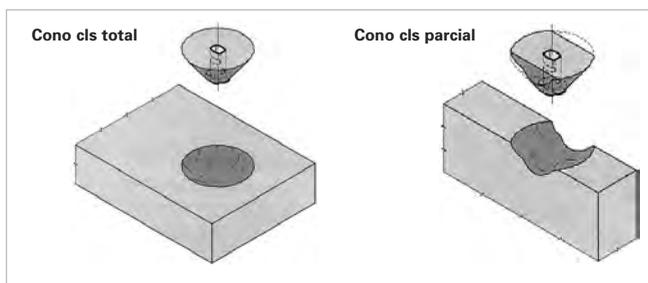
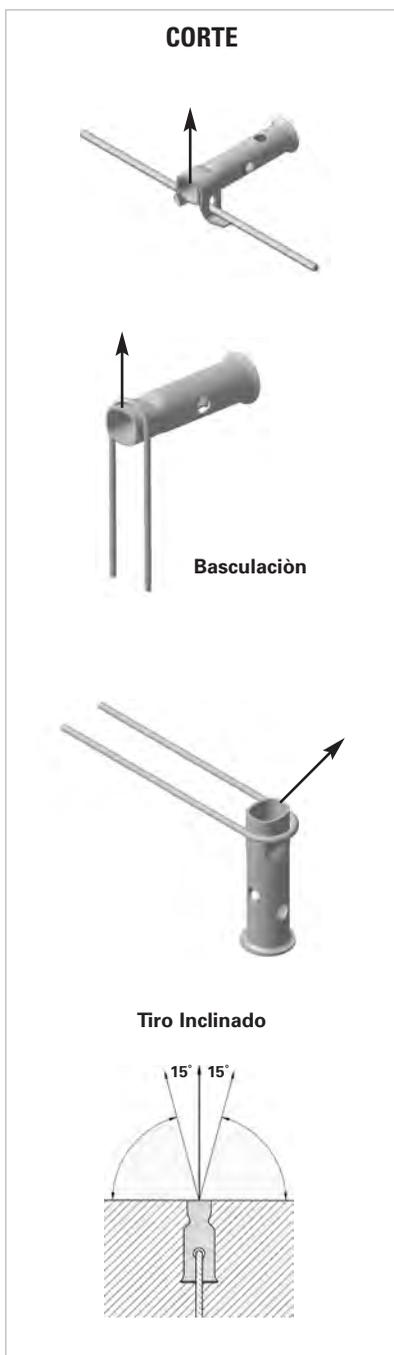


TRACCIÓN



CORTE





TRACCIÓN: el utilizo de los estribos a tracción es obligatorio cuando se está en presencia de un cono de hormigón parcial.



CORTE: El empleo del estribo para corte es obligatorio para las operaciones de vuelco y basculación de la manufactura, y en caso de que el tiro tenga una inclinación superior a 15° respecto al eje vertical del TUBO ANCORA.

Además se convierte en obligatorio el **confinamiento** del TUBO ANCORA mediante la armadura de la manufactura (véase pág. 23).

ESTRIBADO A TRACCIÓN: DATOS TÉCNICOS

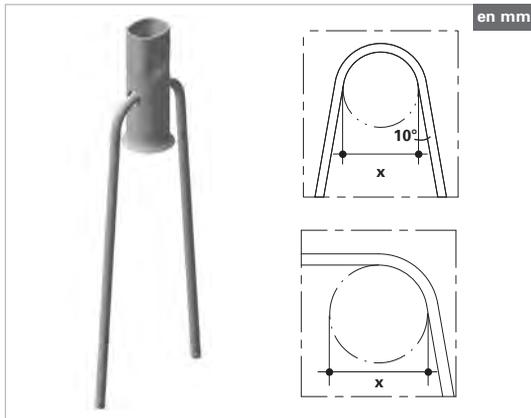
Resistencia mínima del hormigón para desmoldeo horizontal:

TS, TM, TL, TT $R_c \geq 150 \text{ kg/cm}^2$

TB $R_c \geq 300 \text{ kg/cm}^2$

TB2 $R_c \geq 350 \text{ kg/cm}^2$

Acero Feb44K o superior (por ej. BSt500S)

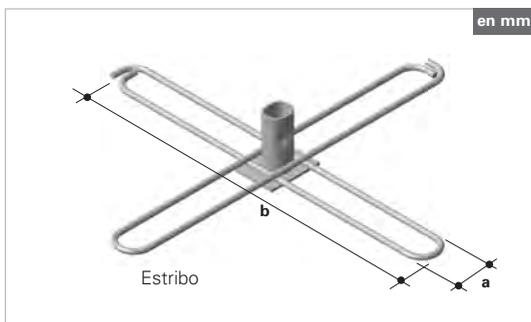


Estribos a tracción alternativos



Carga (ton)	1	1,5	3	4	5	6	8	10	12
Ø Estribo	8	8	10	12	12	14	16	18	18
Desarrollo	500	700	800	900	1200	1300	1500	1800	2200
Pliegue Ø x min.	60	60	80	120	120	140	160	200	200

TB Acero Feb44K o superior (por ej. BSt500S)

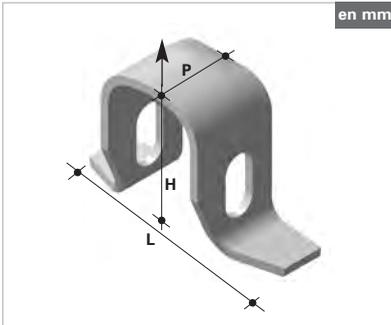


Carga (ton)	1	1,5	3	4	5	6	8	10	12
Ø Estribo	8	8	8	10	10	12	12	14	14
a	50	50	70	90	90	90	110	110	120
b	300	400	600	700	700	800	1000	1100	1200

ESTRIBADO A CORTE: DATOS TÉCNICOS

Cravatta

En el caso de tiro en una única dirección



Resistencia mínima del hormigón para desmolde a vuelco:

TS, TM, TL $R_c \geq 150 \text{ kg/cm}^2$

Resistencia mínima del hormigón para la basculación:

TM, TL $R_c \geq 350 \text{ Kg/cm}^2$

Ventajas de la cravatta

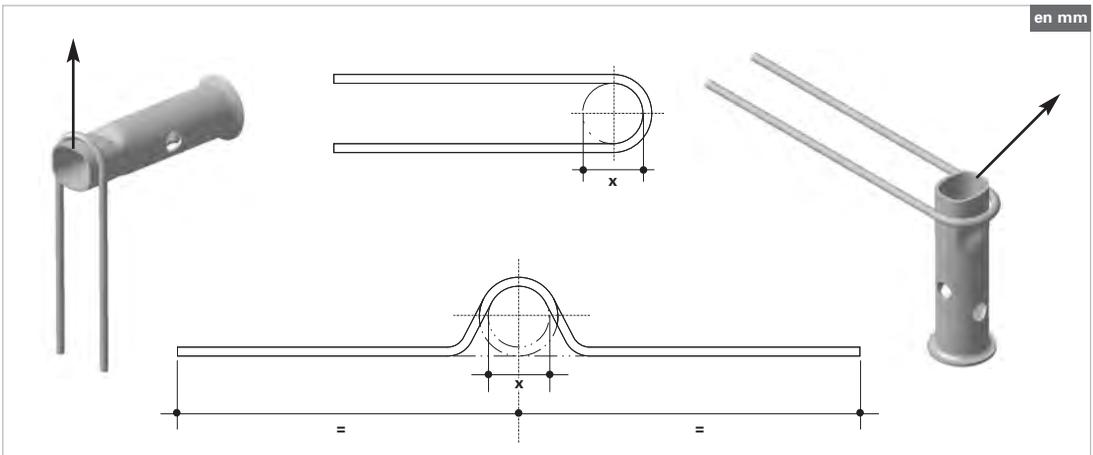
1. Posicionamiento inmediato y correcto
2. Máxima resistencia a corte

Carga (ton)	1-1,5	3	4	5-6	8	10	12
L	63	108	131	144	152	175	168
H	37	67,5	91,5	91	105,5	114	124
P	20	33	50	50	60	60	60

Estribo alternativo

acero Feb44K o superior (por ej. BSt500S)

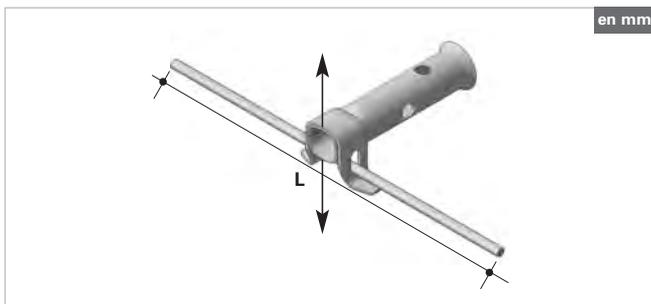
*el estribo debe ser posicionado en la extremidad del tubo manteniendo el cubrehierro mínimo.



Carga (ton)	1	1,5	3	4-5-6	8-10-12
Ø Estribo	6	8	10	10	12
Desarrollo	500	500	800	1000	1200
Pliegue Ø X	32	32	56	70	82

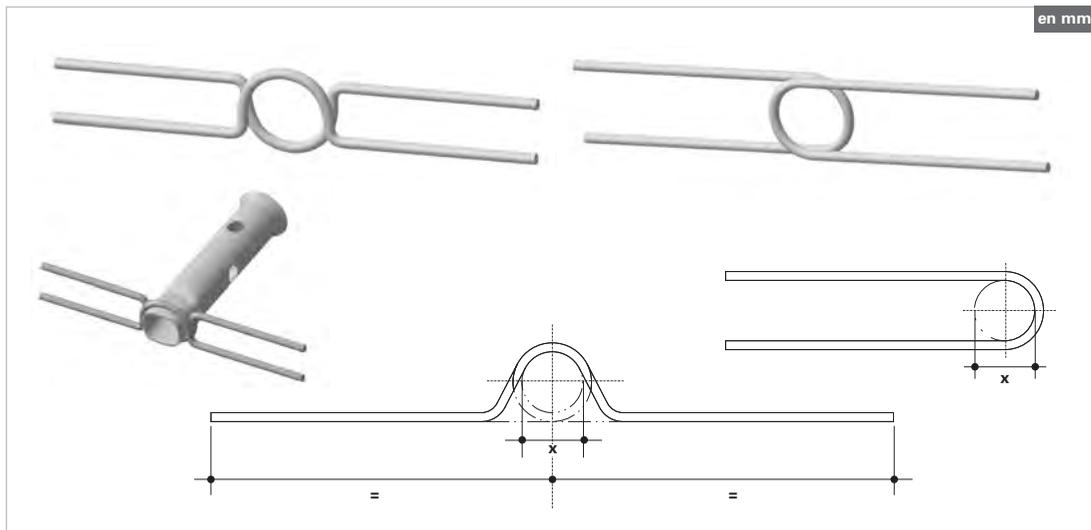
ESTRIBADO A CORTE: DATOS TÉCNICOS

Redondo acero Feb44K o superior (por ej.BSt500S) en el caso de tiro en ambas direcciones



Carga (ton)	1-1,5	3	4-5-6	8-10-12
Ø Redondo	6	12	16	20
L	400	600	800	1000

Estribo alternativo acero Feb44K o superior (por ej.BSt500S)
*el estribo debe ser posicionado en la extremidad del tubo manteniendo el cubrehierro mínimo.

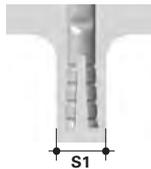
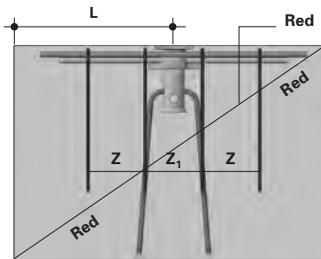


Carga (ton)	1	1,5	3	4-5-6	8-10-12
Ø Estribo	6	8	10	10	12
Desarrollo	500	500	800	1000	1200
Pliegue Ø X	32	32	56	70	82

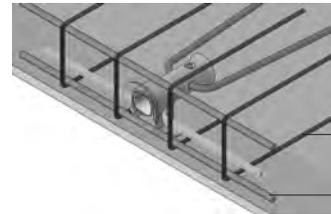
ESPEORES MÍNIMOS Y CONFINAMIENTO

El TUBO ANCORA tiene que ser insertado en manufacturas de hormigón que tengan, según la carga, los espesores mínimos mencionados en la tabla.

Carga (ton)	1	1,5	3	4	5	6	8	10	12
S mín.	80	80	120	150	160	160	200	200	200
S1 mín.						130		140	



en mm



Estribo C1

Barras C2

Mallazzo

Nº 2 mallazo diám.5mm, malla 15 x 15 mm en acero FEB44k (o equivalente) controlado

NOTA: la distancia S1 va medida al final del tubo.

Estribos C1

En acero Feb44K o superior (ej.BSt500S)

* cuando se utiliza el estribo de corte alternativo (véase pág. 21) como sustitución de la cravata, los valores z1 y z se tienen que reducir del 30%, y la cantidad de estribos debe ser aumentada de 2 unidades.

H = espesor del panel menos 40 mm (o cubre-hierro mínimo previsto)

Barras C2

Nº2 barras en acero Feb44K o superior (ej.BSt500S)

El confinamiento

Es una armadura de refuerzo local para el inserto, además de la cravata específica del mismo, necesaria para obtener la máxima prestación del TUBO ANCORA, y absorber los valores de pico de las **fuerzas a corte**. El refuerzo se puede omitir o minimizar en los siguientes casos:

- cuando la armadura del producto manufacturado prevista desde el proyecto garantiza suficiente confinamiento del hormigón alrededor del inserto;
- cuando el espesor del producto manufacturado o la resistencia del hormigón sean mayores de los valores prescritos.

La armadura de confinamiento está compuesta por dos barras (C2) y por estribos (C1).

Carga (ton)	1-1,5	3	4-5-6	8-10-12
C1				
Cantidad *	2	2	4	6
Ø Estribo	8	8	8	10
Desarrollo	800	1000	1200	1500
Z₁ *	80	100	130	150
Z *			60	60
C2				
Ø Barra	8	10	12	14
Desarrollo	600	800	1000	1200
L	300	400	500	600

El esfuerzo **R** resultante en cada inserto TUBO ANCORA se calcula según la siguiente fórmula:

$$R = \frac{P + (Q_a \times A_{sc})}{N} \times Q_b \times Q_c \times Q_d$$

Para elegir la carga adecuada de elevación deben ser utilizados los siguientes párametros de cálculo:

Parámetros:

P peso elemento a elevar

A_{sc} área elemento en contacto con molde

N número de TUBOS ANCORA enganchados

Q_a coeficiente efecto ventosa

Q_b coeficiente efecto dinámico

Q_c coeficiente inclinación cables

Q_d coeficiente método de tiro

Condiciones necesarias:

- Resistencia característica con el desmolde horizontal o por vuelco:
TS, TM, TL, TT $R_c \geq 150 \text{ kg/cm}^2$;
TB $R_c \geq 300 \text{ kg/cm}^2$;
TB2 $R_c \geq 350 \text{ kg/cm}^2$.
- Resistencia característica a basculamiento:
TM, TL $R_c \geq 350 \text{ kg/cm}^2$
- TUBO ANCORA en hormigón confinado, no cavernoso, bien adensado y vibrado (es decir con porosidades y vacíos de aire < 6% en volumen, etc.), y de todas formas en hormigón no fisurado, sin descohesiones ni microfisuraciones.
- Proyecto, armadura, manufacturas, métodos de producción, calidad y control del hormigón de acuerdo con el estado del arte, normas y leyes en vigor como, por ejemplo, Decretos Ministeriales y Eurocódigos.

PARÁMETROS DE CÁLCULO

Q_a EFECTO VENTOSA (véase pág. 26)

Q_a mín = 1,15



A_{sc} x 100 - 350 kg/m²
término medio



da 2 x P a 4 x P
Paneles
con nervaduras

Q_b EFECTO DINÁMICO (véase pág. 27)

Q_b mín = 1,15

Coefficientes
sugeridos



1,15 - 1,3
Medios móviles



1,2 - 1,6
Medios fijos

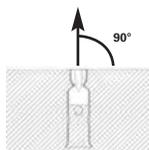


1,2 - 3,0

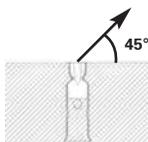


1,15 - 1,3
Tiro lento

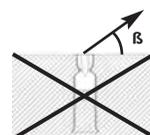
Q_c INCLINACIÓN CABLES (véase pág. 28)



Q_c = 1 mínimo
Tiro vertical



Q_c = 1,41 máximo
Inclinación cables = 45°

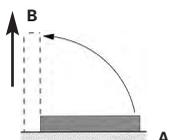


NO está permitida la inclinación de
los cables inferior a 45° (ángulo β).

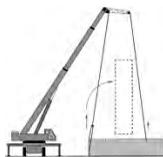
Q_d MÉTODO DE TIRO (véase pág. 29)



Q_d = 1 mínimo
Tiro vertical



Q_d = 0,5 (fase A)
 Q_d = 1 (fase B)
Vuelco



Q_d = 1,3
Basculación



Q_d = 2
4 puntos de anclaje sólo con
dos puntos bajo tensión de
tiro (sin polea).

Valores indicativos



> 100 Kg/m²

Molde en acero
lubricado



> 200 Kg/m²

Molde en madera
lisa lubricada



> 300 Kg/m²

Molde en madera vete-
ada lubricada



2 x P

Molde con 2
nervaduras



4 x P

molde con 2+2
nervaduras



> 350 Kg/m²

molde con matriz
profunda < 1 cm



> 500 Kg/m²

Molde con matriz
profunda < 3 cm



> 100 Kg/m²

Molde con papel
retardador



> 200 Kg/m²

Molde con pasta
retardadora

El contacto entre el hormigón colado y el molde genera fuerzas de adherencia que, oponiéndose al desmolde, amplifican las cargas, y van por lo tanto consideradas para un correcto dimensionamiento del inserto TUBO ANCORA. El coeficiente se puede expresar como simple factor a multiplicar directamente por P, o bien como peso específico a multiplicar antes por A_{sc} y luego adicionar a P.

En ausencia de Normas específicas más severas, hágase referencia a las indicaciones técnicas noruegas que prescriben las siguientes cargas Q a sumar al peso/m² de la manufactura.

- Molde de acero con desarmante Q_a > 100 Kg/m²
- Molde de madera barnizada con desarmante Q_a > 200 Kg/m²
- Molde de goma (matriz) Q_a > 300 Kg/m²
- Molde de madera áspera con desarmante Q_a > 350 kg/m²

De todas formas Q_a no podrá tener un valor inferior al 15% del peso de la manufactura.

- Se recuerda sin embargo que en la práctica de producción, y en bibliografía, para los elementos en TT (y en todos los casos en los que en la geometría de la manufactura están presentes dos nervaduras paralelas de hormigón) se indica que hay que considerar un **valor mínimo del doble del peso de la manufactura**, incluso para tener en cuenta las inevitables fricciones.

- Siguiendo la bibliografía referida a los elementos de perfil cerrado, y en todos los casos en los que en la geometría de las manufacturas están presentes secciones de hormigón (nervaduras) perpendiculares entre sí, incluso sólo en el perímetro de la manufactura, se indica que hay que considerar un **valor mínimo del cuádruplo del peso de la manufactura**.

- Los diferentes sistemas de moldes existentes pueden variar ulteriormente los valores en juego (por ej. moldes auto reactivos o no). Queda entendido que **cada productor deberá verificar el coeficiente amplificador específico para la propia geometría de la manufactura**, documentándola y comprobándola mediante un ente oficial externo acreditado.

Se recuerda que para evaluar la adherencia al molde, la carga amplificativa Q_a susodicha (100 Kg/m², 300 Kg/m² etc.) tiene que ser multiplicada por la superficie de la manufactura en contacto con el molde, la cual es mayor que la superficie de la manufactura en planta.

Además hay que recordar que es necesaria la sincronía de tiro en caso de que se utilice dos puentes-grúa (en caso contrario la carga no se divide en partes iguales y aparecen desequilibrios en el tiro, momentos flectores y/o plegadura de difícil manejo).

Se recomienda de todas formas el empleo de balancines en fase de desmolde, para evitar tiros inclinados en elementos con hormigón fresco. Préstese atención, además, al rozamiento y a los efectos secundarios debidos a la precompresión.

Q_b EFECTO DINÁMICO

Valores indicativos Medios fijos



1,2 - 1,6



1,15 - 1,3

Valores indicativos Medios móviles



Elevación rápida 1,2 - 1,6
Elevación lenta 1,15 - 1,3



1,2 - 3,0

Normalmente la presencia del efecto ventosa anula el efecto dinámico. Como cautela, algunos proyectistas no anulan nunca el efecto dinámico: para tener en cuenta la aceleración que la manufactura sufre inmediatamente después de haber superado el efecto ventosa, o para no descuidar **el valor mínimo previsto por la Norma Italiana - D.M.87, que ha sido fijado sin distinción: $Q_b \geq 1,15$.**

Los efectos debidos a las cargas dinámicas (que están siempre presentes en elementos en movimiento) generan amplificaciones que deben ser valoradas y consideradas oportunamente.

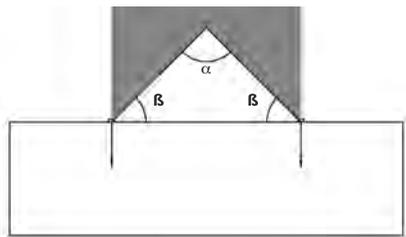
Con referencia a la DIN 15018, el coeficiente dinámico, en función de la velocidad de carrera y de la categoría de la grúa, puede oscilar entre 1,15 y 2,2.

Por ejemplo, para una grúa de un establecimiento de prefabricación que se traslada con carrera "lenta" por vías, se considera un coeficiente amplificativo entre 1,15 y 1,30.

Obviamente la grúa automotora deberá poseer idónea rigidez estructural, y estar apoyada sobre el terreno establemente (sin derrumbamientos u otros que puedan causar oscilaciones del brazo de la grúa o, de cualquier forma inestabilidad).

Los valores sugeridos para los medios de elevación fijos o móviles se dan a título indicativo; queda entendido que pueden ser incluso superiores en el caso que los medios sean muy rápidos y/o posean, por su fabricación, antigüedad o ulteriores penalizaciones.

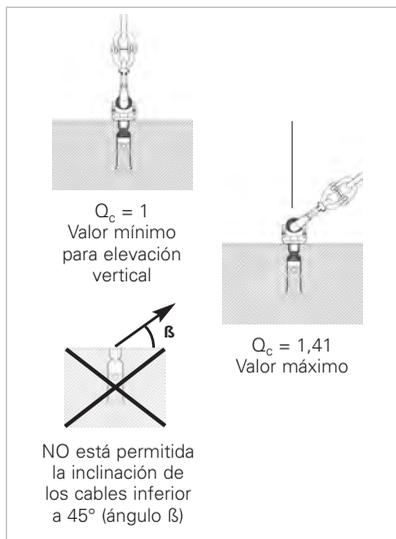
Q_c INCLINACIÓN DE LOS CABLES



La inclinación de los cables (o cadenas) genera automáticamente un incremento de la carga con un componente horizontal que debe ser correctamente evaluado.

El TUBO ANCORA está marcado con la carga nominal que se refiere a un tiro perfectamente vertical (es decir sin componentes horizontales respecto al eje longitudinal del Tubo).

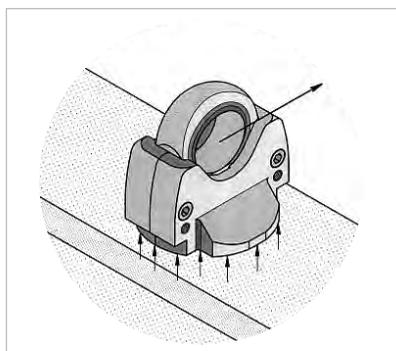
Por estos motivos hay que considerar siempre el ángulo que se crea entre el cable (o cadena) y el eje longitudinal del tubo..



Por lo tanto si la cadena o el cable tienen un ángulo de inclinación menor a 90°, **debe ser aplicado el coeficiente Q_c indicado en la tabla :**

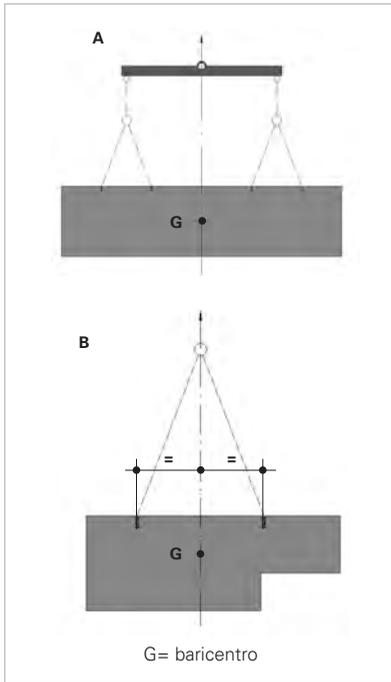
Ángulo de abertura		Q_c
α	β	coeficiente
0°	90°	1,00
15°	82°	1,01
30°	75°	1,04
45°	67°	1,08
60°	60°	1,16
75°	52°	1,26
90°	45°	1,41
> 90°	< 45°	no permitido

α = ángulo entre cadena/cadena
 β = ángulo entre cadena/inserto



Tiro inclinado

En cualquier situación de tiro inclinado, el saco del manillón resulta adherente a la superficie de la manufactura: eso garantiza una óptima distribución de las fuerzas que actúan, descargando los esfuerzos mediante el apoyo.

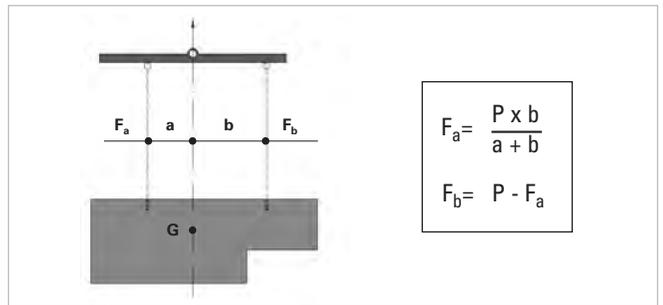


La correcta colocación de los TUBOS ANCORA es esencial para un mejor traslado de las manufacturas prefabricadas de hormigón. Se pueden utilizar dos métodos diferentes:

Método A - mediante la utilización del balancín, con el baricentro de la manufactura en el eje vertical de tiro de la grúa.

Método B - sin balancín, disponiendo los TUBOS ANCORA de modo simétrico respecto al eje vertical del baricentro de la manufactura.

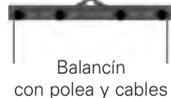
En el caso en que los TUBOS ANCORA no estén dispuestos simétricamente respecto al baricentro de la manufactura, el componente del peso para cada tubo se puede calcular según la siguiente fórmula:



Maquinarias



Equipo

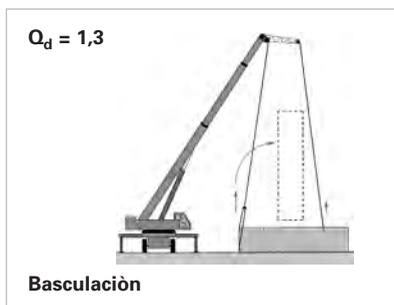
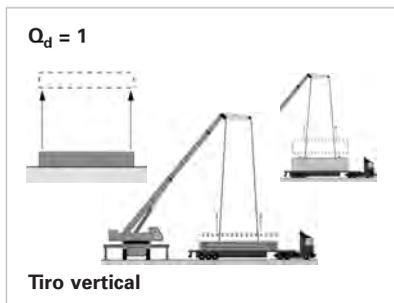
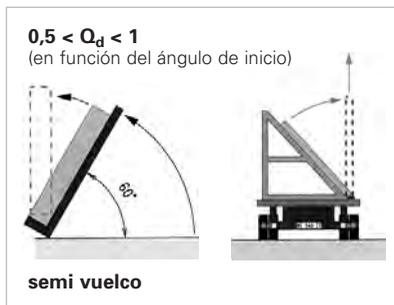
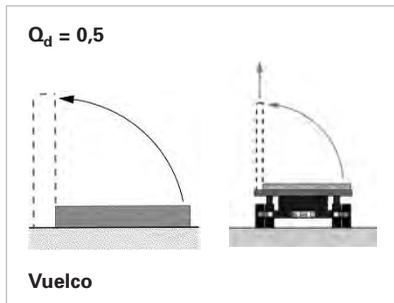


NOTA: El esfuerzo total en cada uno de los tubos se tiene que calcular teniendo presente todos los coeficientes amplificativos (véase pág. 25).

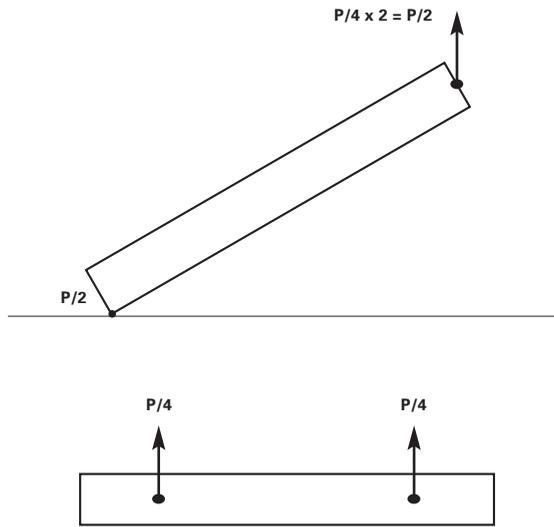
Procedimientos:

Además del baricentro, el modo para evaluar correctamente el método de tiro pasa necesariamente a través de algunas interrogantes a plantearse respecto a todas las fases de elaboración, desde el desencofrado hasta el montaje:

1. ¿Cuál es el tipo de movimiento que sufre la manufactura (vuelco, semi vuelco, basculación, en plano, ...)?
2. ¿Cuál es el n° de enganches utilizados para elevar la manufactura (1,2,3,4,8 o +), y el peso se distribuye en partes iguales?
3. ¿Cuál es el tipo de equipo utilizado para el enganche (cadenas, balancines fijos o poleas)?
4. ¿La elevación se produce convergiendo hacia uno o dos centros de enganche?



Vuelco
El peso a elevar es la mitad del peso total.



Elevar un elemento prefabricado desde la propia posición horizontal a una posición vertical requiere una valoración diferente: en este caso el peso a elevar es la mitad del peso total del elemento.

El método de tiro (dirección, velocidad, distancias recíprocas entre enganches, altura del alcance de la grúa, posición inicial de la manufactura, etc), determina la exactitud del traslado de la manufactura.

En particular ponemos en evidencia que:

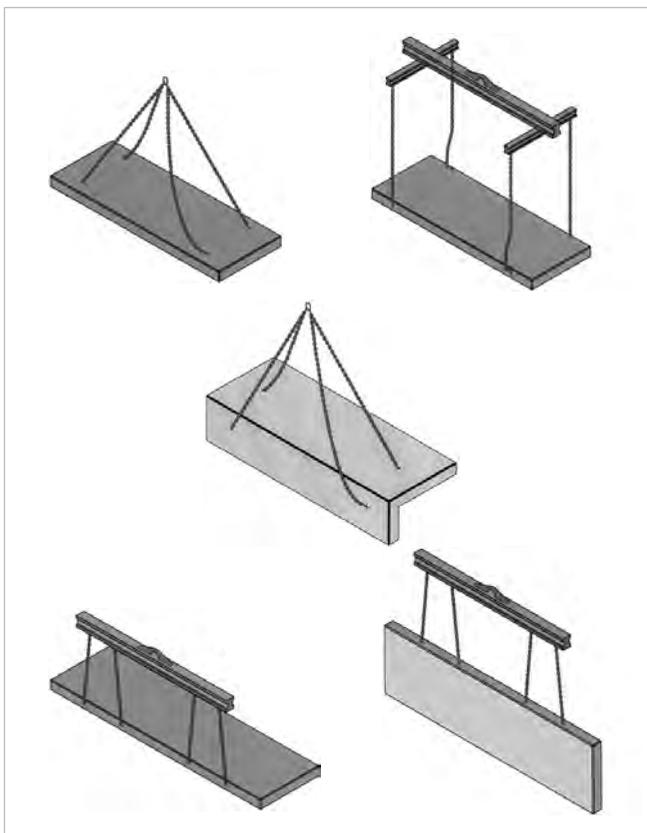
- Es necesario evaluar el baricentro de la manufactura, para colocar simétricamente los tubos de elevación; los esquemas A y B de la pág. 29 son la base para la elevación con el sistema TUBO ANCORA;
- En caso de que sean necesarios más de dos puntos de elevación de la manufactura hay que dimensionar los tubos como si la carga actuase en condiciones desfavorables para el sistema.

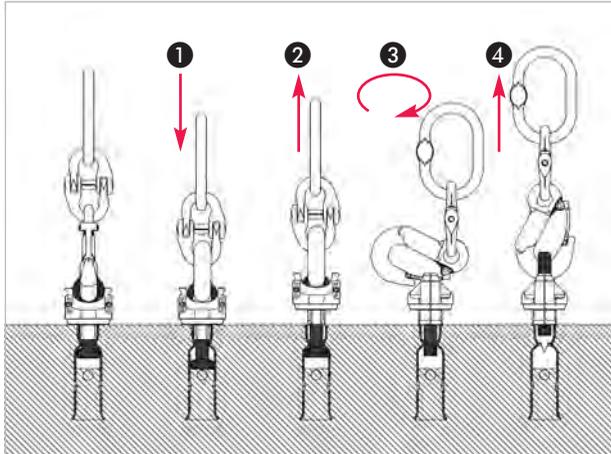
Para garantizar una distribución homogénea de las cargas en cada uno de los tubos se recomienda utilizar balancines y medios de elevación independientes (o dos cabrestantes en la misma grúa o puente grúa o dos grúas automotoras).



Cuando no se utilizan poleas, los esfuerzos agentes en cada TUBO ANCORA no pueden ser calculados en modo preciso, a causa de errores de posición de los mismos tubos, de utilización de cables con longitud diferente. Por lo tanto el dimensionamiento de los insertos debe tener en cuenta las condiciones de utilización más desfavorables.

Nota: En el caso de los enganches múltiples y en presencia de **TUBOS ANCORA dispuestos en horizontal**, éstos últimos en corte **garantizan la mitad de la carga marcada** (véase pág. 17). Por otra parte, si los enganches múltiples no están ecualizados por poleas, hay que preveer un coeficiente amplificador de tiro $Q_d = 2$.



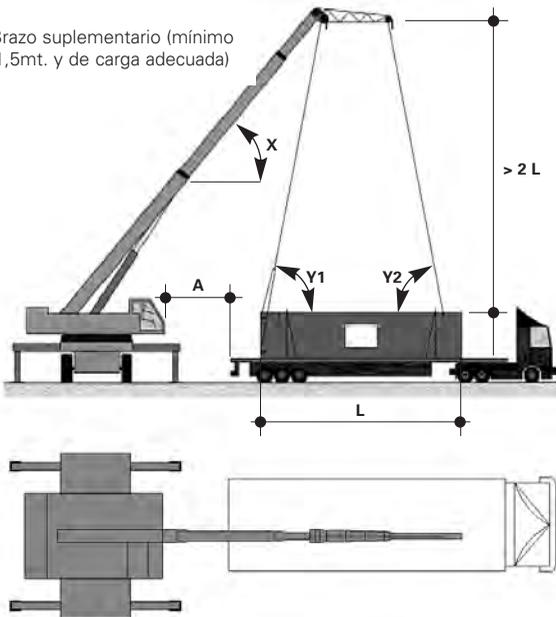


El manillón se puede desenganchar también sin quitar el gancho.

Secuencia de desenganche del manillón:

- 1 Quitar el gancho o ponerlo en posición horizontal.
- 2 Elevar el saco del manillón.
- 3 Girar el manillón de 90°.
- 4 Elevar el manillón con el gancho fuera del insert.

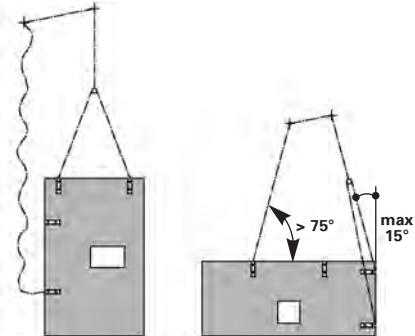
Brazo suplementario (mínimo 1,5mt. y de carga adecuada)



Anotación: $Y1 = Y2$; $X < Y1$
 A = distancia de seguridad apropiada

Basculación

La basculación es uno de los movimientos más críticos de todo tipo de montaje. Es típica de paneles verticales de fachada. La carga está amplificada a causa de varios factores, entre los cuales la velocidad de elevación, inclinación del brazo de grúa, colocación de los insertos, longitud del brazo suplementario, tipo de cable y tipo de polea.

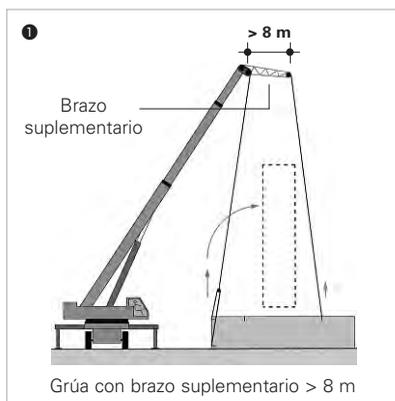


Ángulos a respetar durante la basculación

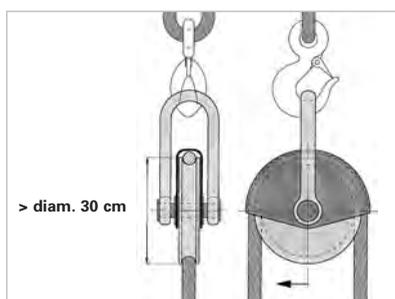
$Q_d = 1,3$ (véase pág. 30)

El montaje del elemento prefabricado se tiene que efectuar con total seguridad. El camión con la carga se tiene que colocar lo máximo posible en eje respecto al brazo de la autogrúa; a fin de reducir al mínimo las oscilaciones de la manufactura en el momento de la separación de la plataforma de apoyo. Deben ser respetadas las distancias y los ángulos ilustrados.

Basculación de un panel con una longitud de 10 m usando una grúa



Montaje con basculación de paneles de 10 m de longitud, usando dos grúas



Recomendaciones

- Al inicio de la elevación la grúa tiene que estar alineada con la parte larga del panel.
- El tamaño idóneo de la grúa con un brazo suplementario mínimo es de 1,5 m (obligatorio para paneles con una longitud de 8 m a 10 m). Usar un brazo suplementario más largo reduce los ángulos de inclinación de los cables.
- Paneles con una longitud superior a 10 m requieren un brazo suplementario de 8 m como mínimo (1), o bien dos grúas (2).
- El brazo suplementario se tiene que fijar al asta de la grúa para alcanzar la posición de seguridad para la elevación.
- El encargado de la grúa tiene que controlar el movimiento con dos cables independientes y ganchos.
- El brazo de la grúa debe ser adecuadamente extraído (2 L) y oportunamente inclinado ($X < Y$) a fin de garantizar una distancia de seguridad entre panel y la cabina de la grúa (A).
- El montador tiene que utilizar cables lo suficientemente largos y una longitud del brazo suplementario adecuado.

La basculación del panel puede empezar sólo si los siguientes puntos son respetados:

- Hormigón con $R_{ck} > 350 \text{ kg/cm}^2$.
- TUBO ANCORA adecuadamente dimensionado, estribado, confinado, y colocado en manera correcta.
- Verificar todos los coeficientes amplificativos en el cálculo de los esfuerzos.
- Empleo de manillones probados.
- El cumplimiento pleno del manual en todas sus informaciones.
- Cumplimiento de todos los reglamentos y normas en materia de seguridad y proyecto.

Polea con carácter

En caso de que, en vez de dos cadenas, se desee utilizar un solo cable pero con el doble de largo, es obligatorio emplear una polea idónea que sea capaz de:

- no permitir que el cable se salga de las guías de la polea (con carácter de seguridad que impida que se salga);
- funcionar perfectamente (para deslizamientos, rotaciones y carga idónea).

Queda totalmente prohibido el empleo de aros con cordón, argollas o cualquier otra cosa que sustituya la polea.

Los ejemplos incluidos se refieren a traslados específicos de las manufacturas. El cálculo del esfuerzo en el TUBO ANCORA se tiene que efectuar en todos los diferentes traslados que efectúa la manufactura desde el desencofrado al montaje final, a fin de definir la situación más laboriosa y elegir, como consecuencia, el tubo más idóneo.

Esfuerzo que resulta en el TUBO ANCORA

$$R = \frac{P + (Q_a \times A_{sc})}{N} \times Q_b \times Q_c \times Q_d$$

Parámetros:

P peso del elemento a elevar

A_{sc} área elemento en contacto con el molde

N número de TUBOS ANCORA enganchados

Q_a coeficiente efecto ventosa

Q_b coeficiente efecto dinámico

Q_c coeficiente inclinación cables

Q_d coeficiente método de tiro

1. Desencofrado plano 600 x 180 x 16 cm

Hipótesis: • desmolde en plano;
• TUBOS ANCORA colocados simétricamente respecto al baricentro.

Peso propio del panel en hormigón macizo:

$$P = 0,16 \times 6,00 \times 1,80 \times 2500 = 4320 \text{ kg}$$

$$R_c \geq 300 \text{ kg/cm}^2$$

$$\bullet Q_a = 100 \text{ kg/m}^2 \quad A_{sc} = 6,00 \times 1,80 = 10,80 \text{ m}^2$$

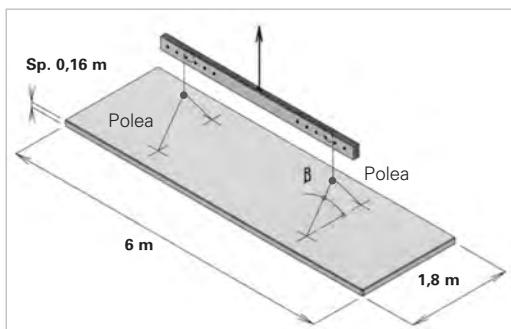
$$Q_a \times A_{sc} = 10,80 \times 100 = 1080 \text{ kg}$$

$$\bullet Q_b = 1,15$$

$$\bullet Q_c = \text{inclinación cables: } \beta = 45^\circ$$

$$\text{coeficiente inclinación cables: } Q_c = 1,41$$

$$\bullet Q_d = 1$$



$$\text{Esfuerzo en cada TUBO ANCORA durante el desencofrado: } R = \frac{4320 + 1080}{4} \times 1,15 \times 1,41 = 2189 \text{ kg} = \mathbf{2,19 \text{ ton}}$$

Elección: **TUBO ANCORA 3 ton - TB - con base**



NOTA: sin el empleo de poleas el coeficiente de método de tiro es **Q_d = 2**.

Esto duplicaría el esfuerzo en cada tubo, implicando como consecuencia la elección de un TUBO ANCORA TB de 5 ton.

EJEMPLOS DE CÁLCULO

2. Viga "T" al revés 600 x 70 x 60 cm

- Hipótesis:
- desencofrado en plano;
 - TUBOS ANCORA colocados simétricamente respecto al baricentro;
 - siendo el elemento pretensado con moldes autoreactante y con toda la superficie en contacto con el encofrado plano, se descuida el efecto ventosa (Q_a).

Peso propio de la viga de hormigón macizo:

$$P = [(0,20 \times 0,70) + (0,40 \times 0,30)] \times 6,00 \times 2500 = 3900 \text{ kg}$$

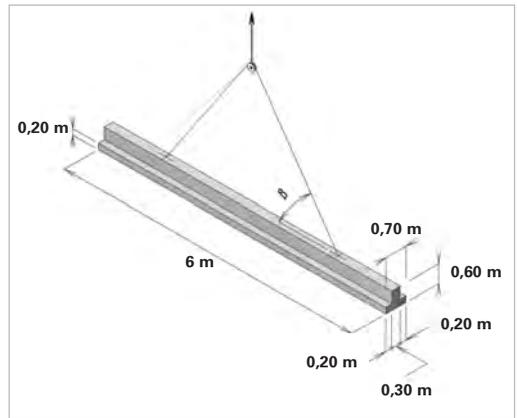
$$R_c \geq 150 \text{ kg/cm}^2$$

- $Q_a = 0 \text{ kg/m}^2$
- $Q_b = 1,15$
- Q_c inclinación de tiro: $\beta = 45^\circ$
coeficiente inclinación cables: $Q_c = 1,41$
- $Q_d = 1$

Esfuerzo en cada TUBO ANCORA durante el desencofrado:

$$R = \frac{3900}{2} \times 1,15 \times 1,41 = 3162 \text{ kg} = \mathbf{3,2 \text{ ton}}$$

Elección: TUBO ANCORA 4 ton - TS



3. Panel de cerramiento 500 x 200 x 16 cm

- Hipótesis:
- desmolde mediante vuelco;
 - TUBOS ANCORA colocados simétricamente respecto al baricentro

Peso propio del panel = 280 kg/m²

(peso medio obtenido deduciendo los volúmenes relativos a la presencia de poliestireno al interior del panel)

$$P = 5 \times 2 \times 280 = 2800 \text{ kg}$$

$$R_c \geq 150 \text{ kg/cm}^2$$

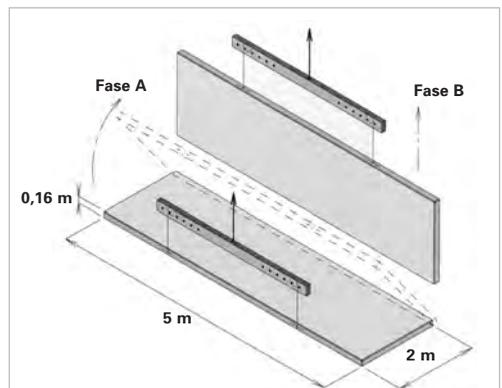
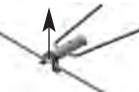
- $Q_a = 100 \text{ kg/m}^2$ $A_{sc} = 5,00 \times 2,00 = 10 \text{ m}^2$
- $Q_a \times A_{sc} = 10 \times 100 = 1000 \text{ kg}$
- $Q_b = 1,15$
- Q_c inclinación de tiro: $\beta = 0^\circ$
coeficiente inclinación cables: $Q_c = 1$
- $Q_d = 0,5$ fase A $Q_d = 1$ fase B

Esfuerzo en cada TUBO ANCORA fase A - vuelco :

$$R = \frac{2800 + 1000}{2} \times 1,15 \times 1 \times 0,5 = 1093 \text{ kg} = \mathbf{1,1 \text{ ton}}$$

Fase B - tiro vertical:

$$R = \frac{2800}{2} \times 1,15 \times 1 \times 1 = 1610 \text{ kg} = \mathbf{1,61 \text{ ton}}$$



4. Panel de cerramiento 800 x 250 x 20 cm

- Hipótesis:
- colocación;
 - TUBOS ANCORA colocados simétricamente respecto al baricentro;

Peso propio del panel = 320 kg/m²

(peso medio obtenido deduciendo los volúmenes relativos a la presencia de poliestireno al interior del panel)

$$P = 8 \times 2,5 \times 320 = 6400 \text{ kg}$$

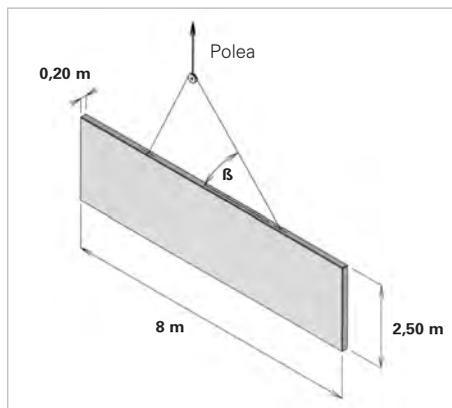
$$R_c \geq 150 \text{ kg/cm}^2$$

- Q_a ausente
- $Q_b = 1,15$
- Q_c inclinación cable: $\beta = 45^\circ$
coeficiente inclinación cables: $Q_c = 1,41$
- $Q_d = 1$

Esfuerzo en cada TUBO ANCORA durante la colocación:

$$R = \frac{6400}{2} \times 1,15 \times 1,41 \times 1 = 5188 \text{ kg} = \mathbf{5,2 \text{ ton}}$$

Elección: **TUBO ANCORA 6 ton - TL**



5. Panel de cerramiento 800 x 250 x 20 cm - Basculación

En base a nuestra experimentación, para una correcta elección del inserto de cabecera de los paneles verticales es necesario trabajar de la siguiente manera: calcular el esfuerzo que actúa en los TUBOS ANCORA P1 y P2 en la fase B aplicando el factor de inclinación cables máximo, e introduciendo el coeficiente dinámico efectivo de empleo.

- Hipótesis:
- TUBOS ANCORA colocados simétricamente respecto al baricentro;
 - montaje con dos grúas e inclinación correcta de cables (véase pág. 33)

Peso medio del panel en hormigón aligerado = 320 kg/m²

(peso medio obtenido deduciendo los volúmenes relativos a la presencia de poliestireno al interior del panel)

$$P = 8,00 \times 2,50 \times 320 = 6400 \text{ kg}$$

$$R_c > 350 \text{ kg/cm}^2$$

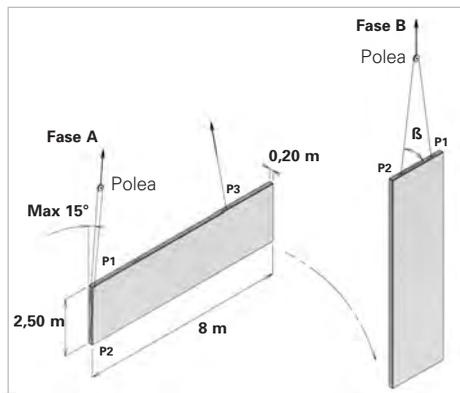
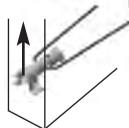
- Q_a ausente
- $Q_b = 1,15$
- Q_c inclinación cable: $\beta = 60^\circ$
coeficiente inclinación cables: $Q_c = 1,16$
- $Q_d = 1,30$

Esfuerzo en cada TUBO ANCORA durante la basculación:

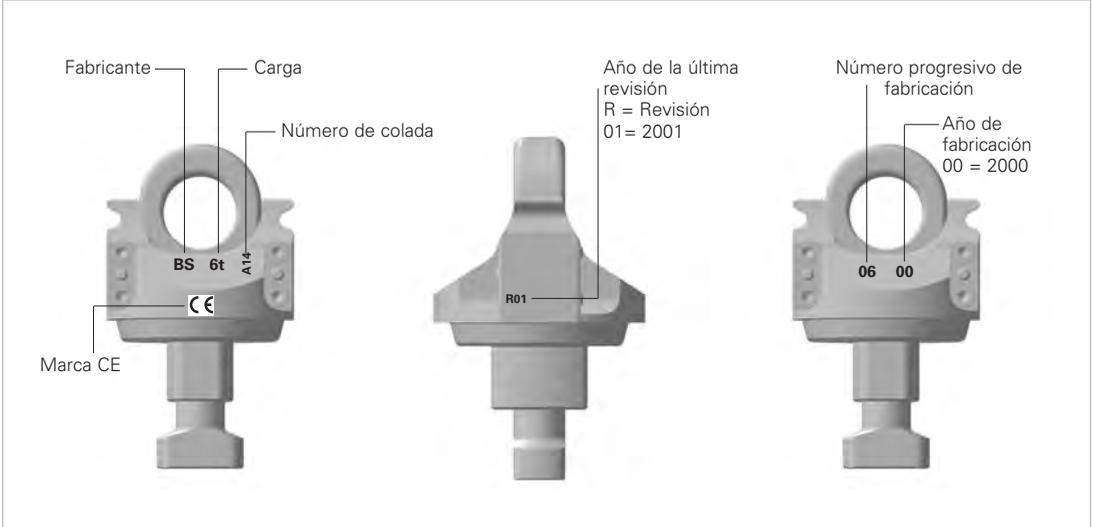
$$R = \frac{6400}{2} \times 1,15 \times 1,16 \times 1,30 = 5550 \text{ kg} = \mathbf{5,6 \text{ ton}}$$

Elección para P1 - P2: **TUBO ANCORA 6 ton - TL**

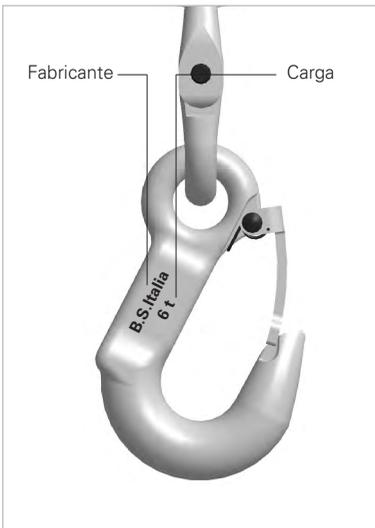
Para el dimensionamiento del inserto P3, es necesario insertar el valor real de la carga soportada.



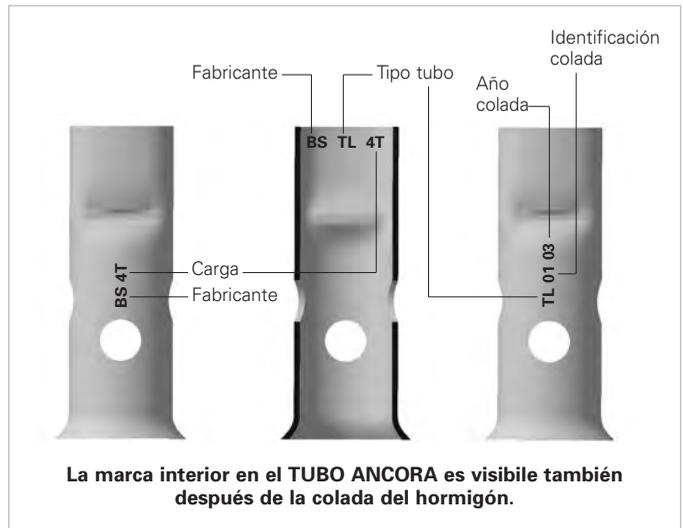
Manillòn ANCORA



Gancho



TUBO ANCORA



Las cargas marcadas en los tubos y en los manillones están expresadas en toneladas y se refieren a CS (véase pág. 17).
Las marcas pueden sufrir modificaciones o cambios de posición por exigencias productivas.

PIEZAS DESGASTADAS O AVERIADAS

El equipo de elevación que ha sido utilizado y mantenido correctamente debe ser controlado de todos modos, y eventualmente sustituido en caso de avería o desgaste.

La frecuencia de los controles dependerá de cuánto se utilice y de las circunstancias en que ha sido utilizado o almacenado. El usuario será responsable de la programación de los controles y de la sustitución de las piezas averiadas.

SOLDADURAS O MODIFICACIONES

No se admiten soldaduras o modificaciones de los componentes del sistema TUBO ANCORA, que puedan causar una disminución de la carga y de las características técnicas de los materiales, e inducir a condiciones de trabajo peligrosas.

B.S.Italia no se asume ningún tipo de responsabilidad por daños de cualquier tipo en caso de modificaciones aportadas a los propios productos o a componentes individuales.

SUSTITUCIÓN O INTERCAMBIO DE LOS COMPONENTES

Los productos que B.S.Italia produce y suministra están proyectados como un sistema inseparable para la elevación de elementos de hormigón prefabricado/pretensado. Por tanto, no están autorizadas piezas en sustitución producidas por otros.

MODIFICACIONES PROYECTUALES

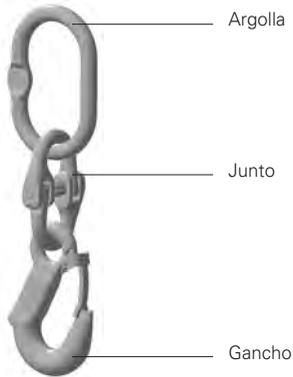
B.S.Italia se reserva el derecho de efectuar cambios de proyecto inherentes a los componentes y/o a los accesorios y/o las cargas en cualquier momento, sin obligación de previo aviso.

EL CÁLCULO

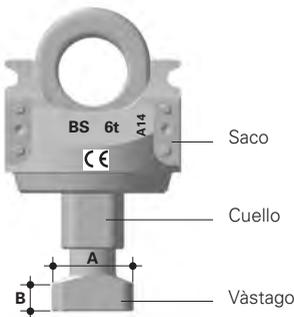
Para el proyecto de los insertos y de las armaduras de presido hay que atenerse rigurosamente a las indicaciones del presente manual. El proyectista de las manufacturas de hormigón es responsable de la elección del TUBO ANCORA idóneo.

Para cada proyecto, según las obligaciones legales a cuyo cumplimiento total nos remitimos, debe ser nombrado un encargado de seguridad y redactado y seguido un plan detallado del montaje. Este manual tiene que estar siempre a disposición en el lugar de empleo del sistema mismo y ser entregado a los encargados correspondientes: producción, almacenamiento y obra.

Gancho articulado



Manillón



Control dimensional	
1,5 ton	3 ton
A > 19,8 mm B > 7,6 mm	A > 37,0 mm B > 13,3 mm
6 ton	12 ton
A > 43,7 mm B > 19,0 mm	A > 54,6 mm B > 22,8 mm

Control dimensional (modelo octagonal)	
1,5 ton	3 ton
A > 19,8 mm B > 7,6 mm	A > 37,0 mm B > 12,8 mm
6 ton	12 ton
A > 43,7 mm B > 16,6 mm	A > 54,2 mm B > 19,5 mm

Control visual y funcional

A efectuarse con cada enganche: el control visual consiste en la verificación del funcionamiento del muelle de seguridad del gancho y del ajuste de los tornillos. El control funcional consiste en la verificación de los deslizamientos del vástago (traslación y rotación) y de la rotación de las articulaciones.

La junta debe girar y moverse libremente en el espacio, por tanto sin incrustaciones, residuos de hormigón u otros, ni deformaciones, que limiten los movimientos.

Control dimensional

El periodo de una revisión extraordinaria depende de varios factores como: frecuencia de empleo y ambiente en el que se utiliza el sistema. El periodo mínimo para una revisión extraordinaria (a efectuar en B.S.Italia) es obligatoriamente de un año. Es responsabilidad del utilizador solicitar la revisión extraordinaria anual. La marca en el manillón certifica que ha sido efectuada la revisión por parte de B.S.Italia. La revisión garantiza la idoneidad del manillón y del gancho articulado a las condiciones de trabajo en seguridad. El control dimensional consiste en la medición de los valores A y B del manillón, control de posible plegado y desgaste del vástago, del cuello y del saco del manillón.

Marca

La revisión efectuada viene certificada con una nueva marca en el manillón, cuya garantía anual se renueva de este modo.



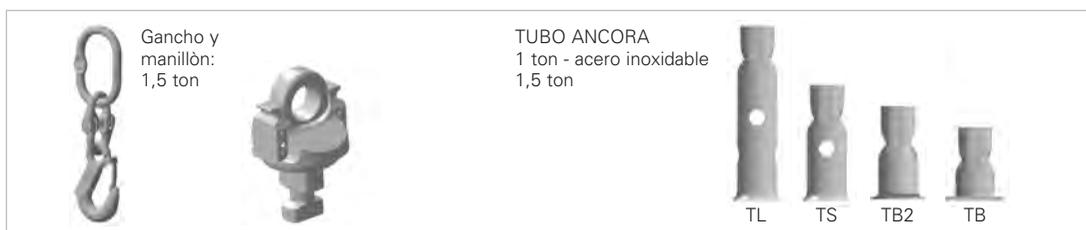
Garantía

En caso de no conformidad del manillón con los estándares de seguridad es necesaria la sustitución del mismo. En caso de que B.S. Italia no sea la encargada del mantenimiento extraordinario, queda anulada cualquier tipo de garantía y el utilizador se asume todas las responsabilidades inherentes y/o que deriven de su empleo. No está permitido efectuar soldaduras o modificaciones de los componentes del sistema TUBO ANCORA. B.S.Italia no se asume responsabilidades por daños de cualquier tipo en caso de modificaciones aportadas a los propios productos o a componentes individuales (véase pág. 38).

En caso de sobrecarga, uso incorrecto, desgaste u otros factores, hay que sustituir la pieza estropeada con un nuevo manillón o gancho.

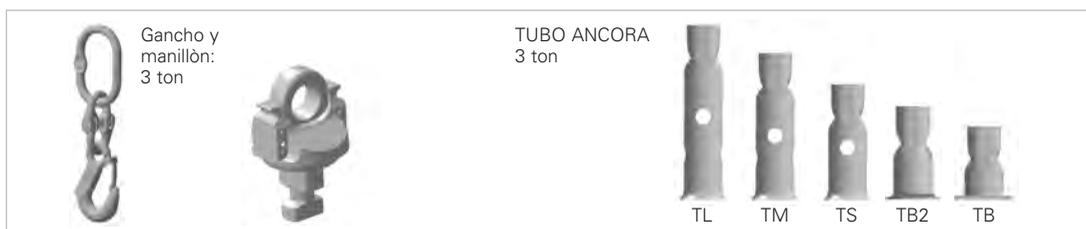
CÓDIGOS COMPONENTES

Carga (ton)	Descripción	Código
1,5	Gancho para TUBO ANCORA 1 - 1,5 ton	ANCORA 1.5
1,5	Manillón para TUBO ANCORA 1 - 1,5 ton	MANIGL 1.5A
1	ANCORA estándar TS acero inoxidable	2601-1.0 I
1	ANCORA lungo TL acero inoxidable	2701-1.0 I
1	ANCORA con base TB acero inoxidable	2800-1.0 I
0,5	ANCORA TB2	2805-0.5 S
1,5	ANCORA estándar TS	2605-1.5 S
1,5	ANCORA largo TL	2705-1.5 S
1,5	ANCORA con base TB	2800-1.5



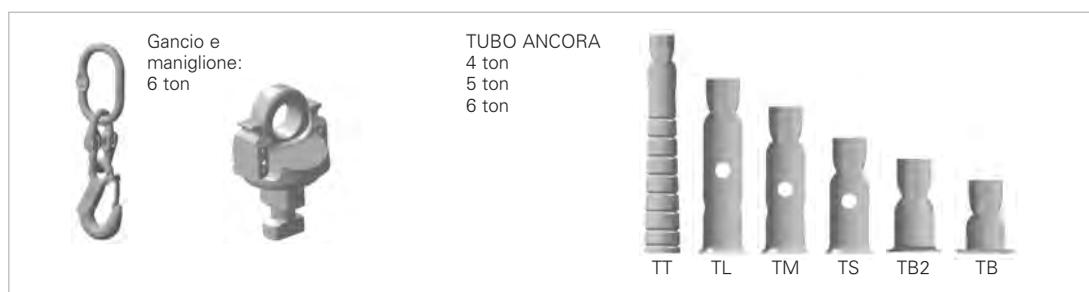
El acabado de los TUBOS ANCORA de 1 ton es siempre acero inoxidable.

Carga (ton)	Descripción	Código
3	Gancho para TUBO ANCORA 3 ton	ANCORA 3
3	Manillón para TUBO ANCORA 3 ton	MANIGL 3A
3	ANCORA estándar TS	2605-3.0 S
3	ANCORA medio TM	2655-3.0 S
3	ANCORA largo TL	2705-3.0 S
3	ANCORA TB2	2805-3.0 S
3	ANCORA con base TB	2800-3.0



CÓDIGOS COMPONENTES

Carga (ton)	Descripción	Código
6	Gancho para TUBO ANCORA 4 - 5 - 6 ton	ANCORA 6
6	Manillón para TUBO ANCORA 4 - 5 - 6 ton	MANIGL 60
4	ANCORA estándar TS	2605-4.0 S
4	ANCORA medio TM	2655-4.0 S
4	ANCORA largo TL	2705-4.0 S
4	ANCORA TB2	2805-4.0 S
4	ANCORA con base TB	2800-4.0
5	ANCORA estándar TS	2605-5.0 S
5	ANCORA medio TM	2655-5.0 S
5	ANCORA largo TL	2705-5.0 S
5	ANCORA TB2	2805-5.0 S
5	ANCORA con base TB	2800-5.0
6	ANCORA estándar TS	2605-6.0 S
6	ANCORA medio TM	2655-6.0 S
6	ANCORA largo TL	2705-6.0 S
6	ANCORA TB2	2805-6.0 S
6	ANCORA con base TB	2800-6.0
6	ANCORA doble T - TT (L 430 mm)	2500-6.0 N
6	ANCORA doble T - TT (L 330 mm)	2500-6.0 M
6	ANCORA doble T - TT (L 260 mm)	2500-6.0 S



El TUBO ANCORA se puede suministrar en diferentes acabados: basto (N) o galvanizado en caliente (C) y acero inoxidable (I) exclusivamente para 6 ton bajo pedido.

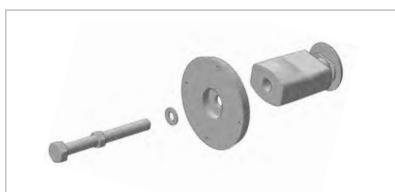
CÓDIGOS COMPONENTES

Carga (ton)	Descripción	Código
12	Gancho para TUBO ANCORA 8 - 10 - 12 ton	ANCORA 12
12	Manillón para TUBO ANCORA 8 - 10 - 12 ton	MANIGL 120
8	ANCORA estándar TS	2605-8.0 S
8	ANCORA medio TM	2655-8.0 S
8	ANCORA largo TL	2705-8.0 S
8	ANCORA TB2	2805-8.0 S
8	ANCORA con base TB	2800-8.0
10	ANCORA estándar TS	2605-10. S
10	ANCORA medio TM	2655-10. S
10	ANCORA largo TL	2705-10. S
10	ANCORA TB2	2805-10. S
10	ANCORA con base TB	2800-10.
10	ANCORA doble T - TT (L 430 mm)	2500-10. L
10	ANCORA doble T - TT (L 350 mm)	2500-10. N
10	ANCORA doble T - TT (L 280 mm)	2500-10. S
12	ANCORA estándar TS	2605-12. S
12	ANCORA medio TM	2655-12. S
12	ANCORA largo TL	2705-12. S
12	ANCORA TB2	2805-12. S
12	ANCORA con base TB	2800-12.



El TUBO ANCORA se puede suministrar en diferentes acabados: basto (N) o galvanizado en caliente (C) y acero inoxidable (I) exclusivamente para 6 ton bajo pedido.

CÓDIGOS ACCESORIOS



Descripción	Código
Cravatta	
1 - 1,5 ton	3502-1.5
2,5 - 3 ton	3502-3.0
4 ton	3502-4.0
5 - 6 ton	3502-6.0
8 ton	3502-8.0
10 ton	3502-10.
12 ton	3502-12.

Tapón de esponja	
1 - 1,5 ton	Polirex 23.5
2,5 - 3 ton	Polirex 42
4 - 6 ton	Polirex 50
8 - 10 - 12 ton	Polirex 61.5

Tapón de plástico	
1 ton	TABTUBO-1
1,5 ton	TABTUBO-1.5
2,5 - 3 ton	TABTUBO-3
4 - 5 ton	TABTUBO-4
6 ton	TABTUBO-6
8 ton	TABTUBO-8
10 ton	TABTUBO-10.
12 ton	TABTUBO-12.

Sistema de fijación para moldes de madera con distanciador	
1 - 1,5 ton	2954-1.5 F
2,5 - 3 ton	2954-3.0 F
4 - 6 ton	2954-6.0 F
8 ton	2954-8.0 F
10 ton	2954-10 F
12 ton	2954-12 F

Sistema de fijación con distanciador magnético para moldes de acero	
1 - 1,5 ton	2955-1.5 F
2,5 - 3 ton	2955-3.0 F
4 - 6 ton	2955-6.0 F
8 ton	2955-8.0 F
10 ton	2955-10 F
12 ton	2955-12 F

Llave para ajuste	
1 - 1,5 ton	2962-1.5 N
2,5 - 12 ton	2962-12.N

Palanca para extracción	
2,5 - 12 ton	2965-12.F

La cravatta se puede suministrar en diferentes acabados: basto (N) o galvanizado en frío (F).



24050 ZANICA (BG) Italy • Via Stezzano, 16 • tel. +39 035 671 746 • fax +39 035 672 265
www.bsitaliagroup.com • infobsitalia@styl-comp.it