

Sobre

C.4

***Servicio de Apoyo a la Dirección de las
obras del Proyecto Constructivo
de la Línea 5 del Ferrocarril
Metropolitano de Bilbao.
Tramo: Aperribai—Galdakao***

Ficha de inspección de ejecución de una unidad de obra

Expte. P20024054

Mayo 2023



Grupo TYP SA

Barrio Peruri nº 33 – 2º

48940 – Leioa, Bizkaia

Tel.: (34) 944 805 990 - www.typsa.com

**16037595V
ALESANDER
GALLASTEGUI
(R: A28171288)**

Firmado digitalmente por
16037595V ALESANDER
GALLASTEGUI (R: A28171288)
DN: cn=16037595V ALESANDER
GALLASTEGUI (R: A28171288),
c=ES, o=TECNICA Y PROYECTOS
SA, ou=Ordezkaritza -
Certificado de representante
Fecha: 2023.05.12 10:36:35 +02'00'



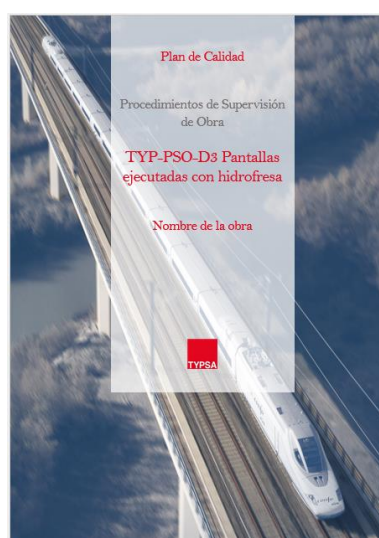
El presente documento constituye una oferta presentada en un proceso de licitación y puede incluir información sometida a derechos de propiedad intelectual o industrial a favor de TYP SA. TYP SA no permite que sea duplicada, transmitida, copiada, arreglada, adaptada, distribuida, mostrada o divulgada total o parcialmente, a terceros distintos de la organización promotora de la licitación, ni utilizada para cualquier uso distinto del de su evaluación en el marco del proceso de licitación para el que se ha preparado, sin el consentimiento previo, expreso y por escrito de TYP SA.

Índice

Ficha de Inspección.....	1
1 Descripción del proceso constructivo de una pantalla de micropilotes	1
1.1 Operaciones previas.....	1
1.2 Ejecución de la pantalla H.A por hidrofresa.	3
1.3 instrumentación.....	6
2 Problemas durante la ejecución de pantallas y soluciones propuestas	6
2.1 Desprendimientos de material durante la excavación.	6
2.2 Problemas de hormigonado con el tubo buzo o tremine.	7
2.3 Presencia de discontinuidades en los ensayos. Coqueras.....	8
2.4 Atrapamiento de la cabeza rozadora.....	8
3 Anexo Grafico	8
3.1 P.P.I Ejecución de Pantalla H.A por hidrofresa	9
3.2 Ficha de seguimiento de la Ejecución de Pantalla H.A por hidrofresa.....	10

Ficha de Inspeccion

TYPESA ha desarrollado en siguiente procedimiento de control de la ejecución, calidad y medición de la **pantalla de HA con hidrofresa** en base a la dilatada experiencia en la ejecución de esta unidad, siendo un ejemplo de ello la ejecución del aparcamiento del Arenal de Bilbao donde se ejecutaron con Terrabauer. Se describe a continuación las distintas fases operativas, los posibles problemas y propuestas para evitarlos además de los controles a realizar en cada fase. Indicar que **el sistema de Gestión integrado de TYPESA dispone de un procedimiento para la supervisión de pantallas a ejecutar por este sistema** que difiere en múltiples aspectos del sistema tradicional con cuchara bivalva.



Plan de Calidad	
TYP-PSO-D3 Pantallas ejecutadas con hidrofresa	
Índice	
TYP-PSO-D3 Pantallas ejecutadas con hidrofresa	1
Índice	3
1. Objeto	5
2. Alcance	5
3. Directrices	5
4. Control de materiales y productos	5
4.1. Control previo al suministro	5
4.1.1. Control documental	5
4.1.2. Inspección visual	7
4.1.3. Inspección geométrica	7
4.1.4. Ensayos	7
4.2. Control durante el suministro	7
4.2.1. Control documental	7
4.2.2. Inspección visual	8
4.2.3. Inspección geométrica	8
4.2.4. Ensayos	8
4.3. Control posterior al suministro	8
4.3.1. Control documental	8
4.3.2. Inspección visual	9
4.3.3. Inspección geométrica	9
4.3.4. Ensayos	9
5. Control de la ejecución	9
5.1. Control previo a la ejecución	10
5.1.1. Control documental	10
5.1.2. Inspección visual	11
5.1.3. Inspección geométrica	11
5.1.4. Ensayos	11
5.2. Control durante la ejecución	11
5.2.1. Control documental	11
5.2.2. Control visual	11

Plan de Calidad	
TYP-PSO-D3 Pantallas ejecutadas con hidrofresa	
5.2.3. Inspección geométrica	11
5.2.4. Ensayos	11
5.3. Control posterior a la ejecución	11
5.3.1. Control documental	11
5.3.2. Inspección visual	11
5.3.3. Inspección geométrica	11
5.3.4. Ensayos	11

Procedimiento para la supervisión de obra en la ejecución de Pantallas de Hormigón Armado ejecutadas con hidrofresa

Se aportan como **Anexo Grafico** en la parte final del Documento con **el Programa de puntos e inspección (PPI) y la ficha de seguimiento propuesta** para esta unidad.

La excavación de muros pantalla con hidrofresa permite la construcción de paneles con una desviación máxima de la vertical de aproximadamente 0,3-0,5 %, en profundidades superiores a los 200 m. Con esta tecnología, es posible excavar muros pantalla en capas de suelo y roca firme con una resistencia compresiva (UCS) de hasta 60-80 MPa. La hidrofresa también permite corregir toda desviación de la vertical mientras se realiza la excavación mediante la lectura de los inclinómetros en cabeza y su hidráulica.

1 Descripción del proceso constructivo de una pantalla de micropilotes

1.1 Operaciones previas.

El proceso constructivo de una pantalla de H.A se inicia con la preparación de las pistas de acceso a la zona y su preparación, en este caso los **buenos accesos a la zona de ejecución** de las pantallas con Hidrofresa y obra en general facilitan la llegada de la maquinaria al tajo además de un suministro de agua permanente. La ejecución de Pantallas de hormigón armado necesita de un **estudio previo del emplazamiento** y plataforma

de trabajo, ya que además de los propios movimientos de maquinaria es necesario tener en cuenta la necesidad de suministrar y recuperar los lodos bentónicos al tajo y desde el tajo a través de tuberías. Estas tuberías suministran los lodos desde el **tanque de Bentonita limpia** y los recoge en el **tanque de bentonita sucia** que debe filtrarse en la **planta de lodos** para poder ser reutilizada. Estos tanques son de grandes dimensiones y su emplazamiento junto con el **parque de ferralla** para el montaje y acopio de las jaulas de armadura o la **zona necesaria para el mantenimiento** de la propia hidrofresa y su cabeza rozadora además del **silo de Bentonita** o la **mezcladora de Bentonita** hacen que se deba realizar un **estudio detallado no solo del emplazamiento de estos elementos sino también de la ejecución prevista** de los paneles para evitar errores que condicionen la obra.

Antes del inicio de la ejecución de las pantallas, se realizará un estudio de los paneles a ejecutar el orden de ejecución y la obra comenzara con el replanteo y ejecución de los muretes guía que de manera generar deben de tener entre caras interiores el canto previsto del panel +0,05 m. Una vez ejecutados los muretes y antes del inicio de ejecución **la A.T procederá a comprobar dicho replanteo.**

En esta fase previa se analizarán las prestaciones exigidas a cada uno de los materiales necesarios y se solicitara la **documentación de calidad** para su aprobación si procede, así mismo **se revisarán los cálculos** y su traslación a los planos en cuanto a armados, hormigones y sostenimientos previstos para validar los mismos junto con el replanteo de los distintos paneles y el plan de ejecución y excavación. Una vez aprobada la documentación previa se procede a excavar el interior de los muretes guía para que en el espacio resultante pueda disponer se la cabeza de excavación.

Se realizará una **inspección previa de edificaciones lindantes o zonas viales próximas**. En los casos que sea necesario, se efectuarán los apuntalamientos que se requieran y se dispondrán de los elementos de instrumentación y control que determine la Geotecnia de la A.T. puede ser conveniente el hacer un **protocolo de instrumentación de fisuras y acta notarial** de las presentes en las viviendas próximas

Se desviarán todas las conducciones aéreas o subterráneas que interfieran las tareas o que puedan afectar la estabilidad del terreno durante los trabajos.

Se deberá establecer y aprobar de forma previa el **Estudio de Fases de Vaciado o plan de excavación** en el que se consideraran apoyos provisionales previstos, como riostras, puntales, anclajes u otros y el plannig de ejecución de cada unidad.

Para el empleo de los **lodos tixotrópicos**, la A.T/D.O deberá dar la **aprobación previa de la fórmula**, en la que se indicará:

- Tipo y características de la bentonita empleada.
- Aditivos y características de estos.
- Dosificación ponderal de materiales.

- Filtrado y espesor del residuo obtenido en filtro de prensa.
- Densidad del lodo.
- Valor del PH.
- Viscosidad medida en cono Marsh.

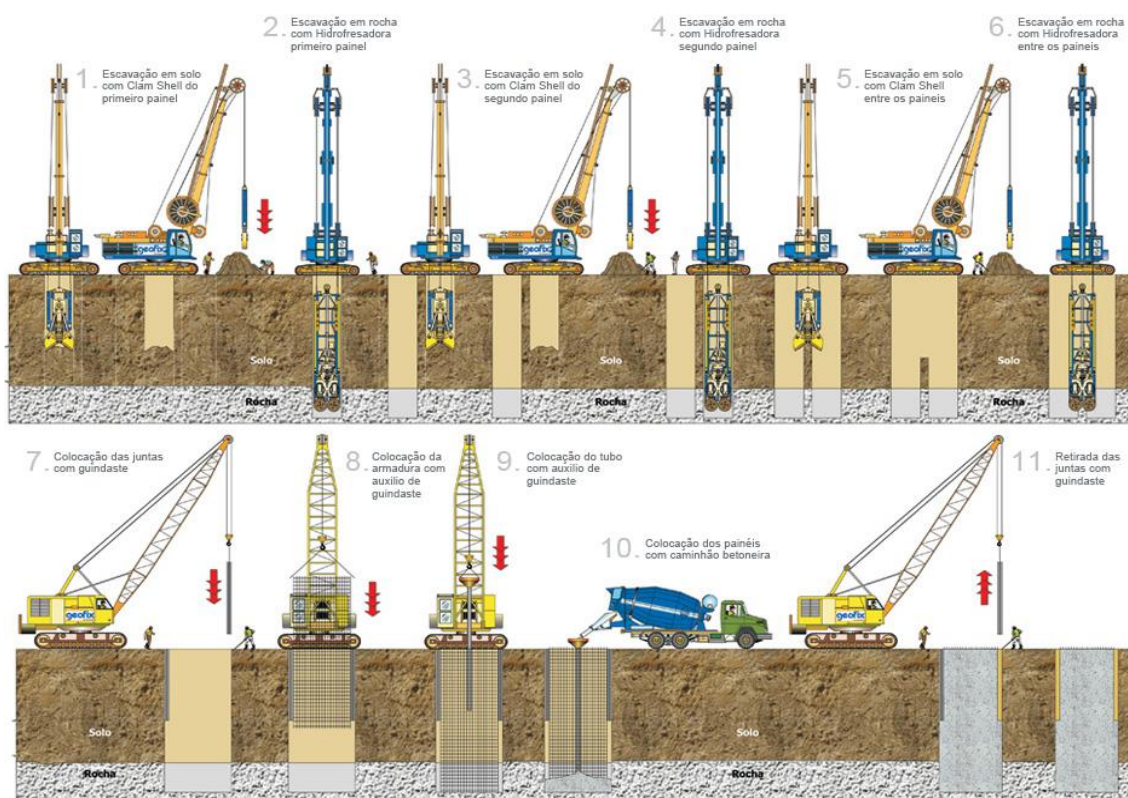
La contrata en la zona habilitada para ello, que estar en una zona limpia y de fácil acceso, procederá al montaje de las **jaulas de armaduras que serán revisadas** por parte del Equipo de la A.T verificando que cumplen con las tolerancias en cuanto a anchura, longitud separación y diámetros de armaduras, disposición de separadores, solapes, ganchos de izado y tuberías para instrumentación si le corresponden. **Las jaulas aprobadas serán etiquetadas y firmadas por el inspector de obra** donde se indicará su numeración respecto del replanteo aprobado de los paneles de obra

1.2 Ejecución de la pantalla H.A por hidrofresa.

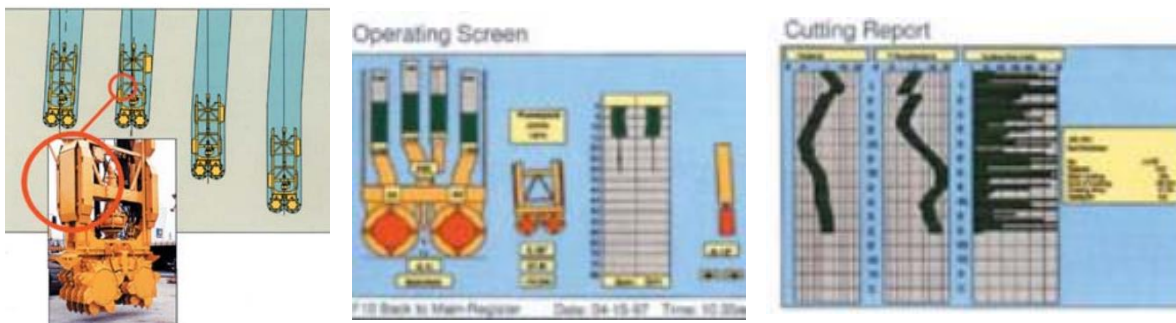


Es habitual que junto a la hidrofresa colabore una pantalladora bivalva que es la que inicia el trabajo de excavación en caso de que la roca se encuentre a cierta profundidad además de colaborar en procesos como la introducción de la jaula de armaduras o el hormigonado de los paneles con tubo buzo.

El proceso constructivo básicamente se describe en el esquema siguiente:



Una vez ejecutada la zanja se procede a eliminar el material no pétreo mediante cuchara bivalva para posteriormente alcanzado este proceder a ejecutar los paneles laterales y posteriormente el central hasta la cota proyectada, incluyendo el empotramiento en roca sana previsto. La cabina de control permite al operario controlar la velocidad de rotación de la cabeza y su inclinación dando datos de la profundidad a la que se encuentra o de la resistencia de la roca. Estos paneles suelen ser de en torno a 2/2,50 m

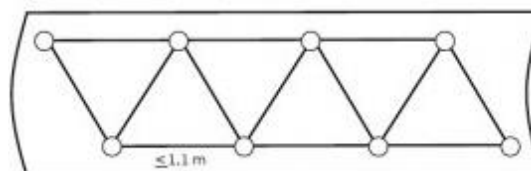


Control de desplazamiento lateral por hidraulica, control de cabeceo y profundidad y datos de dureza de roca, etc...

Completada la ejecución de la excavación, de la cual se solicitarán los partes correspondientes verificándose estadísticamente en obra mediante plomada y cinta, para cuya contención emplearemos lodos tixotrópicos se procederá al traslado a su punto de colocación del panel de armadura correspondiente introduciendo este en el lodo bentónico **debiéndose colgar de los muretes guía mediante soportes** de apoyo para evitar que entre en contacto con el fondo de excavación por unos 20 cm de forma que la armadura no entre en contacto nunca con el terreno y la gravedad ayude a la verticalidad de la jaula. Una vez dispuesta la armadura **se procede a iniciar el hormigonado** del panel para ello a la llegada a obra del camión hormigonera **se verificará que el hormigón es el correcto solicitándose probetas** cuando corresponda conforme a los lotes establecidos y el plan de ensayos

Según se hormigona siempre del fondo hacia arriba se deberá recoger el lodo bentónico de la excavación llevándolo al tanque de bentonita usada para su tratamiento y reutilización. El proceso continúa de forma iterativa ejecutando las pantallas conforme al orden de ejecución predeterminado hasta completar el muro o recinto proyectado.

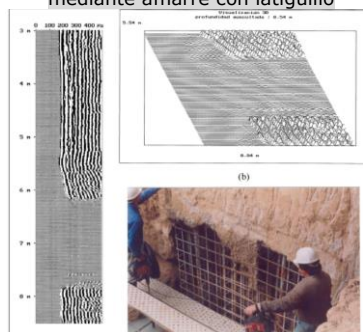
En aquellos paneles en los que se disponga instrumentación, se deberá de tener en cuenta que la distancia entre los tubos máxima para el cross-hole es de 1/1,1 m, recomendándose para pantallas de 1 m su disposición en Zig-Zag para un barrido completo



Estos tubos deben de ser de acero y estar soldados a la jaula en posición debiendo obturarse tanto en el fondo como en su boca superior para evitar su llenado con hormigón cuestión está que obligaría a su reperforado



Tubería metálica para ensayos en jaula de armadura, en esta caso fijada mediante amarre con latiguillo



Se dispondrán de 2" para cross-hole mientras que uno de ellos será de 4" para permitir la perforación bajo la pantalla de 3 m para comprobar la calidad del empotramiento y generar un punto fijo para la instalación de inclinómetro si corresponde

Este control mediante Cross-hole permite detectar antes de la excavación posibles patologías en la ejecución de las pantallas, como se observa en la foto adjunta de la diagrafia de la pantalla y su estado real que pueden encontrarse en la zona a excavar o formar parte de la zona del empotramiento en cuyo caso las actuaciones a realizar son distintas.

Completado la ejecución del recinto de pantallas, se procederá a la **demolición de los muretes guía y el posterior descabezado de las pantallas**, como mínimo de un canto que en este caso será 1m, para eliminar el hormigón con impurezas de la parte superior ya que este es el primer hormigón que se ha vertido en la excavación y sube según se hormigona ya que el tubo buzo lo hace siempre embebido. El picado del hormigón debe de permitir ver de forma clara el árido en el hormigón sano.

Una vez disponemos de pantalla repicada en altura y longitud suficiente y validada su estado por la A.T se procede a ejecutar conforme a los cálculos y planos correspondientes **la viga de coronación**, para cuyo control se seguirá el PPI "Elementos de hormigón in situ" verificando que cumple todos los aspectos tanto relativos a su geometría como a los armados y su limpieza, separadores, solapes y encofrados y armaduras de espera para proceder a su hormigonado comprobando todos los aspectos relativos al mismo como son tipo de hormigón, hora de carga y limite de uso, altura de vertido y correcto vibrado, etc....

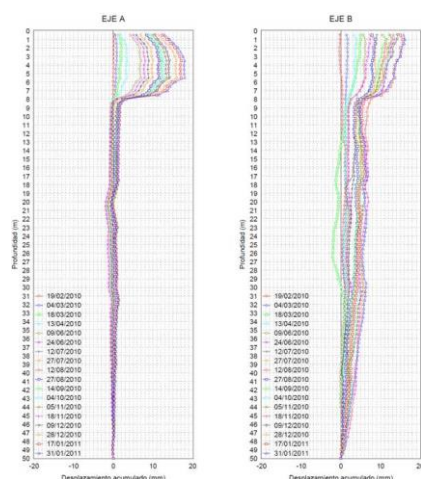
Una vez concluida en una zona amplia la viga de atado y en función de la estabilidad y el plan de excavación establecido **se podrá iniciar la excavación** de una zona, aprobada por la A.T (Geotecnia y Estructuras) /DO de forma previa hasta 0.5 m por debajo del primer nivel de **sostenimiento** para proceder a su ejecución y así de forma escalonada avanzar con los sucesivos niveles de excavación y sostenimiento hasta alcanzar en todo el recinto el fonde de excavación previsto. **Sera importante verificar con la instrumentación**, en especial los inclinómetros) dispuesta **el comportamiento estructural de la pantalla** y que este se produce según lo previsto dentro de los umbrales establecidos como normales

En el caso de que el sostenimiento sea por anclajes, provisionales como es el caso y apuntalamientos metálicos, se deberán de realizar lo antes posibles las **pruebas para la**

validación de los anclajes proyectados, así mismo será necesario **determinar la formula A/C y tipo de cemento a emplear en las lechadas de inyección** a fin de obtener las resistencias prescritas, su pérdida de volumen y exudación de la mezcla. Aprobada la formula se tomarán muestras de la lechada de la batidora y del efluente de la perforación cada vez que se realicen inyecciones de anclajes. Se verificará que se inyecta lechada hasta que el efluente de la perforación sea de iguales características al de inyección de la batidora.

De forma general se suele definir como el momento en el que se permite el tesado de los anclajes cuando las probetas alcanzan una resistencia de 25 Mpa, cuestión esta que se suele dar a los 7 días y mas con el empleo de acelerantes, sin embargo desde **TYP SA se considera recomendable que sea tomada como referencia la resistencia de las probetas obtenidas del efluente en la boca de perforación**, ya que comúnmente este presenta menores resistencias al contaminarse con detritus de la propia perforación o diluirse por presencia de aguas subterráneas siendo este material el que representa más fielmente las características reales de la inyección realizada.

1.3 instrumentación.



Graficas de desplazamientos del inclinómetros en sucesivas lecturas conforme a las fases constructivas

Sera necesario establecer tanto un sistema de instrumentación de la pantalla para monitorear sus movimientos a través de inclinómetros y una campaña de lecturas donde se habrán establecido unos umbrales, en función de los cuales si fuera necesario se tomarán las medidas oportunas. Así mismo de la misma forma se emplazarán células de carga en los anclajes provisionales para comprobar la tensión de estos y comprobar que la pantalla en su conjunto se deforma conforme a lo modelizado previamente y/o dentro de su rango admisible

2 Problemas durante la ejecución de pantallas y soluciones propuestas

2.1 Desprendimientos de material durante la excavación.

Es frecuente que en zonas de arcillas poco competentes o presencia de rellenos y terrenos poco estables se produzca el **derrumbe de la excavación** cuando se alcanzan ciertas profundidades sin que el empleo de lodo sea capaz de contenerla, lo que produce grandes barrigas de excavación (que pueden llegar a ser un peligro para los propios operarios que pueden no ver agujeros en el terreno por presencia de bentonita en los tajos) lo que supone además de un problema de seguridad, una pérdida de rendimiento de trabajo y sobrecoste en lo que se refiere a volúmenes de hormigón. En estos casos es

común **proceder al amorteroado con mortero pobre de la excavación** para evitar su derrumbe pasando a ejecutar otro panel o módulo de pantallas en otra zona para volver al día siguiente y cuando el mortero ha alcanzado cierta resistencia excavar de nuevo la zona. En terrenos complicados este proceso puede ser repetitivo hasta alcanzar un estrato competente o la propia roca.

2.2 Problemas de hormigonado con el tubo buzo o tremine.

El proceso de hormigonada con el tubo tremine, suele verse a veces complicado si no se observan una serie de buenas practicas al respecto, entre los principales problemas destacan:

- Que el tubo tremie no tenga el diámetro adecuado al tamaño del árido y a la profundidad del pilote.
- Que el tubo tremie no se coloque correctamente en el fondo de la perforación o se eleve demasiado durante el vertido, provocando que el hormigón se contamine con el agua o el fluido estabilizador.
- Que el hormigón no tenga la consistencia, fluidez y resistencia a la segregación necesarias para desplazar el agua o fluido estabilizador y compactarse por propio peso.
- Que el nivel de hormigón no se controle adecuadamente y se produzcan discontinuidades o huecos en el pilote.
- Que el hormigón no se vierta en superficie suficiente para eliminar el agua o el fluido estabilizador y el hormigón diluido antes de retirar el tubo tremie

Todos estos problemas deben de solventarse en la medida de lo posible antes del inicio de los trabajos, para ello **se dimensionará correctamente el tubo**, se verificará durante el proceso de hormigonado que no se eleva más de lo conveniente el tubo y el Blade del tubo contenga siempre hormigón suficiente, se vigilarán según lo comentado las características del hormigón a su llegada a obra, etc....

El tubo buzo a disponer en obra será estanco de diámetro adecuado y constante para la ejecución del pilote, que cumplirá las siguientes condiciones:

- El diámetro interior será mayor de seis veces (6) el tamaño máximo del árido, y en cualquier caso mayor de ciento cincuenta milímetros (150 mm).
- El diámetro exterior no podrá exceder del mínimo de los siguientes valores:
 - Cero con treinta y cinco veces (0,35) el ϕ del pilote o ϕ interior de la entubación.
 - Cero con seis veces (0,6) el espacio libre interior de la jaula de armaduras para pilotes circulares.
 - Cero con cinco (0,50) veces la anchura de la pantalla.
 - Cero con ocho (0,80) veces la anchura interior de la jaula de armaduras de pantallas.
- Se mantendrá en la parte interior liso y libre de incrustaciones de mortero, hormigón o lechada.

2.3 Presencia de discontinuidades en los ensayos. Coqueras

En el caso de las discontinuidades en las pantallas, estas pueden tener distinto reflejo en la realidad y su efecto estructural, debiéndose analizar en cada caso. Llegado el caso extremo de la aparición de una coquera el procedimiento de actuación dependerá de en que punto se localice la misma, así se pueden distinguir 2 de forma clara.

Si la coquera es puntual en el alzado visto de las pantallas, la solución pasa por limpiar las armaduras y repicar el contorno de esta hasta que el hormigón presente aspecto sano para posteriormente proceder a ejecutar un batache con babero suficiente y hormigón de consistencia muy blanda de forma que garanticemos que se rellena completamente el espacio existente.

En el caso de que la coquera se produzca en la zona inferior del empotramiento, y se juzgue necesaria su reparación por cuestión estructural o durabilidad de la misma, si en la misma se han dispuesto tubos de instrumentación, uno de ellos será de 4" permitiéndonos de forma fácil perforar bajo la pantalla, en caso de que no existan tubos o de que la zona no sea accesible será necesario, si es imprescindible por los condicionantes comentados, perforar la pantalla para posteriormente introducir en la perforación lechada de cemento hasta que desborde por la boca superior.

2.4 Atrapamiento de la cabeza rozadora

Este es un problema que se da rara vez y que sin embargo se produjo en las obras del Arenal al quedar la cabeza perforadora atrapada a 12 m de profundidad, la solución adoptada para poder recuperarla consistió en la ejecución de un recinto rectangular a su alrededor dejando suficiente resguarda para permitir después ir excavando hasta poder extraerla, primero mediante una retro desde cota de coronación y posteriormente bajando una mini con contenedores.

3 Anexo Grafico

En la parte inferior de cada PPI figura la diferencia existente entre Punto de espera (P.E), Punto de notificación (P.N) y Punto de parada (P.P) así mismo se indica quien es responsable de cada hito del P.P.I siendo la Dirección de Obra o su Asistencia Técnica (A.T/D.O), el jefe de obra (J.O), el topógrafo (TOP), el Geólogo (GEO), el encargado (ENC) y la Dirección de Obra en Medioambiente (D.O.M.A)

3.1 P.P.I Ejecución de Pantalla H.A por hidrofresa

FICHA DE INSPECCIÓN

OBRA: LÍNEA 5 FMB TRAMO APERRIBAI - GALDAKAO

TAJO: ESTACIÓN DE BENGOTXE



DENOMINACIÓN PPI: EJECUCION DE PANTALLAS DE H.A CON HIDROFRESA Código y Ed.: PPI 0308 01 Ed. 1a Proceso y/o aspecto ambiental de referencia: 0308 PANTALLAS H.A Procedimiento o Instrucción al que está asociado (si procede): REGISTROS DE INSPECCIÓN (1): FICHAS DE INSPECCION Y PLANOS						
Nº / OK	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	NORMA O MÉTODO	FRECUENCIA O INTENSIDAD DE INSPECCION	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	PUNTO CONTROL (2)	RESPONSABLE
10	CONTROLES PREVIOS					
11	ESTUDIO PREVIO DEL EMPLAZAMIENTO	DOCUMENTAL	ANTES DE INICIAR LAS OBRAS	LA DISPOSICION RECOGE TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS Y NO DIFICULTA LA EJECUCION DE LAS OBRAS	PN	J.O
12	MEMORIA DESCRIPTIVA DE LOS MATERIALES A EMPLEAR Y DOCUMENTACION DE CALIDAD	DOCUMENTAL	ANTES DE INICIAR LAS OBRAS	LOS MATERIALES CUMPLEN CON LAS PRESCRIPCIONES TECNICAS DEL PROYECTO	PN	J.O
13	REVISION DE LOS CALCULOS DE LA PANTALLA Y SU SOSTENIMIENTO	DOCUMENTAL	ANTES DE INICIAR LAS OBRAS	LOS CALCULOS Y MATERIALES SON CORRECTOS CONFORME A LA NORMATIVA DE APLICACIÓN, HIPOTESIS DE CARGAS, FASES CONSTRUCTIVAS Y CARACTERISTICAS DEL TERRENO	PP	AT/DO
14	INSPECCION PREVIA DE LAS EDIFICACIONES LINDANTES CON LAS OBRAS, ESTABLECIMIENTO DE INSTRUMENTACION, PROTOCOLO DE GRIETAS Y ACTAS NOTARIALES	DOCUMENTAL TOPOGRAFICO	ANTES DE INICIAR LAS OBRAS	COMPROBACION DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS CON POSIBLE AFECCION POR LAS OBRAS, LEVANTAMIENTO NOTARIAL DE LAS VISITAS Y DE LAS GRIETAS EXISTENTES, DETERMINACION DE LAS MEDIDAS DE SOSTENIMIENTO E INSTRUMENTACION A DISPONER EN CADA CASO	PP	AT/DO
					J.O	
15	ESTUDIO DEL PLAN DE EXCAVACION O FASES DEL VACIADO Y EJECUCION DE LOS MODULOS DE PANTALLAS	DOCUMENTAL	INICIAL	SE DEFINE DE FORMA CLARA EL PROCESO CONSTRUCTIVO Y LOS DECALAJES EN LA EJECUCION DE LOS DISTINTOS NIVELES DE SOSTENIMIENTO Y EXCAVACION ESTABLECIENDO LAS BERMAS DE TERRENO SUFICIENTE CONFORME AL MODELO DE CALCULO	PN	J.O
16	APROBACION DE LA FORMULA DE LOS LODOS TIXOTROPICOS	DOCUMENTAL	INICIAL	LA FORMULA CUMPLE CON LOS CRITERIOS TECNICOS ESTABLECIDOS PARA LA MEZCLA	PN	AT/DO J.O
17	REPLANTEO DE LOS MURETES GUÍA	TOPOGRAFICO	c/5 M	LAS ALINEACION SON CORRECTA CON RESPECTO A LAS PANTALLAS A EJECUTAR Y LAS DESVIACIONES ESTAN DENTRO DE LA TOLERANCIA	PE	TOP A.T
			ESTADISTICO			TOP UTE
20	CONTROL DE PROCESO					
21	VERIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES GEOMÉTRICAS DE LOS MURETE UNA VEZ ENCOFRADOS.	ESTADISTICO METRICO TOPOGRAFICO	C/5 M	COINCIDENTE CON LO ESPECIFICADO EN DOCUMENTACIÓN TÉCNICA EN LO REFERENTE A SU ANCHURA Y ALTURA VARIACIONES NO SUPERIORES A +-3 CM DE LAS EXPECIFICADAS.	PP	ENCARGADO
			C/20 M	SEPARACIÓN ENTRE MURETES IGUAL AL ESPESOR DE LA PANTALLA MÁS 5 CM, ANCHURA MÍNIMA DE 25 CM Y ALTURA NO INFERIOR A 70 CM.		TOP AT/DO
23	COMPROBACIÓN DE LA DISPOSICIÓN, NÚMERO Y DIÁMETRO DE LAS ARMADURAS.	VISUAL / MÉTRICO	UNA POR TRAMO DE MURETES	COINCIDENTE CON LO ESPECIFICADO EN DOCUMENTACIÓN TÉCNICA	PN	ENCARGADO AT/DO
30	PANELES HORMIGONADOS					
31	COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO DE PANEL HORMIGONADO.	MÉTRICO VISUAL	CADA PANEL	COINCIDENTE CON LO ESPECIFICADO EN LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA +- 5 CM.	PE	ENCARGADO
32	COMPROBACIÓN DE LA HIDROFRESA Y DE LAS DIMENSIONES DEL ÚTIL DE PERFORACIÓN.	MÉTRICO	INICIAL	VARIACIONES NO SUPERIORES A +- 2 CM DEL ANCHO TEÓRICO	PE	ENCARGADO / DO
33	COMPROBACIÓN DE LOS MURETES GUIAS CORRESPONDIENTES AL PANEL	MÉTRICO TOPOGRAFICO	CADA PANEL	LA PERFORACIÓN DE UN PANEL NO COMIENZA ANTES DE HABER PASADO 7 DÍAS DESDE EL HORMIGONADO DEL TRAMO DE MURETES GUÍA QUE LE CORRESPONDEN.TAMPOCO SE PODRÁ COMENZAR LA PERFORACIÓN DE UN PANEL HASTA PASADAS CUARENTA Y 48 HORAS, COMO MÍNIMO, DESDE EL HORMIGONADO DEL PANEL ADYACENTE.	PE	ENCARGADO / TOP UTE
34	COMPROBACIÓN DE PERFORACIÓN (EXCAVACIÓN) DEL PANEL DE PANTALLAL	MÉTRICO	CADA PANEL		PP	ENCARGADO
			1 AL DIA			AT/DO
34	COMPROBACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL LODO BENTONÍTICO.	VISUAL / MÉTRICO	CADA DIA	CONSISTENCIA HOMOGÉNEA. VISCOSIDAD EN CONO MARSH, DENSIDAD Y PH DENTRO DE LOS LÍMITES ESPECIFICADOS.	PE	ENCARGADO
	CADA SEMANA		AT/DO			
		COMPROBACIÓN DEL NIVEL DEL LODO.	VISUAL	CADA PANEL	POR ENCIMA DE LA COTA INFERIOR DE LOS MURETES GUÍA Y 1,5 M SOBRE EL NIVEL DEL AGUA EN EL TERRENO	PN
	VERIFICACIÓN DE LA LONGITUD Y PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN.	MÉTRICO	CADA PANEL	VARIACIONES NO SUPERIORES A +-	PN	ENCARGADO

- (1) Indicar la forma en que se registrarán las inspecciones (sobre planos o croquis, fichas de inspección u otros registros específicos)
(2) -PN si es punto de notificación (el trabajo puede continuar sin esperar resultados del control)
- PE si es punto de espera (el trabajo no puede proseguir sin la autorización expresa del Coordinador de Calidad o responsable designado)
- PP si es punto de parada (el trabajo no puede proseguir sin la autorización expresa del Cliente o su Consultor)

FICHA DE INSPECCIÓN

OBRA: LÍNEA 5 FMB TRAMO APERRIBAI - GALDAKAO

TAJO: ESTACIÓN DE BENGOTXE



DENOMINACIÓN PPI: EJECUCION DE PANTALLAS DE H.A CON HIDROFRESA Código y Ed.: PPI 0308 01 Ed. 1a Proceso y/o aspecto ambiental de referencia: 0308 PANTALLAS H.A Procedimiento o Instrucción al que está asociado (si procede): REGISTROS DE INSPECCIÓN (1): FICHAS DE INSPECCION Y PLANOS						
Nº / OK	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	NORMA O MÉTODO	FRECUENCIA O INTENSIDAD DE INSPECCION	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	PUNTO CONTROL (2)	RESPONSABLE
			1 AL DIA	5 CM DE LAS ESPECIFICACIONES. LA PROFUNDIDAD DE PERFORACIÓN SUPERA EN AL MENOS 20 CM LA QUE VAYA A ALCANZAR LAS ARMADURAS		AT/DO
	COMPROBACIÓN DEL DESPLOME DE LA PERFORACIÓN.	MÉTRICO	CADA PANEL 1 AL DIA	DESVIACIÓN DE LA VERTICAL NO SUPERIOR AL 1%.	PN	ENCARGADO AT/DO
	COMPROBACIÓN DE LAS DESVIACIONES EN PLANTA DE LA PERFORACIÓN	MÉTRICO TOPOGRAFICO	CADA PANEL	NO SUPERIORES A 5 MM/M.	PN	ENCARGADO
35	COMPROBACIÓN DE LAREGENERACIÓN DEL LODO POR CONTENIDO DE ARENA.	LABORATORIO	UNA POR SEMANA	CONTENIDO DE ARENA INFERIOR AL 3 % DE ARENA EN PESO MATERIAL RETENIDO TAMIZ 0,080) INMEDIATAMENTE ANTES DE LA COLOCACIÓN DE ARMADURAS Y JUNTAS.	PN	ENCARGADO
36	COMPROBACIÓN DE LA COLOCACIÓN DEL ENCOFRADO DE JUNTA LATERAL.	VISUAL / MÉTRICO	CADA PANEL	DEBIDAMENTE FIJADOS Y MPOTRADOS EN EL FONDO,DESVIACIONES RESPECTO A LA VERTICAL NO SUPERIORES A +- 1 % DE LA PROFUNDIDAD TOTAL.	PN	ENCARGADO
37	COMPROBACIÓN DEL ESTADO, DISPOSICIÓN, NÚMERO Y DIÁMETRO DE LAS ARMADURAS, SOLAPES, COLOCACION DE SEPARADORES, GANCHOS Y TUBOS DE INSTRUMENTACION SI CORRESPONDE.	VISUAL / MÉTRICO	CADA PANEL	COINCIDENTE CON LO ESPECIFICADO EN LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA. LIMPIAS Y EXENTAS DE TODA SUCIEDAD Y ÓXIDO ADHERENTE.SE ETIQUETARAN AQUELLAS QUE SEAN CORRECTAS. LOS SEPARADORES ASEGURAN RECUBRIMIENTO MINIMO DE 7 CM	PP	ENCARGADO
						AT/DO
38	COMPROBACIÓN DE LA SOLDADURA DE ARMADURAS, SI APLICA.	VISUAL LABORATORIO DOCUMENTAL	INICIAL	ELECTRODO ADECUADO AL TIPO DE ACERO.SOLADURAS CONFORME A NORMAS UNE, SE VERIFICAN LONGITUDES Y GARGANTAS. SOLDADOR ACREDITADO. SE REALIZARÁ ENSAYO DE ARRANQUE DE LA SOLDAURA SOBRE PROBETA EN BARRA ADEMAS DE SOMETERSE LAS SOLDAURAS INICIALEMTE A LIQUIDOS PENETRANTES	PP	ENCARGADO
						AT/DO
39	COMPROBACIÓN DE LA RIGIDEZ DE LA JAULA	VISUAL	CADA PANEL	NO DEBE PRESENTAR DEFORMACIONES APARENTES. DURANTE EL IZADO Y LA COLOCACIÓN DISPONEN DE UNA SUJECIÓN DE SEGURIDAD EN PREVISIÓN DE UNA POSIBLE ROTURA DE LOS GANCHOS DE ELEVACIÓN	PE	ENCARGADO
40	COMPROBACIÓN DE LA COLOCACIÓN DE LA JAULA.	VISUAL / MÉTRICO	CADA PANEL	SUSPENDIDAS Y CENTRADAS EN LA PERFORACIÓN.	PE	ENCARGADO AT/DO
41	INTRODUCCIÓN DEL HORMIGÓN EN LAPERFORACIÓN. DURACIÓN DEL HORMIGONADO.	VISUAL / MÉTRICO	CADA PANEL	AL COMIENZO DEL HORMIGONADO EL EXTREMO DE LA TUBERÍA DEBE LLEGAR AL FONDO DE LA EXCAVACIÓN. DESPUÉS ESTARÁ SUMERGIDA EN EL HORMIGÓN 3 M COMO MÍNIMO. PREVISIÓN DE TUBOS DE ACERO PARA AUSCULTACIÓN DE PANELES. SIN INTERRUPCIÓN DENTRO DE UN PERIODO DE TIEMPO INFERIOR AL 75 % DEL DE COMIENZO DE FRAGUADO. SE SOLICITAN PROBETAS CONFORME AL CONTROL DE CALIDAD YPROGRAMA DE ENSAYOS	PP	ENCARGADO
						AT/DO
50	EXTRACCIÓN DE JUNTAS LATERALES.	VISUAL	UNA POR PANEL	EL HORMIGÓN HA ALCANZADO LA RESISTENCIA SUFICIENTE	PN	ENCARGADO
60	VIGA DE ATADO DE PANELES					
61	DESCABEZADO DE LA PANTALLA	VISUAL MÉTRICO	CADA VIGA	SE DEMUELE EN TODO SU ESPSOR Y UNA ALTURA DE 1 CANTO HASTA APRECIAR EL ARIDO DEL HORMIGON SANO	PE	ENCARGADO AT/DO
62	EJECUCION DE LA VIGA DE CORONACION			CONFORME AL PPI "ELEMENTOS DE HORMIGON IN SITU"		
63	EJECUCION DE ANCLAJES			CONFORME AL PPI "ANCLAJES DE CABLES AL TERRENO"		
90	CONTROLES FINALES					
91	CONTROL DEL RESULTADO FINAL.	TOPOGRÁFICO	20% PUNTOS	SE RESPETAN DIMENSIONES Y SECCIONES DE PROYECTO. ALTURAS Y ANCHURAS SEGÚN PLANOS VIGENTES.	PN	TOPÓGRAFO
100	CONTROLES AMBIENTALES					
101	MATERIALES CONTAMINADOS CON LODOS BENTONITICOS	DOCUMENTAL	100%	EL MATERIAL OBTENIDO DE LA EXCAVACION CON LODOS BENTONICOS SE TRATA CONFORME A SU	PN	J. O

- (1) Indicar la forma en que se registrarán las inspecciones (sobre planos o croquis, fichas de inspección u otros registros específicos)
(2) -PN si es punto de notificación (el trabajo puede continuar sin esperar resultados del control)
- PE si es punto de espera (el trabajo no puede proseguir sin la autorización expresa del Coordinador de Calidad o responsable designado)
- PP si es punto de parada (el trabajo no puede proseguir sin la autorización expresa del Cliente o su Consultor)

FICHA DE INSPECCIÓN

OBRA: LÍNEA 5 FMB TRAMO APERRIBAI - GALDAKAO

TAJO: ESTACIÓN DE BENGOTX



DENOMINACIÓN PPI: **EJECUCION DE PANTALLAS DE H.A CON HIDROFRESA**
Código y Ed.: **PPI 0308 01 Ed. 1a**
Proceso y/o aspecto ambiental de referencia: **0308 PANTALLAS H.A**
Procedimiento o Instrucción al que está asociado (si procede):
REGISTROS DE INSPECCIÓN (1): **FICHAS DE INSPECCION Y PLANOS**

Nº / OK	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	NORMA O MÉTODO	FRECUENCIA O INTENSIDAD DE INSPECCION	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	PUNTO CONTROL (2)	RESPONSABLE
				CLASIFICACION ENTREGANDOSE LA DOCUMENTACION CORRESPONDIENTE A LA GESTION DEL VOLUMEN GENERADO		D.O.M.A
102	CONTROL DE VERTIDOS A LOS CAUCES	VISUAL	100%	SE CONTROLA LA NO LLEGADA DE BENTONITA NI OTROS MATERIALES DE LA OBRA POR ESCORRENTIA A CAUCES PROXIMOS O RECOGIDAS DE AGUAS. EN EL CASO DE LA CENTRAL DE TRATAMIENTO DE LODOS SE VERIFICARÁ QUE LAS AGUAS QUE SE OBTIENE DE ESTA CUMPLE CON LAS EXIGENCIAS PARA SU VERTIDO EN EL CASO DEL PH, ETC...	PN	J. O D.O.M.A
103	LIMPIEZA DE CUBAS DE HORMIGON	VISUAL	100%	SE HABILITAR EN OBRA DE ESPACIOS EN LAS DEBIDAS CONDICIONES PARA PODER REALIZAR EN ELLOS LA LIMPIEZA DE LAS CUBAS DE HORMIGON	PN	J.O D.O.M.A

OBSERVACIONES:
Todos los puntos de parada (PP) y puntos de espera (PE) corresponderán a trabajos de inspección y vigilancia de la obra del equipo de la A.T quedando debidamente documentados mediante los correspondientes documentos y fotografías en TYP
SA
BIM PM

ELABORADO:
Fecha:
Firma:

APROBADO:
Fecha:
Firma:

- | | |
|-----|---|
| (1) | Indicar la forma en que se registrarán las inspecciones (sobre planos o croquis, fichas de inspección u otros registros específicos) |
| (2) | -PN si es punto de notificación (el trabajo puede continuar sin esperar resultados del control) |
| | - PE si es punto de espera (el trabajo no puede proseguir sin la autorización expresa del Coordinador de Calidad o responsable designado) |
| | - PP si es punto de parada (el trabajo no puede proseguir sin la autorización expresa del Cliente o su Consultor) |

3.2 Ficha de seguimiento de la Ejecución de Pantalla H.A por hidrofresa

FICHA DE SEGUIMIENTO DE EJECUCION



PPI: EJECUCION DE MUROS PANTALLA H.A COM HIDROFRESA								Ficha Nº:	
Código:PPI0308 01 Ed1a						Ed.:1a			
ZONA INSPECCIONADA:									
Sector (1)					Elemento:				
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									
6.									
Nº	Descripción de la Operación	Frecuencia o intensidad Inspección	Fecha de Aceptación Sector/Elemento						Firma (2)
			1	2	3	4	5	6	
10	CONTROLES PREVIOS								
11	APROBACION DOCUMENTAL PREVIA DE LA DOCUMNTACION NECESARIA	PREVIA AL INICIO DE EJECUCION							
20	CONTROL DE PROCESO								
21	VERIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES GEOMÉTRICAS DE LOS MURETES GUIA UNA VEZ ENCOFRADOS.	C/20 M							
34	COMPROBACIÓN DE PERFORACIÓN (EXCAVACIÓN) DEL PANEL DE PANTALLAL	CADA PANEL							
37	COMPROBACIÓN DEL ESTADO, DISPOSICIÓN, NÚMERO Y DIÁMETRO DE LAS ARMADURAS, SOLAPES, COLOCACION DE SEPARADORES, GANCHOS Y TUBOS DE INSTRUMENTACION SI CORRESPONDE.	CADA PANEL							
38	COMPROBACIÓN DE LA SOLDADURA DE ARMADURAS, SI APLICA.	INICIAL							
41	INTRODUCCIÓN DEL HORMIGÓN EN LAPERFORACIÓN. DURACIÓN DEL HORMIGONADO.	CADA PANEL							
90	CONTROLES FINALES								
91	CONTROL DEL PERFIL FINAL.	CADA PANEL							
OBSERVACIONES: (indicar para los no conformes y pendientes de aprobación: zona, Nº de operación y causas)									
INSPECCIONADO (nombre):					Vº Bº INSPECCIÓN (nombre):				
Función:					Función:				
Fecha:					Fecha:				
Firma:					Firma:				

- (1) Definir cada sector de acuerdo a la división geográfica establecida. Puede sustituirse la descripción por un croquis en el que se definan los diferentes sectores, que puede adjuntarse grapado a la ficha si no cabe en el espacio reservado. En el caso de fichas con controles exclusivamente ambientales, cada sector puede ser una unidad de tiempo.
- (2) En el caso de que las operaciones de inspección las realicen distintos responsables deben firmar cada uno en la casilla correspondiente a la operación inspeccionada. En este caso, no es necesario firmar en la casilla de pie de página.