



Pliego de Prescripciones Técnicas

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

**OB.18.118 IMPERMEABILIZACIÓN DEL POZO DE VENTILACIÓN
SITUADO ENTRE LAS ESTACIONES VILLAVERDE BAJO CRUCE Y SAN
CRISTOBAL, EN EL PK 14+790 DE LA LÍNEA 3**

Noviembre de 2018

Servicio de Obras
Área de Obras, Infraestructuras y Accesibilidad
DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURAS
GERENCIA DE EXPLOTACIÓN FERROVIARIA



Metro de Madrid



MEMORIA

Anejo nº 1: Presupuesto

Servicio de Obras
Área de Obras, Infraestructuras y Accesibilidad
DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURAS
GERENCIA DE EXPLOTACIÓN FERROVIARIA





Pliego de Prescripciones Técnicas

MEMORIA

Servicio de Obras
Área de Obras, Infraestructuras y Accesibilidad
DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURAS
GERENCIA DE EXPLOTACIÓN FERROVIARIA



Metro de Madrid

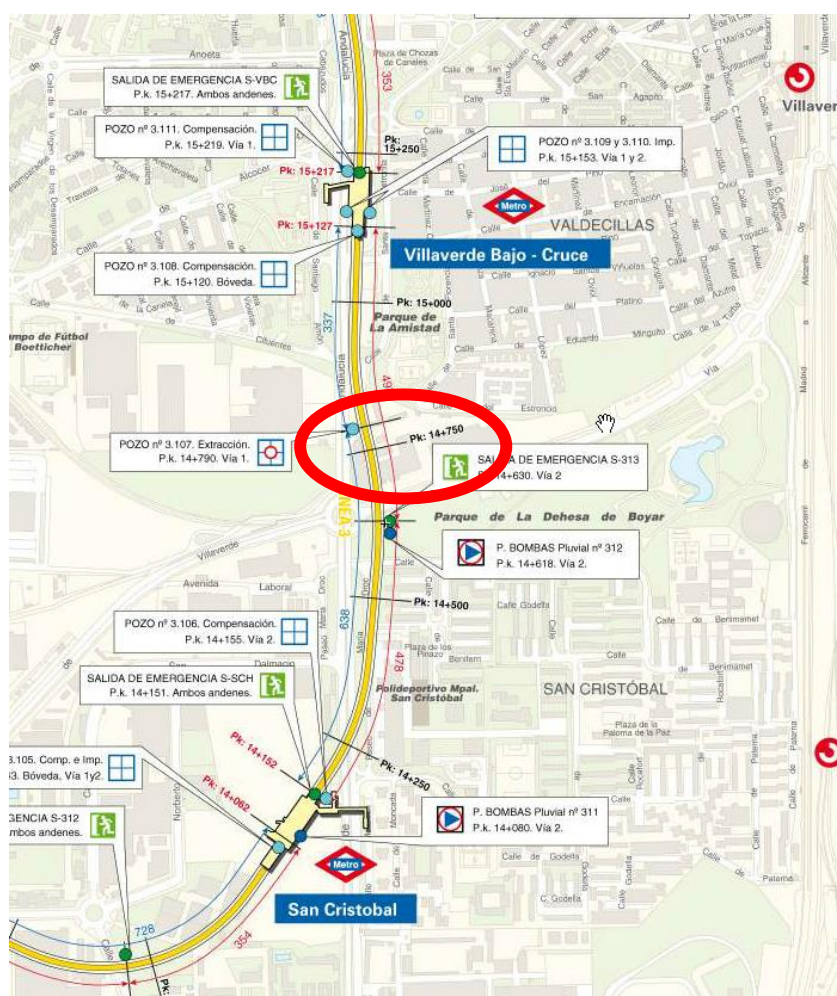
ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	OBJETO.....	3
3.	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS Y OBRAS	3
3.1	Solución adoptada	3
3.2	Descripción de las obras	4
3.2.1	Medios auxiliares	6
3.2.2	Características técnicas de los materiales	7
3.3	Consideraciones comunes a todas las unidades definidas.....	8
4.	SUPERVISIÓN DE LOS TRABAJOS	9
5.	HORARIO DE LOS TRABAJOS.....	10
6.	CONDICIONES EXIGIDAS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	10
7.	NORMAS Y DOCUMENTOS DE APLICACIÓN	11
8.	PLAZO DE EJECUCIÓN	13
9.	RESUMEN DE PRESUPUESTO	13
10.	CONCLUSIONES.....	14

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, el pozo de ventilación situado entre las estaciones Villaverde Bajo Cruce y San Cristóbal, pk 14+790, de la línea 3 presenta una filtración de agua a lo largo de varias juntas de hormigonado localizadas en toda la altura del mismo.

Dicha filtración viene acompañada de un arrastre de sedimentos que ha dado lugar en las inmediaciones del citado pozo, a un importante socavón de unos 15m² de superficie aprox.



Ubicación del Pozo de Ventilación

El pozo de ventilación, de 20m de profundidad y 70m² de superficie aprox. en planta, está situado en las inmediaciones del kilómetro 9 de la Avenida de Andalucía, Madrid. El socavón, situado en las inmediaciones de la rejilla del citado pozo, presenta una profundidad media de 2 m aprox.



Filtración existente



Estado del socavón en superficie

2. OBJETO

El objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas es regular las condiciones técnicas necesarias para la contratación de los trabajos a ejecutar.

3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS Y OBRAS

3.1 Solución adoptada

La solución consiste en la impermeabilización del pozo de ventilación basada en un blindaje de alta resistencia a la tracción mediante aplicaciones de compuestos epoxi, polímeros y composites, así como al saneo y relleno del socavón existente en superficie.

3.2 Descripción de las obras

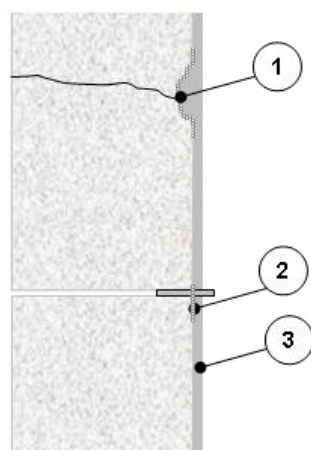
En relación a los trabajos de **impermeabilización del pozo de ventilación**, a continuación, se describen los trabajos más relevantes a ejecutar:

1.- Preparación de paramentos verticales

- Saneamiento del soporte, por medios mecánicos (pudiendo ser de manera individual o combinada los procesos siguientes: pulido, desbastado, chorreo, picado o hidrolavado; para lo cual se realizará un chequeo riguroso de todas las zonas, incluso traslado a contenedor y transporte a vertedero.
- Limpieza exhaustiva de las superficies mediante aspirado y/o vía húmeda de residuos de polvo y materias extrañas.

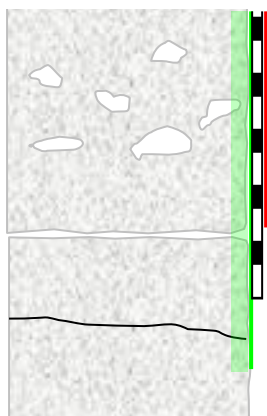
2.- Drenaje, canalización de filtraciones y posterior regeneración de superficies

- Entubado de filtraciones.
 - Saneamiento y limpieza en una franja de 50-60 cm.
1. Sellado de la unión con adhesivo Epoxi y laminado a base de composite Epoxi/fv.
 2. Corte y taponamiento de tubos.
 3. Regeneración de la superficie, recuperando la uniformidad del soporte, con un mortero resistente y adherente al substrato consolidado. Dicha regeneración, abarcará en continuo toda la superficie



3.- Impermeabilización de paramentos

- Aplicación de ligante y adhesivo sobre el mortero de regularización para incrementar su cohesión, con un espesor mínimo de 1-1,5 mm.
- Tratamiento específico de refuerzo en grietas y fisuras a base de laminado "in situ" de alta tracción.
- Ejecución de laminado continuo "in situ", totalmente adaptado al soporte, formado por Composite Epoxi-fibra de vidrio de alta tracción, con un espesor mínimo de 1mm.
- Aplicación en doble capa de recubrimiento de acabado, con un espesor mínimo de 0,3mm.



Respecto a los trabajos de saneo y relleno del socavón existente en superficie, a continuación, se describen los trabajos más relevantes a ejecutar:

- Balizamiento de la zona
- Identificación de posibles servicios afectados
- Trabajos de desbroce y de limpieza de residuos existentes
- Demolición arqueta de PCI existente.
- Saneo mediante la excavación de material deteriorado.
- Transporte a vertedero de los materiales resultantes.
- Relleno y compactación, mediante capas de pedraplen procedente de cantera, hasta la cota de la capa de firme
- Reconstrucción del firme existente, mediante el extendido y compactación de una capa de zahorra artificial.
- Ejecución de una capa de tierra vegetal con hidrosiembra.

- Ejecución de nueva arqueta de PCI.
- Gestión de los todos los residuos generados.

Una vez formalizado el contrato se mantendrán reuniones previas para detallar el contenido y el programa de necesidades con Técnico asignado del Servicio de Obras de Metro de Madrid S.A.

Así mismo, la ejecución de los trabajos quedará supeditada a las indicaciones y consideraciones de la operativa de Metro de Madrid, teniéndose que desarrollar en su totalidad, de noche y/o en fin de semana, aunque no se especifique en la unidad de obra.

Los trabajos de saneo y relleno del socavón no se iniciarán hasta que no se haya comprobado previamente la correcta impermeabilización del pozo de ventilación.

3.2.1 Medios auxiliares

Para la ejecución de los trabajos descritos en el apartado anterior, será necesario la implantación, como mínimo, de los siguientes medios auxiliares incluidos en los precios unitarios que confirman el presupuesto de la actuación:

- Casetas y vestuarios para el personal implicado.
- Andamiaje tubular a lo largo de la vertical del pozo con todos los complementos necesarios para seguridad.
- Refuerzo de iluminación en las zonas de trabajo.
- Grupo electrógeno ubicado en pozo de ventilación con extracción de aire o acometida eléctrica conectada a la instalación, para suministro de energía trifásica 380v (15 kw) y monofásica 220v (15 kw).
- Ventilación forzada móvil con un caudal de 12 m³/minuto.
- Máquinas manuales de pulido conectadas a equipos de aspiración.
- Mezcladoras para morteros y resinas.
- Útiles de aplicación adecuados a los procesos.

3.2.2 Características técnicas de los materiales

Los parámetros de diseño para la fase del revestimiento para el contacto con el soporte de hormigón deben ser:

Parámetro	Norma	Valor
Adherencia mantenida a hormigón seco y/o húmedo	ISO 24624	superior a la cohesión del hormigón
Tixotropía para evitar oclusión de aire en el Laminado	--	sin descuelgue en espesores de 3 mm.
Resistencia a Tracción	ASTM D638	≈ 38 MPa
Resistencia a Tracción después del equilibrio en agua (21 días de inmersión a 60 °C)	ASTM D638	≈ 33 MPa

La primera condición de fiabilidad exigida es el mantenimiento de las propiedades mecánicas después del envejecimiento a 60 °C en inmersión conjuntamente con la adhesión en húmedo, y por lo tanto los materiales a emplear para la impermeabilización del pozo cumplirán, como mínimo las siguientes características:

LAMINADO TEIMLAM® O EQUIVALENTE

Parámetro	Norma	Valor
Adherencia en húmedo	ISO 24624	rotura del hormigón
Resistencia a Tracción inicial del Adhesivo en contacto con el hormigón	ASTM D638	>36 MPa
Resistencia a Tracción después del envejecimiento a 60 °C, hasta equilibrio de absorción de agua	ASTM D638	>90% de la Resistencia inicial
Absorción de agua máxima del sistema	ASTM D543	<2%
Espesores de las Fases		
Adhesivo	-	1-1,5 mm.
Laminado		1 mm.
Acabado		0,3 mm.

Para acreditar lo anterior, se realizarán ensayos de laboratorio para analizar la resistencia a tracción de los materiales en obra, así como el envejecimiento de los mismos. In situ, se realizarán ensayos relativos a la adherencia y al espesor final ejecutado. Todos estos ensayos se ejecutarán estarán repercutidos en las diferentes unidades de obra y por lo tanto serán asumidos por el adjudicatario.

Respecto a los materiales y ensayos para el saneo y relleno del socavón, se atenderá en cada caso a lo indicado en el Pliego De Prescripciones Técnicas Generales Para Obras de Conservación de Carreteras (<https://www.fomento.gob.es/carreteras/normativa-tecnica/17-pliegos-de-prescripciones-tecnicas-generales>).

3.3 Consideraciones comunes a todas las unidades definidas

Los precios unitarios de "ejecución material", comprenden, sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, los que resulten de las obligaciones impuestas al adjudicatario de las obras por los diferentes documentos del Contrato y por el presente documento.

Estos precios de ejecución material comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto, y en particular, sin pretender una relación exhaustiva, los siguientes:

- El transporte del material, máquinas y herramientas, desde Depósito o lugar de almacenamiento, hasta el lugar de los trabajos correrá a cargo de la Empresa Adjudicataria.
- Todo el material fungible y/o pequeño material estará incluido en el precio unitario.
- Todas las unidades relativas a seguridad y salud, estarán incluidas en los precios unitarios que conforman el presupuesto.
- Todos los trabajos descritos se realizarán conforme a las directrices de la Dirección de Obra.
- Para cada caso particular, los suministros deberán ser aprobados por el Servicio de Obras, previamente a la compra.
- Todos los medios auxiliares necesarios para la realización de los trabajos descritos se consideran repercutidos e incluidos en los precios de las unidades de obra.

- Antes de realizar los trabajos y con suficiente antelación, se informará al Servicio de Obras de las posibles afecciones a instalaciones, con el fin de coordinar los trabajos de desmontaje y montaje de las mismas.
- Todas las unidades relativas de ensayos o pruebas, estarán incluidas en los precios unitarios que conforman el presupuesto.
- Antes de realizar los trabajos y con suficiente antelación, se informará al Servicio de Obras de las posibles afecciones a instalaciones, con el fin de coordinar los trabajos de desmontaje y montaje de las mismas.

4. SUPERVISIÓN DE LOS TRABAJOS

Metro de Madrid, a través de los Técnicos del Servicio de Obras, será el responsable del seguimiento de la prestación de los trabajos, y será el interlocutor a los efectos de las relaciones de carácter técnico entre las partes.

Los Técnicos del Servicio de Obras podrán requerir al Adjudicatario cuantas veces lo considere preciso, en orden a la clara definición de cuantos extremos estime oportunos.

Igualmente podrá solicitar del Adjudicatario los datos y documentos complementarios que precise para juzgar sobre la bondad de los trabajos, aceptándolos o rechazándolos, en cuyo caso ordenará las acciones correctoras que crea convenientes para alcanzar el objeto de los trabajos.

El Adjudicatario coordinará los trabajos a realizar con los Técnicos del Servicio de Obras, de tal manera que el servicio prestado, desarrollando las necesidades previstas en el presente documento, se realice a satisfacción de Metro de Madrid. En el caso de discrepancias, la última decisión corresponderá a los Técnicos del Servicio de Obras.

El Técnico responsable del contrato de Metro de Madrid podrá exigir en cualquier momento y cuantas veces considere necesarias, la sustitución del personal adscrito al contrato cuyo comportamiento y/o rendimiento considere no satisfactorio.

5. HORARIO DE LOS TRABAJOS

La ejecución de los trabajos se quedará supeditada a las indicaciones y consideraciones de la operativa de Metro de Madrid, teniéndose que desarrollar en su totalidad, de noche y/o en fin de semana, aunque no se especifique en la unidad de obra. En concreto, todos los trabajos de impermeabilización del pozo de ventilación se realizarán en horario fuera de servicio, es decir, aproximadamente de 2:30 horas a 5:00 horas, salvo que se acceda al pozo desde el exterior, en cuyo caso se deberá de instalar un cerramiento tipo Pegaso y custodiar el acceso las 24h mediante vigilancia permanente bajo coste del adjudicatario.

Los trabajos de toma de datos que requieran acceso al interior de las instalaciones podrán realizarse tanto en horario diurno como nocturno.

Todos los trabajos deberán ser debidamente programados con al menos 72 horas de antelación, de acuerdo con lo establecido en este documento. La programación dependerá de la interferencia o no con otros trabajos fundamentales para el mantenimiento del servicio.

No obstante, tanto el horario como los días de trabajo podrán verse alterados puntualmente, debido a necesidades circunstanciales de la explotación habitual de Metro de Madrid, sin que ello suponga coste alguno.

6. CONDICIONES EXIGIDAS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

A lo largo de la ejecución de todas las actuaciones, la empresa Adjudicataria deberá presentar los registros de toma de datos previos y posteriores a la ejecución del trabajo realizado y fotografías del estado inicial y final del trabajo ejecutado. Las fotografías deberán ser representativas de las actividades desarrolladas. Se indicará localización y fecha de la fotografía. La presentación de estos documentos, será condición imprescindible para la tramitación de las certificaciones del contrato.

Al finalizar cada jornada, el adjudicatario está obligado a que, al inicio del servicio, el pozo de ventilación quede en perfecto estado de limpieza, sin materiales y/o herramientas a la vista, polvo, manchas de mortero, recortes de piezas de materiales, charcos de agua etc., para evitar cualquier incidente que se pueda producir.

El adjudicatario, deberá ponerse al corriente de las Normas a seguir para la comunicación de incidencias y emergencias, que puedan surgir durante el transcurso de las obras.

Será de obligado cumplimiento la Norma Técnica 1530. SOLICITUD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN PROVISIONALES Y TEMPORALES DE OBRAS EN LA RED DE METRO DE MADRID, para cualquier alimentación eléctrica provisional y temporal de obra en baja tensión, en las instalaciones de Metro de Madrid.

El plazo de garantía de los trabajos será de cinco (5) años.

7. NORMAS Y DOCUMENTOS DE APLICACIÓN

El inicio de los trabajos está supeditado al visto bueno de Prevención Laboral tras la Evaluación de Riesgos y Coordinación de Actividades Empresariales; y a las indicaciones de Operación para la programación de la actividad, para ello se requerirá una programación de la obra que dé pie a la coordinación de horarios y cortes necesarios cuya solicitud debe atender a los procedimientos específicos de Metro de Madrid en forma y plazo.

- Normas de obligado cumplimiento

Los trabajos objeto del presente contrato se llevarán a efecto mediante la plena observancia y cumplimiento de todas las disposiciones jurídicas vigentes, actuales y futuras, que afecten a dichos trabajos, ya se trate de normas, reglamentaciones, ordenanzas, instrucciones o cualquier otro rango, y tanto tengan carácter o ámbito europeo, nacional, autonómico o local. Entre tales disposiciones, y a título de relación no exhaustiva, se destaca la necesidad de dar cumplimiento a todas las normas jurídicas vigentes relativas a las siguientes actividades: Estructuras (edificación, acero, fábrica y hormigón), Instalaciones (agua, electricidad... y protección contra incendios), Seguridad y Salud en obras de construcción (genéricas, y específicas para amianto), Medio ambiente, barreras arquitectónicas, Instrucciones y Documentos de recepción, andamios.

- Procedimientos de Metro de Madrid, S.A.

Especialmente, el Contratista estará obligado a cumplir los procedimientos que Metro de Madrid, S.A., tiene establecidos, o pueda establecer en el futuro, para los trabajos que se realicen en sus instalaciones, de los que será cumplidamente informado antes del inicio de los mismos, con objeto de que pueda trasladar dicha información a sus trabajadores quienes deberán cumplirla debidamente. En todo caso, se obliga a observar:

- Instrucciones generales:
- Procedimiento a seguir para la comunicación de incidencias y emergencias.
- Norma UNE-EN ISO 14001:2004: "Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso".
- Norma Técnica nº 927 de Metro de Madrid, S.A. de condiciones de autorización para la circulación por la red de Metro de Madrid, S.A. de los vehículos auxiliares propiedad de las empresas contratistas.
- Normativa para la seguridad de las personas en relación con la circulación.
- Maniobras de Corte y Reposición de Tensión para trabajos en instalaciones eléctricas.
- Normas y Procedimientos operativos para la realización de maniobras de corte y reposición de tensión para trabajos en la Red de cables de alimentación e interconexión y celdas de alta tensión.
- Norma Técnica IOP-35 "Seguridad en Trabajos en Subestaciones y Estaciones Transformadoras".
- Reglamento de circulación de Metro Pesado.
- Política ambiental (manual de buenas prácticas y requisitos ambientales para las empresas que trabajan en Metro de Madrid).
- Norma Técnica 1530 (Solicitud de instalaciones eléctricas de baja tensión provisionales y temporales de obras en la red de Metro de Madrid).

- **Instrucciones de Metro de Madrid, S.A. en relación con la Seguridad y Salud:**

Las instrucciones internas de obligado cumplimiento tanto por los agentes de la Compañía, como por el personal ajeno a ella que realice actividades en cualquier dependencia de Metro de Madrid, S.A., son las siguientes (en sus últimas versiones o revisiones) y se aportarán al inicio del Contrato:

- Evaluación general de riesgos de lugares de trabajo

- Folleto Metro normas circulación
- Homologación de conductores de empresas externas
- Manual de estilo comunicación
- Normas para la seguridad de los agentes en relación con la circulación
- Normativa acerca de corte y reposición de tensión
- NT927 homologación vehículos empresas contratistas
- Plan de emergencia de Metro
- Política de seguridad y salud de Metro de Madrid, S.A.

8. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo fijado para la ejecución de los trabajos reflejados en el presente documento será de cuatro (4) meses a partir de la fecha de la firma del *Acta de Inicio de Contrato de Obras* en la que se especificará el programa de actuaciones y alcances necesario para poder ejecutar el contrato.

Al iniciar los trabajos, el adjudicatario presentará un programa detallado de su desarrollo que, una vez aprobado por el Responsable del Contrato, servirá para realizar su Seguimiento y Control.

9. RESUMEN DE PRESUPUESTO

La Base Imponible no podrá ser superior a SETENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS (76.918,92 €), IVA no incluido, incluyendo el 13% de Gastos Generales y 6% de Beneficio Industrial.

La oferta presentada comprende la totalidad de los trabajos relacionados en el presente documento.

10. CONCLUSIONES

Según lo expuesto en la memoria de este Documento Técnico, los trabajos aquí definidos se consideran como completos y suficientemente detallados para la presentación de ofertas, contratación y posterior realización de la misma.

En Madrid, a 22 de noviembre de 2018

Autor/a del Documento Técnico

Coordinador de Mantenimiento de Infraestructuras



Javier Corrales Llaves



Jorge Ávila Arribas

El Responsable de Servicio



Carlos Zorita Pérez



Pliego de Prescripciones Técnicas

ANEJO Nº 1

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

IMPERMEABILIZACIÓN DEL POZO DE VENTILACIÓN SITUADO ENTRE LAS ESTACIONES VILLAVERDE BAJO CRUCE Y SAN CRISTOBAL, EN EL PK 14+790 D

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	Impermeabilización del Pozo de Ventilación			
EL13	Impermeabilización de pozo de ventilación mediante blindaje de alta resistencia empleando sistema de laminado TEIMLAM o EQUIVALE Impermeabilización de pozo de ventilación mediante la ejecución de 16 anillos (tongadas) empleando sistema de laminado TEIMLAM o EQUIVALE comprendiendo el saneado y picado de rozas para tubo dren, colocación de tubo dren, imprimac - Saneado y picado de rozas para tubo dren, colocación de tubo dren, imprimación epoxi, blindaje de alta resistencia a tracción y sellado, incluso medios auxiliares.,incluso p/p de medios auxiliares necesarios, andamios, costes indirectos, totalmente terminada la unidad.	386,85	149,87	57.977,21
TOTAL 01.....				57.977,21

PRESUPUESTO

IMPERMEABILIZACIÓN DEL POZO DE VENTILACIÓN SITUADO ENTRE LAS ESTACIONES VILLAVERDE BAJO CRUCE Y SAN CRISTOBAL, EN EL PK 14+790 D

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	Saneo y Relleno Socavon			
02.06	m3 EXCAVACION EN DESMONTE O VACIADO, POR MEDIOS MECANICOS DE SUELO VEGETAL Excavación en desmonte o vaciado, por medios mecánicos de suelo vegetal, con transporte a lugar de acopio temporal.	120,00	2,88	345,60
02.01	m2 DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO Desbroce y limpieza del terreno, por medios mecánicos, incluso carga y transporte de los materiales a vertedero o a lugar de empleo y canon de vertido.	400,00	0,49	196,00
02.07	m3 ACOPIO, MANTENIMIENTO Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL ACOPIO, MANTENIMIENTO Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL	120,00	2,83	339,60
02.02	m3 EXCAVACION EN ZANJA, A CIELO ABIERTO Excavación en zanja, a cielo abierto, incluso agotamiento y entibación ligera, en cualquier tipo de terreno, con empleo de medios mecánicos de excavación incluso carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo y canon de vertido.,incluso p/p de medios auxiliares necesarios, costes indirectos, totalmente terminada la unidad.	12,50	7,98	99,75
02.03	m3 RELLENO LOCALIZADO CON TERRAPLEN O PEDRAPLEN PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS Relleno con material procedente de préstamos, incluso extendido y compactación,incluso p/p de medios auxiliares necesarios, costes indirectos, totalmente terminada la unidad	22,50	14,99	337,28
02.04	m3 GRAVA EN RELLENO LOCALIZADO Grava en relleno de sobre excavación de pilas pilote.,,incluso p/p de medios auxiliares necesarios, costes indirectos, totalmente terminada la unidad.	22,50	17,40	391,50
02.05	m3 RELLENO LOCALIZADO DE ZAHORRA ARTIFICIAL EXTENDIDA Y COMPACTADA Relleno localizado de zahorra artificial extendida y compactada.,incluso p/p de medios auxiliares necesarios, costes indirectos, totalmente terminada la unidad	240,00	20,04	4.809,60
02.08	ud REPOSICIÓN ARQUETA TOMA COLUM. SECA Demolición y ejecución de nueva arqueta de toma de alimentación de columna seca de dimensiones iguales a la existentes, construida en fábrica de ladrillo de 1/2 pie, incluso cerco y tapa. Totalmente instalado.	1,00	141,21	141,21
TOTAL 02.....				6.660,54
TOTAL.....				64.637,75

