

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

- 1.1. OBJETO DE ESTE PLIEGO
- 1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
- 1.3. CONTRADICCIONES Y OMISIONES EN LA DOCUMENTACIÓN
- 1.4. DIRECCIÓN DE LOS TRABAJOS
- 1.5. REPRESENTACIÓN DEL ADJUDICATARIO
- 1.6. PLAZO DE EJECUCIÓN
- 1.7. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
- 1.8. PRECIO DEL CONTRATO
- 1.9. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

CAPÍTULO II: UNIDADES DE OBRA, MEDICIÓN Y ABONO

- 2.1. DESPEJE Y DESBROCE
- 2.2. DEMOLICIÓN DE OBRA DE FÁBRICA DE CUALQUIER TIPO
- 2.3. DEMOLICIÓN DE FIRMES DE CARRETERAS Y CAMINOS
- 2.4. EXCAVACIONES
- 2.5. ENTIBACIONES Y SOSTENIMIENTO DE LA EXCAVACIÓN
- 2.6. HORMIGONES
- 2.7. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO
- 2.8. ENCOFRADOS
- 2.9. RELLENOS DE ZANJAS
- 2.10. ZAHORRA ARTIFICIAL
- 2.11. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE
- 2.12. RIEGO DE IMPRIMACIÓN
- 2.13. RIEGOS DE ADHERENCIA
- 2.14. MARCAS VIALES
- 2.15. SUMIDERO
- 2.16. COLECTOR DE PVC
- 2.17. OTRAS UNIDADES

CAPÍTULO III: PRESCRIPCIONES GENERALES

- 3.1. CONDICIONES DEL CONTRATO
- 3.2. FACILIDADES PARA EL PERSONAL DE INSPECCIÓN
- 3.3. ENERGÍA ELÉCTRICA PARA LAS OBRAS
- 3.4. CONSTRUCCIONES AUXILIARES O PROVISIONALES, ETC.
- 3.5. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA
- 3.6. RETIRADA DE MEDIOS AUXILIARES Y LIMPIEZA DE OBRA
- 3.7. PLAZO DE EJECUCIÓN
- 3.8. PLAZO DE GARANTÍA
- 3.9. PRUEBAS QUE DEBEN EFECTUARSE ANTES DE LA RECEPCIÓN

CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1.1. OBJETO DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas regirá para la realización de las obras comprendidas en el **PROYECTO DE SANEAMIENTO EN CLÍNICA ASUNCIÓN** en unión de las siguientes disposiciones:

- 1 Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014. (B.O.E. de 9 de noviembre de 2011).
- 2 Real decreto 1098/2001 de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- 3 Decreto 3854/1970 de 31 de diciembre de 1970, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado (B.O.E. de 16 de febrero de 1971)
- 4 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales (PG-3/75), aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976 y actualizaciones posteriores.
- 5 Instrucción de carreteras 8.3-I.C "Señalización de Obras" y disposiciones complementarias.
- 6 Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), aprobada por real Decreto 1247/2008 de 18 de julio de 2008.
- 7 Real Decreto 751/2011 de 27 de mayo, por el que se aprueba la "Instrucción de acero estructural (EAE)" (B.O.E. de 23 de junio de 2011).
- 8 Igualmente se aplicarán todas las disposiciones oficiales correspondientes a la Legislación Laboral y en concreto la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- 9 Decreto Foral Normativo 1/2006 de 6 de junio por el que se aprueba el texto refundido de la Norma Foral de Carreteras y Caminos de Gipuzkoa.
- 10 Ley 3/1998, de 27 de febrero, general de protección del medio ambiente del País Vasco.

- 11 Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- 12 Orden circular 36/2015 sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles.

1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras definidas en el presente proyecto consisten en la ejecución de una nueva red separativa de saneamiento mediante un colector de fecales y otro de pluviales en una misma zanja, ambos de Ø 315 mm, con pozos de registro con una separación máxima de 40 metros entre ellos, pendiente máxima del 15% y mínima del 1%, y dando servicio a las viviendas situadas en Izaskungo Aldapa en Tolosa. De esta manera se mejora el saneamiento actual unitario.

1.3. CONTRADICCIONES Y OMISIONES EN LA DOCUMENTACIÓN

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y lo omitido en los planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre los planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último.

Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo en espíritu o intención lo expuesto en los planos y Pliego de Condiciones o que por uso y costumbre deban ser realizados, no solo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Condiciones.

1.4. DIRECCIÓN DE LOS TRABAJOS

La dirección de los trabajos desempeñará funciones directoras e inspectoras, desde el punto de vista técnico, administrativo y económico, estableciendo los criterios y las líneas generales de la actuación del Adjudicatario, con el objetivo de lograr que los trabajos sirvan de la mejor forma a los intereses perseguidos por Gipuzkoako Ur Kontsortzioa. En particular la Dirección del Contrato tendrá facultades para:

- Informar sobre las modificaciones y su posible incidencia en el presupuesto y plazo para la

redacción de los trabajos.

- Establecer y concretar los criterios a aplicar por el Adjudicatario y supervisar el desarrollo de los trabajos realizados por el mismo.
- Emitir las certificaciones para el abono al Adjudicatario, de acuerdo con lo establecido al respecto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato.

Todos los trabajos serán desarrollados en estrecha colaboración con la Dirección de la Obra, cuya aprobación será preceptiva para que los trabajos previstos puedan iniciarse.

1.5. REPRESENTACIÓN DEL ADJUDICATARIO

El adjudicatario designará una persona de su organización con titulación técnica suficiente que ejercerá la función de Jefe de Obra y llevará a cabo las siguientes labores:

- Coordinación de los trabajos objeto del contrato bajo la supervisión y control de la Dirección de la Obra.
- La interlocución exclusiva del Adjudicatario con la Dirección de Contrato en las labores asociadas a la ejecución del mismo.

1.6. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo para la realización del presente proyecto será de OCHO (8) MESES.

1.7. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

1.7.1. REPLANTEOS

Como acto inicial de los trabajos, la Dirección del Contrato procederá a la comprobación del replanteo en presencia del Adjudicatario, extendiéndose un Acta del resultado, que será firmada por ambas partes.

Estos trabajos de replanteo mencionados, cuya responsabilidad corresponde al Adjudicatario, serán a su costa y se consideran repercutidos en los precios unitarios del contrato.

1.7.2. INFORMES SOBRE EL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

El Adjudicatario deberá informar a la Dirección de la Obra, cada vez que le sea solicitada por ésta, sobre la marcha general de los trabajos y sobre cualquier incidencia en los mismos que ocasione el incumplimiento del programa previamente aprobado.

Es responsabilidad del Adjudicatario la ejecución de la totalidad de los trabajos descritos en este Pliego, incluyendo la ejecución de las distintas unidades, la señalización, la limpieza y la terminación de los trabajos.

1.7.3. CONDICIONES DE EJECUCIÓN

1.7.3.1. ENSAYOS

Los ensayos y los reconocimientos más o menos minuciosos, verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o unidades de obra, en cualquier forma que se realice antes de la recepción, no exime al Adjudicatario de las obligaciones de subsanar o reponer las unidades de obra que resultasen inaceptables.

Antes de verificarse la recepción, y siempre que sea posible, se procederá a la toma de muestras para la realización de ensayos y se comprobará la idoneidad de lo ejecutado, todo ello con arreglo a las indicaciones de la Dirección del Contrato.

El criterio de aceptación o rechazo de los materiales y de las unidades de obra se basará en los resultados de las pruebas y de los ensayos efectuados que deberán repetirse cuantas veces haga falta hasta obtener resultados satisfactorios.

Los gastos que se originen como consecuencia de todas estas pruebas y ensayos, se imputarán al Adjudicatario, conforme se establece en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, hasta un máximo de un 1,5%.

En la justificación de precios se detallan los porcentajes de costes indirectos asignados a cada concepto, estableciéndose un 1,5% del precio de ejecución por contrata a la realización de ensayos de control de calidad en la obra, no incluyéndose en dicho porcentaje los ensayos cuyos resultados no sean aceptables, que correrán a cargo del Contratista.

1.7.3.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA

El Adjudicatario adoptará bajo su entera responsabilidad todas las medidas necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente respecto a la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros y seguirá las instrucciones complementarias que diere, a este respecto, la Dirección del Contrato.

El Adjudicatario deberá proteger los materiales contra cualquier deterioro y daño durante el periodo de vigencia del contrato y deberá almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables.

El Adjudicatario adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de las aguas por efecto de

los combustibles, ligantes, aceites o cualquier otro material perjudicial.

Deberá conservar en perfecto estado de limpieza todos los espacios interiores y exteriores de los trabajos, evacuando los desechos y las basuras.

El Adjudicatario queda obligado a dejar libres y en buen estado las vías públicas, debiendo realizar los trabajos necesarios para dejar tránsito a peatones y vehículos durante la ejecución de los trabajos. Las actuaciones correspondientes a servicios afectados por los trabajos se realizarán siguiendo las instrucciones de la Dirección de la Obra de modo que se reduzcan al mínimo las afecciones al tráfico y se garantice la seguridad vial de los usuarios.

1.7.3.3. SEÑALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

El Adjudicatario está obligado a instalar la señalización precisa para indicar su posición en la carretera y a canalizar el tráfico en la zona que ocupan los trabajos, estando en contacto permanente con la Policía Municipal de Tolosa. Las señales, los indicadores y las notas públicas deberán estar en las dos lenguas oficiales de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Durante la ejecución de los trabajos, éstos deberán estar debidamente señalizados de acuerdo con la Norma de Carreteras 8.3-I.C.

Cualquier incidencia que pueda afectar a la seguridad de la circulación (suciedad en la calzada, desprendimiento, gravilla...etc.) deberá ser convenientemente señalizada y anunciada a los diversos usuarios de la carretera (vehículos, ciclistas, etc.), pudiendo en su caso limitarse su uso de acuerdo con la Dirección de la Obra. En caso de que las medidas de regulación de tráfico inicialmente previstas ocasionen graves perjuicios al mismo, la Dirección de la Obra establecerá las nuevas condiciones de trabajo u otras medidas complementarias a adoptar en toda la obra o en zonas concretas de la misma que así lo requieran, debiéndose prever que parte de los trabajos deberán realizarse en horario nocturno o en días festivos.

Sin perjuicio de lo que ordene la Dirección de la Obra, el Adjudicatario será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia de Seguridad y Salud Laboral así como en materia de Seguridad Viaria y Tráfico, siendo de su cuenta los gastos que se ocasionen en dicha señalización.

1.8. PRECIO DEL CONTRATO

El proyecto tiene un presupuesto de ejecución material de **447.403,71 €** y un presupuesto base de licitación de **644.216,60 €**.

En dicho precio total se consideran incluidos todos los gastos que el Adjudicatario deba satisfacer para la correcta ejecución del Contrato, así como toda clase de impuestos, tasas y tributos que sean consecuencia

del mismo y en particular el I.V.A.

1.9. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

La valoración y abono de los trabajos realizados por el Adjudicatario se efectuará por certificaciones mensuales. Las certificaciones se confeccionarán por parte de la Dirección de la Obra, de acuerdo con el apartado 2, reflejando lo realizado durante dicho período de la obra.

CAPÍTULO II: UNIDADES DE OBRA, MEDICIÓN Y ABONO

2.1. DESPEJE Y DESBROCE

2.1.1. DEFINICIÓN

Consistirá en extraer y retirar de las zonas afectadas por las obras todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable.

2.1.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficiente y evitar daños en las construcciones existentes. La Dirección de Obra designará y marcará los elementos que hayan de conservarse intactos, así como los árboles a talar.

Los trabajos se realizarán de forma que no produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra. Todos los subproductos no susceptibles de aprovechamiento serán retirados a vertedero. Los restantes materiales podrán ser utilizados por el Contratista, previa aceptación por la Dirección de Obra de la forma y en los lugares que aquél proponga.

2.1.3. MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad queda abonada en las unidades relativas a zanjas, medidas por metro lineal (m) de zanja ejecutada, e incluye todas las operaciones necesarias para su total realización.

Las unidades comprendidas son:

- CON000T m ZANJA TIPO Z-01 $H \leq 0,6$ M EN TIERRAS
- CON000C m ZANJA TIPO Z-02 $H \leq 0,6$ M EN CALZADA
- CON001T m ZANJA TIPO Z-03 $0,6 \text{ M} < H \leq 1,5$ M EN TIERRAS
- CON001C m ZANJA TIPO Z-04 $0,6 \text{ M} < H \leq 1,5$ M EN CALZADA
- CON002T m ZANJA TIPO Z-05 $1,5 \text{ M} < H \leq 2,5$ M EN TIERRAS
- CON002C m ZANJA TIPO Z-06 $1,5 \text{ M} < H \leq 2,5$ M EN CALZADA
- CON003T m ZANJA TIPO Z-07 $2,5 \text{ M} < H \leq 3,5$ M EN TIERRAS
- CON003C m ZANJA TIPO Z-08 $2,5 \text{ M} < H \leq 3,5$ M EN CALZADA
- CON004T m ZANJA TIPO Z-09 $H > 3,5$ M EN TIERRAS
- CON004c m ZANJA TIPO Z-10 $H > 3,5$ M EN CALZADA

2.2. DEMOLICIÓN DE OBRA DE FÁBRICA DE CUALQUIER TIPO

2.2.1. DEFINICIÓN

Consistirá en demoler y retirar de las zonas afectadas por las obras todas las obras de hormigón en masa o armado, empedrados, adoquinados, aceras, obras de fábrica, elementos prefabricados y edificaciones en general.

Esta unidad de obra se refiere tanto a elementos enterrados, como a los situados sobre el nivel del terreno.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Derribo o demolición de las construcciones.
- Retirada de los materiales de derribo.

2.2.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

- Derribo o demolición.

Las operaciones de demolición se efectuarán, con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de Obra, quién designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos y las precauciones a adoptar en los casos en que deban desmontarse los elementos constructivos para su posterior utilización.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra, señalizándose adecuadamente en todo momento.

Si los viales, cuyos firmes se han de demoler, deben mantener el paso de vehículos durante las labores de demolición, se adoptarán las disposiciones oportunas para este fin, considerándose dichas actuaciones comprendidas dentro de esta unidad.

- Retirada de los materiales de derribo.

Los materiales que resulten de los derribos y que no hayan de ser utilizados en obra serán retirados a un lado y transportados posteriormente a vertedero. En este caso los materiales deberán quedar suficientemente troceados y apilados para facilitar su carga, en función de los medios disponibles y de las condiciones de transporte.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de Obra.

2.2.3.MEDICIÓN Y ABONO

Estas unidades se abonarán por aplicación de los precios del Cuadro de Precios Nº 1 a los metros cúbicos (m³), metros cuadrados (m²) o metros lineales (m), correspondientes a la unidad de obra realmente ejecutada e incluye todas las operaciones necesarias para su total realización, incluso la carga de los productos procedentes de las demoliciones.

Las unidades comprendidas son:

- 311.007 m³ DEMOLICIÓN DE MURO DE MAMPOSTERÍA/BLOQUES HORMIGÓN

2.3. DEMOLICIÓN DE FIRMES DE CARRETERAS Y CAMINOS

2.3.1.DEFINICIÓN

Consistirá en demoler y retirar de las zonas afectadas por las obras los firmes de carreteras y caminos existentes.

2.3.2.EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las operaciones de demolición se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas.

Con anterioridad a la realización de tales operaciones se realizará un precorte de la superficie de pavimento a demoler, utilizando los medios adecuados, a fin de que quede una línea de fractura rectilínea y uniforme.

Si los viales, cuyos firmes se han de demoler, deben mantener el paso de vehículos durante las labores de demolición, se adoptarán las disposiciones oportunas para este fin, considerándose dichas actuaciones comprendidas dentro de esta unidad.

2.3.3.MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad queda abonada en las unidades relativas a zanjas, medidas por metro lineal (m) de zanja ejecutada, e incluye todas las operaciones necesarias para su total realización.

Las unidades comprendidas son:

- CON000T m ZANJA TIPO Z-01 H<=0,6 M EN TIERRAS
- CON000C m ZANJA TIPO Z-02 H<=0,6 M EN CALZADA
- CON001T m ZANJA TIPO Z-03 0,6 M <H<=1,5 M EN TIERRAS
- CON001C m ZANJA TIPO Z-04 0,6 M <H<=1,5 M EN CALZADA
- CON002T m ZANJA TIPO Z-05 1,5 M <H<=2,5 M EN TIERRAS

- CON002C m ZANJA TIPO Z-06 1,5 M $<H \leq 2,5$ M EN CALZADA
- CON003T m ZANJA TIPO Z-07 2,5 M $<H \leq 3,5$ M EN TIERRAS
- CON003C m ZANJA TIPO Z-08 2,5 M $<H \leq 3,5$ M EN CALZADA
- CON004T m ZANJA TIPO Z-09 $H > 3,5$ M EN TIERRAS
- CON004c m ZANJA TIPO Z-10 $H > 3,5$ M EN CALZADA

2.4. EXCAVACIONES

2.4.1. DEFINICIÓN

Se entiende por excavación al movimiento de tierra que debe realizarse para la construcción de cualquier elemento hormigonado, canalizaciones y conducciones. Esta excavación será sin clasificación, incluyendo la eventual ejecución por bataches.

Asimismo, dentro de la partida se incluye la tierra vegetal a retirar independientemente de su espesor.

2.4.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Son de aplicación las especificaciones incluidas en el artículo 321 y el artículo 320 del PG-3/75 (ORDEN FOM/1382/2002).

El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra los planos de detalle que muestran el método de construcción propuesto por él. Además, notificará a la Dirección de Obra con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación para poder realizar las mediciones necesarias sobre el terreno.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación ajustándose a las dimensiones y al perfilado que consten en el proyecto o que indique la Dirección de Obra. Cuando sea preciso establecer entibaciones o agotamientos, éstos serán por cuenta del Contratista.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debido a excavaciones inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras, etc.

Durante las diversas etapas de la realización de la explanación de las obras, éstas se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

Todo exceso de excavación que el Contratista realice ya sea por error o defecto en la técnica de ejecución, deberá rellenarse con terraplén o tipo de fábrica que considere conveniente la Dirección de Obra y en la forma que ésta prescriba, no siendo de abono el exceso de excavación ni el relleno prescrito.

En el caso de que los taludes de las excavaciones en explanación realizados de acuerdo con los datos de los planos fuesen inestables en una longitud superior a quince (15) metros, el Contratista deberá solicitar de la Dirección de Obra la definición del nuevo talud, sin que por ello resulte eximido de cuantas obligaciones y responsabilidades se expresan en el párrafo anterior, tanto previamente como posteriormente a la aprobación.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción definitiva de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones complementarias necesarias. Si dichos desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones de la Dirección de Obra, el Contratista será responsable de los daños ocasionados.

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Cuando las excavaciones presenten cavidades que puedan retener el agua, el Contratista adoptará las medidas de corrección necesarias.

Las tolerancias de ejecución de las excavaciones a cielo abierto serán las siguientes:

- En las explanaciones excavadas en roca se admitirá una diferencia máxima de veinticinco (25) centímetros entre cotas extremas de la explanación resultante y en cuyo intervalo ha de estar comprendida la correspondiente cota del proyecto o Replanteo. En las excavaciones en tierra la diferencia anterior será de diez (10) centímetros. En cualquier caso, la superficie resultante debe ser tal que no haya posibilidades de formación de charcos de agua, debiendo, para evitarlo, el Contratista realizar a su costa el arreglo de la superficie, terminando la excavación correspondiente de manera que las aguas queden conducidas a las cunetas.
- En las superficies de los taludes de excavación se admitirán salientes de hasta diez (10) centímetros y entrantes de hasta veinticinco (25), para las excavaciones en roca. Para las excavaciones realizadas en tierra se admitirá una tolerancia de diez (10) centímetros en más o en menos.

2.4.3.MEDICIÓN Y ABONO

El volumen de abono se determinará por la cubicación sobre perfiles transversales tomados antes de la explanación y los teóricos de proyecto cada quince (15) metros como máximo, entendiéndose como de abono entre cada dos perfiles consecutivos el producto de la semisuma de las áreas obtenidas por la distancia entre ellos. No serán de abono las tolerancias que en este Pliego se expresan.

No se aceptarán suplementos en los precios de excavación por la presencia de servicios existentes que ocasionen un menor rendimiento.

Asimismo, se encuentran incluidos en el precio de esta unidad de obra, el refino de taludes y soleras de la excavación, y la carga, transporte y descarga de los materiales excavados en acopio, lugar de empleo y la carga a vertedero.

La excavación en zanja definida en el presente proyecto se encuentra incluida dentro de la unidad de canalización, por lo que se medirá en todos los casos por los metros lineales (m) de la misma realmente ejecutados, medidos en proyección horizontal, de acuerdo con el trazado indicado en los planos y considerando únicamente las modificaciones aprobadas por la Dirección de la Obra, y se abonará a los precios que para esta unidad deban figurar en el Cuadro de Precios.

Cualquiera que sea la forma en que aparezca definida la altura de la zanja, ésta se medirá siempre desde el fondo hasta la superficie terminada de la urbanización. El hecho de que la excavación de las zanjas se efectúe con taludes distintos a los definidos en las Secciones Tipo no dará derecho a abono adicional alguno.

Esta unidad queda abonada en las unidades relativas a zanjas, medidas por metro lineal (m) de zanja ejecutada, e incluye todas las operaciones necesarias para su total realización.

Las unidades comprendidas son:

- CON000T m ZANJA TIPO Z-01 $H \leq 0,6$ M EN TIERRAS
- CON000C m ZANJA TIPO Z-02 $H \leq 0,6$ M EN CALZADA
- CON001T m ZANJA TIPO Z-03 $0,6 \text{ M} < H \leq 1,5$ M EN TIERRAS
- CON001C m ZANJA TIPO Z-04 $0,6 \text{ M} < H \leq 1,5$ M EN CALZADA
- CON002T m ZANJA TIPO Z-05 $1,5 \text{ M} < H \leq 2,5$ M EN TIERRAS
- CON002C m ZANJA TIPO Z-06 $1,5 \text{ M} < H \leq 2,5$ M EN CALZADA
- CON003T m ZANJA TIPO Z-07 $2,5 \text{ M} < H \leq 3,5$ M EN TIERRAS
- CON003C m ZANJA TIPO Z-08 $2,5 \text{ M} < H \leq 3,5$ M EN CALZADA
- CON004T m ZANJA TIPO Z-09 $H > 3,5$ M EN TIERRAS
- CON004c m ZANJA TIPO Z-10 $H > 3,5$ M EN CALZADA

2.5. ENTIBACIONES Y SOSTENIMIENTO DE LA EXCAVACIÓN

2.5.1. DEFINICIÓN

Se define como sostenimiento el conjunto de elementos destinados a contener el empuje de tierras en las excavaciones en zanjas o pozos con objeto de evitar desprendimientos; proteger a los operarios que trabajan en el interior y limitar los movimientos del terreno colindante.

Dentro del presente proyecto se consideran como métodos de sostenimiento las entibaciones a base de paneles y guías.

2.5.2. PROYECTO DE LOS SISTEMAS DE SOSTENIMIENTO DE LA EXCAVACIÓN

El Contratista estará obligado a presentar a Dirección de Obra para su aprobación, si procede, un proyecto de los sistemas de sostenimiento a utilizar en los diferentes tramos o partes de la obra, el cual deberá ir suscrito por un Técnico especialista en la materia. En dicho Proyecto deberá quedar debidamente justificada la elección y dimensionamiento de dichos sistemas en función de las profundidades de la zanja, localización del nivel freático, empujes del terreno, sobrecargas estáticas y de tráfico, condicionamientos de espacio, transmisión de vibraciones, ruidos, asientos admisibles en la propiedad y/o servicios colindantes, facilidad de cruce con otros servicios, etc.

La aprobación por parte del Director de Obra de los métodos de sostenimiento adoptados no exime al Contratista de las responsabilidades derivadas de posibles daños imputables a dichos métodos (asientos, colapsos, etc.).

Si en cualquier momento, la Dirección de Obra considera que el sistema de sostenimiento que está usando el Contratista es inseguro, el Director de Obra podrá exigirle su refuerzo o sustitución.

2.5.3. ENTIBACIÓN

Se define como entibación el sistema de protección para la contención de las paredes de excavación en zanjas y pozos en terrenos poco coherentes, con el fin de evitar desprendimientos.

Sistemas de Entibación

El sistema de entibación utilizado será de entibación con paneles, siendo éstos un conjunto de chapas o perfiles arriostrados por elementos resistentes que se disponen en el terreno como una unidad y cuyas características resistentes se encuentran homologadas.

Hasta 2,40 m la entibación a utilizar será una entibación ligera de aluminio, hasta 3,9 m. se puede utilizar entibación ligera de acero, y a partir de esta altura hasta los 9,0 m se utilizará entibación de doble guía monocodal.

En cualquier caso la entibación deberá ser aprobada por la Dirección de Obra y el método elegido no exime al contratista de las responsabilidades de los posibles daños.

Condiciones generales de las entibaciones

El sistema de entibación se deberá ajustar a las siguientes condiciones:

- a) Deberá soportar las acciones previstas en el Proyecto o las que fije el Director de Obra y permitir su puesta en obra de forma que el personal no tenga necesidad de entrar en la zanja o pozo hasta que las paredes de los mismos estén adecuadamente soportadas.
- b) Deberá eliminar el riesgo de asientos inadmisibles en los edificios e instalaciones próximos.
- c) Eliminará el riesgo de rotura del terreno por sifonamiento.
- d) Se dejarán perdidos los apuntalamientos si no se pueden recuperar antes de proceder al relleno o si su retirada puede causar un colapso de la zanja antes de ejecutar el relleno.
- e) La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja de forma que se garantice que la retirada de la entibación no ha disminuido el grado de compactación del terreno adyacente.

Ejecución de las obras

El Contratista dispondrá en obra del material (paneles, puntales, vigas, guías, etc.) necesario para sostener adecuadamente las paredes de las excavaciones con objeto de evitar los movimientos del terreno, pavimentos, servicios y/o edificios situados fuera de la zanja o excavación proyectada. El sistema de entibación permitirá ejecutar la obra de acuerdo con las alineaciones y rasantes previstas en el Proyecto.

El Contratista será directamente responsable del empleo de las entibaciones provisionales adecuadas para evitar desprendimientos que pudieran dañar al personal o a las obras, aunque tales entibaciones no figuren prescritas ni en los planos ni en el presente Pliego, ni fueran ordenadas por la Dirección de las Obras.

Toda entibación en contacto con el hormigón en obra de fábrica definitiva deberá ser protegida para evitar la adherencia con el hormigón, o cortada, según las instrucciones del Director de Obra y dejada "in situ". En este último caso, solamente será objeto de abono como entibación perdida si la Dirección de Obra lo acepta por escrito.

Se entibará siempre a partir de 1,50 m. Esta altura podrá ser modificada según estime oportuno la Dirección de Obra. El montaje de la entibación comenzará, como mínimo, al alcanzarse una profundidad de excavación de 1,25 metros de manera que durante la ejecución de la excavación el ritmo de montaje de las entibaciones sea tal que quede sin revestir por encima del fondo de la excavación, como máximo los siguientes valores:

- Un metro (1,00 m.) en el caso de suelos cohesivos duros ó roca.

- Medio metro (0,50 m.) en el caso de los suelos cohesivos, no cohesivos, pero temporalmente estables.

En suelos menos estables, por ejemplo en arenas limpias o gravas flojas de tamaño uniforme, será necesario utilizar sistemas de avance continuo que garanticen que la entibación está apoyada en todo momento en el fondo de la excavación.

La entibación se colocará como mínimo que sobresalga 10,00 cm por encima de la rasante del terreno, comprobando que llegue al fondo de la zanja, siempre teniendo en cuenta el terreno, y longitudinalmente sin espacios intercalados.

La entibación deberá tener un sistema de codales tal que garantice que durante la extracción de la misma no se pueda dañar al pavimento o estructura adyacente. Las vigas guías de entibación deberán permitir el cierre frontal de la zanja.

En el caso de atravesar servicios afectados en una zanja entibada, la entibación deberá permitir el uso de tablestaca de forma paralela con la entibación, usando las mismas vigas guías de forma que el hueco necesario a dejar para el paso y mantenimiento del servicio afectado sea mínimo y se asegure la estabilidad del terreno en esa zona.

2.5.4. RETIRADA DE LOS SISTEMAS DE ENTIBACIÓN

La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja, de forma que se garantice que la retirada de la entibación no disminuya el grado de compactación por debajo de las condiciones previstas en el Pliego, a partir de este punto, la entibación se irá retirando de forma que las operaciones de relleno no comprometan la estabilidad de la zanja.

Si no se puede obtener un relleno y compactación del hueco dejando por la entibación de acuerdo con las estipulaciones de este Pliego, se deberá dejar perdida la entibación.

2.5.5. MEDICIÓN Y ABONO

Estas unidades se abonarán por aplicación de los precios del Cuadro de Precios Nº 1 a los metros cuadrados (m²) correspondientes a la unidad de obra realmente ejecutada e incluye todas las operaciones necesarias para su total realización.

Las unidades comprendidas son:

- ENT008 m2 ENTIBACIÓN METÁLICA

2.6. HORMIGONES

Esta unidad de obra se ejecutará conforme a lo indicado en el Artículo 610 del PG-3 y en la EHE-08.

2.6.1. DEFINICIÓN

Se definen los tipos de hormigón presentes en el proyecto, por las condiciones que deberán cumplir, además de lo dispuesto en la "Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado", EHE-08.

Se entiende por resistencia característica, la definida en la "Instrucción EHE-08", debiendo realizarse los ensayos de control de acuerdo con la citada norma.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio designado por la Dirección de las Obras, estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo antes de los siete (7) días, a partir de su confección, sin percibir por ello cantidad alguna.

En el caso de que la resistencia característica resultara inferior a la carga de rotura, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de la Obra, reservándose siempre ésta el derecho a rechazar el elemento de obra, o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro para la unidad de que se trate.

La densidad o el peso específico que deberán alcanzar todos los hormigones, no será inferior a los dos enteros cuarenta centésimas (2,40) y si la media de seis (6) probetas, para cada elemento ensayado, fuera inferior a la exigida en más del dos por ciento (2%), la Dirección de la Obra podrá ordenar todas las medidas que juzgue oportunas para corregir el defecto, rechazar el elemento de obras o aceptarlo con una rebaja en el precio de abono.

En caso de dificultad o duda por parte de la Dirección de la Obra para determinar esta densidad con probetas de hormigón tomadas antes de su puesta en obra, se extraerán del elemento de que se trate las que aquella juzgue precisas, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos.

La relación máxima agua/cemento a emplear será la señalada por el Contratista, salvo que a la vista de ensayos al efecto, la Dirección de la Obra decidiera otra. En tal caso habría de comunicar por escrito al Contratista, quedando éste relevado de las consecuencias que la medida pudiera tener en cuanto a resistencia y densidad del hormigón de que se trate, siempre que hubiera cumplido, con precisión, todas las normas generales y particulares aplicables al caso.

2.6.2.UTILIZACIÓN

El hormigón HL-150/C/TM se utilizará en elementos no estructurales (hormigones de limpieza).

El hormigón HM-20/P/40/Ia se utilizará en protección de canalizaciones, zapatas no armadas, etc.

El hormigón HA-25/P/20/IIa se empleará en muros y vigas de reparto.

2.6.3.ENSAYOS

Por cada jornada de trabajo, se harán dos (2) determinaciones de la consistencia del hormigón y cuatro (4) series de tres (3) probetas para su rotura a los siete (7), veintiocho (28) y noventa (90) días.

Serán de aplicación para los ensayos del hormigón las siguientes normas:

- Determinación de la consistencia del hormigón fresco mediante la mesa de sacudidas: (M.e. 1.5b).
- Determinación de la consistencia del hormigón fresco mediante la prueba de asiento: (M.e. 1.5.b).
- Análisis granulométrico de los áridos. (M.e. 1.8a).
- Toma de muestras de hormigón fresco. (M.e. 1.15b).
- Fabricación, conservación y rotura de probetas de hormigón. (M.e. 1.8b).
- Obtención, conservación y rotura de los productos testigos de hormigón. (M.e. 1.15b).

2.6.4.CONDICIONES GENERALES.

Los hormigones a emplear en las obras del presente proyecto cumplirán, además de las prescripciones de la "Instrucción EHE-08", las que se indican a continuación.

Las unidades referentes a estos hormigones, comprenden la aportación de los conglomerantes, los áridos, el agua y los aditivos si se emplean; la fabricación del hormigón, el transporte al lugar de empleo, la puesta en obra con parte correspondiente a encofrados, cimbras y andamios; el curado y cuantas atenciones se requieran para dejar la obra totalmente terminada.

Para el estudio de las dosificaciones de los distintos tipos de hormigón, el Contratista deberá realizar por su cuenta, y con una antelación mínima de cuarenta y cinco (45) días a la utilización en obra del hormigón de que se trate, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada tipo de hormigón.

El contenido de cemento de cada dosificación, estará dentro de los límites establecidos en la Instrucción EHE.

Las proporciones de árido fino y árido grueso, se obtendrán por dosificación de áridos de cuatro (4) o tres (3) tamaños, según el tipo del hormigón de que se trate.

Las dosificaciones obtenidas una vez aprobadas por la Dirección de la Obra, a la vista de los resultados de los ensayos efectuados, únicamente podrán ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en función de la humedad de los áridos.

El Contratista, podrá proponer cambios de dosificación, especialmente aquellos que tiendan a reducir la segregación o a mejorar de cualquier forma las características del hormigón, manteniendo siempre una consistencia uniforme y adecuada para conseguir una perfecta consolidación. Estas dosificaciones deberán ser aprobadas por la Dirección de la Obra, siguiendo el mecanismo antes descrito.

La dosificación de los áridos, el cemento y el agua se hará en peso, exigiéndose una precisión en la pesada de cada uno de los elementos, que dé un error inferior al dos por ciento (2%).

Se exige que cada material tenga una báscula independiente.

El final de cada pesada deberá ser automático, tanto para los áridos como para el agua y el cemento.

Una vez por semana, como mínimo, se procederá por el Contratista a la comprobación, de manera fehaciente para la Dirección de las Obras, de que la instalación de dosificación funcione correctamente.

Los errores medios de diez (10) pesadas, serán inferiores a los valores siguientes:

- Cemento uno por ciento (1%).
- Agua uno por ciento (1%).
- Áridos tres por ciento (3%).

Se emplearán los medios de transporte adecuados, de modo que no se produzca segregación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la mezcla. Se admite el uso de camiones hormigoneras en tiempos de transporte inferiores a una hora y media entre la carga del camión y la descarga en el tajo.

La velocidad de agitación de la amasadora, estará comprendida entre dos (2) y seis (6) revoluciones por minuto.

Se prohíbe la caída del hormigón en alturas superiores a un (1) metro.

No se permitirá el reamasado de la masa para corregir posibles defectos de segregación. No se permitirá la adición de agua, una vez que el hormigón haya salido de la hormigonera, para corregir posibles problemas de transporte.

El hormigón se verterá por tongadas, cuyo espesor será inferior a la longitud de los vibradores que se utilicen, de tal modo que sus extremos penetren en la tongada, ya vibrada, inmediatamente inferior.

En cualquier caso, es preceptivo que el hormigón se consolide mediante vibradores de frecuencia igual o

mayor de seis mil (6.000) revoluciones por minuto.

La distancia entre puntos de aplicación del vibrador será del orden de cincuenta (50) centímetros, salvo que se observe que entre cada dos puntos no quede bien vibrada la parte equidistante. En este caso, los puntos de aplicación se determinarán a la vista de las experiencias previas.

En las obras de hormigón armado, los hormigones se colocarán en tongadas de veinte (20) a treinta (30) centímetros.

En la ejecución de los elementos de superestructura se deberá disponer de un sistema de puesta en obra complementario, de tal modo que, al fallar el principal, pueda llegarse a conformar el hormigón que se esté colocando en juntas perpendiculares a la dirección de las armaduras principales del hormigón armado.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice con todo su espesor.

Los moldes habrán de retirarse de tal forma que no arranquen, al separarse de la superficie de hormigón, parte de la misma. Para ello, el Contratista mantendrá siempre limpios los moldes, usando, si fuera preciso, algún desencofrante.

No se someterán las superficies vistas a más operaciones de acabado que las que proporciona un desencofrado cuidadoso, que en ningún caso será realizado antes de veinticuatro horas.

No se admitirán fratasados ni enlucidos en donde no lo indiquen los planos.

El curado del hormigón comenzará, a partir del desencofrado, a las veinticuatro horas (24) de colocado en las superficies libres.

Se mantendrá húmeda la superficie del hormigón durante quince (15) días en verano y seis (6) en invierno.

Es aconsejable cubrir, con arpillera o similar, las superficies más expuestas al sol, para asegurar el mantenimiento de la humedad durante el tiempo de curado.

El agua que haya de utilizarse para cualquiera de las operaciones de curado, cumplirá las condiciones que se le exigen en el presente Pliego.

Las tuberías que se empleen para el riego del hormigón, serán preferentemente mangueras de goma, proscribiéndose la tubería de hierro si no es galvanizada. Asimismo, se prohíbe el empleo de tuberías que puedan hacer que el agua contenga sustancias nocivas para el fraguado, la resistencia y el buen aspecto del hormigón. La temperatura del agua empleada en el riego, no será inferior en más de veinte grados centígrados (20° C) a la del hormigón.

Si hubiera necesidad de hacer alguna parada durante el hormigonado, la Dirección de la Obra tomará la decisión que proceda en cuanto al tratamiento a dar a la junta dejada.

Se demolerán las partes de obra en que se compruebe que la resistencia característica de las probetas moldeadas y conservadas en obra es inferior al setenta y cinco por ciento (75%) de la fijada en estas prescripciones.

Cuando sea superior a dichas cantidades, pero inferior a la fijada, la Dirección de las Obras podrá optar entre ordenar la demolición o aplicar a dicha parte de obra un descuento de porcentaje doble del defecto de resistencia característica en tanto por ciento.

2.6.5. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

.- Tiempo frío

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho (48) horas siguientes, la temperatura ambiente pueda descender por debajo de los cero grados centígrados (0° C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h.) de la mañana (hora solar), sea inferior a cuatro grados centígrados (4° C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas antedichas podrán rebajarse en tres grados centígrados (3° C) cuando se trate de elementos de gran masa o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío.

En caso de que se produjesen temperaturas de este orden, siendo imprescindible continuar el hormigonado, se deberán tomar las siguientes precauciones:

Se calentará el agua de amasado hasta un máximo de 38°, de tal forma que el hormigón, a la salida de la hormigonera, tenga una temperatura de 10° a 15°.

El hormigón, durante la puesta en obra, tendrá una temperatura siempre superior a 7°.

Se aislará térmicamente la zona hormigonada, de tal forma que, durante el fraguado, la temperatura no sea inferior a 5° C y la humedad no sea inferior al 50%.

Se prolongará el curado no desencofrándose y retirando los materiales aislantes antes de:

- 3 días en soleras y presoleras.
- 6 días en alzado, losas y estructuras.

En cualquier caso, los áridos a emplear en la fabricación de hormigón tendrán una temperatura superior

a 1º C.

Se llevará el registro de las temperaturas máximas y mínimas en la obra, no sólo para poder prever la duración de las heladas, sino también por su importancia para el desencofrado.

- Tiempo caluroso.

En tiempo caluroso se procurará que no se evapore el agua de amasado durante el transporte y se adoptarán, si éste dura más de treinta (30) minutos, las medidas oportunas para que no se coloquen en obras masas que acusen desecación.

La temperatura del hormigón, una vez puesto en obra, deberá mantenerse entre cinco (5) y treinta (30) grados centígrados para lo cual el Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias, tales como la refrigeración del hormigón, el riego de los áridos, enfriamiento del agua, protección de la conducción de agua, etc.

Si la temperatura ambiente es superior a 40º se suspenderá el hormigonado excepto determinación en contra de la Dirección de Obra. Si se hormigonase a estas temperaturas, se mantendrán las superficies protegidas de la intemperie y continuamente húmedas para evitar la desecación rápida del hormigón. La temperatura de éste al ser colocado no excederá de 30º C.

- Tiempo lluvioso.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias intensas, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco. Eventualmente, la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

2.6.6. TOLERANCIA

Se admitirán las siguientes tolerancias en las dimensiones de las obras de hormigón:

- a) Posición en el plano (Distancia a la línea de referencia más próxima): ± 10 mm.
- b) Verticalidad (siendo h la altura básica):

	<u>Tolerancia permitida</u>
$h \leq 0,50$ m.	± 5 mm.
$0,50$ m < h. $\leq 1,50$ m.	± 10 mm.
$1,50$ m < h. $\leq 3,00$ m.	± 15 mm.
$3,00$ m < h. $\leq 10,00$ m.	± 20 mm.

$$h. > 10,00 \text{ m.} \quad \pm 0,002 \quad h.$$

c) Dimensiones transversales y lineales:

	<u>Tolerancia permitida</u>
$L \leq 0,25 \text{ m.}$	$\pm 5 \text{ mm.}$
$0,25 \text{ m} < L \leq 0,50 \text{ m.}$	$\pm 10 \text{ mm.}$
$0,50 \text{ m} < L \leq 1,50 \text{ m.}$	$\pm 12 \text{ mm.}$
$1,50 \text{ m} < L \leq 3,00 \text{ m.}$	$\pm 15 \text{ mm.}$
$3,00 \text{ m} < L \leq 10,00 \text{ m.}$	$\pm 20 \text{ mm.}$
$L > 10,00 \text{ m.}$	$\pm 0,002 \quad L$

d) Dimensiones totales de la estructura:

	<u>Tolerancia permitida</u>
$L \leq 15,00 \text{ m.}$	$\pm 15 \text{ mm.}$
$15,00 \text{ m} < L \leq 30,00 \text{ m.}$	$\pm 30 \text{ mm.}$
$L > 30,00 \text{ m.}$	$\pm 0,001 \quad L$

e) Rectitud:

	<u>Tolerancia permitida</u>
$L \leq 3,00 \text{ m.}$	$\pm 10 \text{ mm.}$
$3,00 \text{ m} < L \leq 6,00 \text{ m.}$	$\pm 15 \text{ mm.}$
$6,00 \text{ m} < L \leq 10,00 \text{ m.}$	$\pm 20 \text{ mm.}$
$10,00 \text{ m} < L \leq 20,00 \text{ m.}$	$\pm 30 \text{ mm.}$
$L > 20,00 \text{ m.}$	$\pm 0,0015 \quad L$

f) Alabeo (siendo L la diagonal del rectángulo):

	<u>Tolerancia permitida</u>
$L \leq 3,00 \text{ m.}$	$\pm 10 \text{ mm.}$
$3,00 \text{ m} < L \leq 6,00 \text{ m.}$	$\pm 15 \text{ mm.}$
$6,00 \text{ m} < L \leq 12,00 \text{ m.}$	$\pm 20 \text{ mm.}$
$L > 12,00 \text{ m.}$	$\pm 0,002 \quad L$

g) Diferencias de nivel respecto a la superficie superior o inferior más próxima:

	<u>Tolerancia permitida</u>
$h \leq 3,00 \text{ m.}$	$\pm 10 \text{ mm.}$

$3,00 \text{ m} < h \leq 6,00 \text{ m.}$	$\pm 12 \text{ mm.}$
$6,00 \text{ m} < h \leq 12,00 \text{ m.}$	$\pm 15 \text{ mm.}$
$12,00 \text{ m} < h \leq 20,00 \text{ m.}$	$\pm 20 \text{ mm.}$
$h > 20,00 \text{ m.}$	$\pm 0,001 \text{ L}$

En los muros, casetas de derivación, depósitos y otros, las tolerancias de verticalidad serán las indicadas en el apartado b), siendo h la altura del muro desde la cota superior de la solera.

Las dimensiones transversales tendrán las tolerancias del apartado c), siendo L la anchura de cada muro.

La rectitud de los muros sobre la línea teórica tendrán como tolerancias las mismas entre:

Las exigidas por los equipos móviles que deban desplazarse apoyados en ellos.

Las de verticalidad de los muros antes citados, en la situación (que se exigirá) de que las aristas de la base tendrán como tolerancia, en toda su longitud, la indicada en el apartado a) respecto a las líneas teóricas.

2.6.7.MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se efectuará por aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1, al volumen de abono en metros cúbicos (m³).

Las unidades comprendidas son:

- 600.030 m3 HORMIGÓN HA-25/P/20/IIa+ Qb MUROS V.B. CEN.
- 600.032 m3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150
- 610.020 m3 HORMIGÓN HM-20

Y las unidades que tienen el hormigón incluido en su precio son:

- CON000T m ZANJA TIPO Z-01 H<=0,6 M EN TIERRAS
- CON000C m ZANJA TIPO Z-02 H<=0,6 M EN CALZADA
- PR 1.2_Pf 2 u P.R. 1200 BASE Y ELEMENTOS PREF. MAYOR
- PR 1.2_Pf -2 u P.R. 1200 BASE Y ELEMENTOS PREF. HASTA
- 550.001 m2 LOSA HORMIGÓN E=20 CM BAJO CALZADA
- Y todas aquellas que por omisión no se hayan incluido en este listado.

2.7. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

Esta unidad de obra se ajustará a lo indicado en el Artículo 600 del PG-3, los aceros a emplear serán las "barras corrugadas para hormigón armado" y las "mallas electrosoldadas".

2.7.1. CALIDAD

Los aceros para armaduras cumplirán las condiciones de la "Instrucción EHE-08". Se emplearán, en todos los casos, aceros especiales corrugados de alta resistencia. Su límite elástico será igual o superior a cinco mil kilogramos por centímetro cuadrado (5.000 Kg/cm²). El alargamiento a la rotura, medido sobre la base de cinco diámetros, será superior al diez por ciento (10%).

Las barras serán copiadas por el Contratista en parques adecuados para su conservación, identificación del número de colada de procedencia y clasificadas por tipos y diámetros de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación general. Se tomarán todas las precauciones para que los aceros no estén expuestos a la oxidación y no se manchen de grasas, ligantes o aceites.

2.7.2. ENSAYOS

A la llegada a la obra de cada partida, se realizará una toma de muestras y sobre éstas se procederá a efectuar el ensayo de plegado, doblando las barras ciento ochenta grados (180°) sobre otra base de diámetro doble y comprobando que no se aprecian fisuras ni pelos en la barra plegada.

Independientemente de esto, el Ingeniero Director de la Obra determinará las series de ensayos necesarias para la comprobación de las características anteriormente reseñadas.

Si la partida es identificable y el Contratista presenta una hoja de ensayos, redactada por un Laboratorio independiente de la Factoría Siderúrgica, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para completar dichas series. La presentación de dicha hoja no eximirá en ningún caso de la realización del ensayo de plegado.

2.7.3. SEPARADORES PARA ARMADURAS

A fin de lograr una correcta disposición de las armaduras del hormigón, serán utilizados por el Contratista separadores de armaduras, consistentes en cubos de mortero de cemento de tres (3) o cinco (5) centímetros de lado, o elementos de plástico diseñados para ese uso.

El Contratista empleará el método de separación de armaduras que considere conveniente, debiendo de ser aprobado por la Dirección de Obra.

2.7.4.ALAMBRES DE ATADO DE ARMADURAS

El alambre que se ha de emplear para ataduras de las armaduras, habrá de tener un coeficiente mínimo de rotura de treinta y cinco (35) kilogramos por milímetro cuadrado y un alargamiento mínimo de rotura del cuatro (4) por ciento de su longitud.

El número de plegados en ángulo recto que debe soportar sin romperse, será de tres (3).

2.7.5.COLOCACIÓN DE ARMADURAS

En todos los hormigones, las armaduras deberán colocarse de acuerdo con las prescripciones dadas al efecto en la "Instrucción EHE-08".

Para aquellas unidades en que por su complejidad lo estime oportuno la Dirección de Obra, el Contratista preparará Planos de Obra con cuadros de despiece, situación de empalmes y detalles de doblados y colocación, los cuales remitirá a la citada Dirección de Obra para su aprobación o corrección que estime necesarias.

Las armaduras se fijarán mediante las oportunas sujeciones para mantener las separaciones y recubrimientos establecidos, de modo que no haya posibilidad de movimiento de las mismas durante el vertido y la consolidación del hormigón y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras. Las barras en losas hormigonadas sobre el terreno, se soportarán por medio de bloques prefabricados de hormigón de la altura precisa. En aquellas superficies de zapatas o losas y otros elementos que se hormigonen directamente sobre el terreno o la roca, las armaduras tendrán un recubrimiento mínimo de cinco (5) centímetros. En las demás superficies de hormigón se dispondrá un recubrimiento mínimo de tres centímetros mientras no se indique de otro modo en los Planos.

En ningún caso se podrán hormigonar los elementos armados, sin que la Dirección de las Obras compruebe que las armaduras responden perfectamente en diámetros, calidades, formas, dimensiones y posición a lo establecido y a lo prescrito en la mencionada Instrucción de acuerdo con las tolerancias indicadas.

2.7.6.MALLAS ELECTROSOLDADAS

Se define como mallas electrosoldadas a los paneles rectangulares formados por barras lisas de acero trefilado, soldadas a máquina entre sí, y dispuestas a distancias regulares.

Las mallas electrosoldadas se colocarán limpias, exentas de toda suciedad, grasa y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos, y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede

impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado el Contratista deberá obtener de la Dirección de la Obra, la aprobación de las mallas electrosoldadas colocadas.

Las desviaciones permisibles (definidas como los límites aceptados para las diferencias entre dimensiones especificadas en proyecto y dimensiones reales en obra) en el corte y colocación de las armaduras, serán las siguientes:

- Longitud de corte L
 - Si $L < 6$ metros: + 20 mm
 - Si $L > 6$ metros: + 30 mm
- Doblado. Dimensiones de forma L
 - Si $L < 0,5$ metros: + 10 mm
 - Si $0,5 \text{ m} < L < 1,50$ metros: + 15 mm
 - Si $L > 1,50$ metros: + 20 mm
- Recubrimiento
 - Desviaciones en menos: 5 mm
 - Desviaciones en más, siendo h el canto total del elemento:
 - Si $h < 0,50$ metros: + 10 mm
 - Si $0,50 \text{ m} < h < 1,50$ metros : + 20 mm
 - Si $h > 1,50$ metros : + 20 mm
- Distancia entre superficies de barras paralelas consecutivas. L
 - Si $L < 0,05$ metros : + 5 mm
 - Si $0,05 \text{ m} < L < 0,20$ metros : + 10 mm
 - Si $0,20 \text{ m} < L < 0,40$ metros : + 10 mm
 - Si $L > 0,40$ metros : + 30 mm
- Desviación en el sentido del canto o del ancho del elemento de cualquier punto del eje de la armadura, siendo L el canto total o el ancho total del elemento en cada caso:
 - Si $L < 0,25$ metros : + 10 mm
 - Si $0,25 \text{ m} < L < 0,50$ metros : + 15 mm

Si $0,50 \text{ m} < L < 1,50 \text{ metros}$: + 20 mm

Si $L > 1,50 \text{ metros}$: + 30 mm

2.7.7.MEDICIÓN Y ABONO

Los aceros por norma general se medirán y abonarán por kilogramo (Kg) de acero medidos de acuerdo con los Planos o aprobados por la D.O. Se utilizarán los precios correspondientes reflejados en el Cuadro de Precios nº1.

En el caso de mallas se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) de acuerdo con los planos, al precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1, para todo tipo de malla.

Los precios incluyen las pérdidas y los incrementos de material correspondientes a recortes, ataduras, empalmes, separadores, y todos los medios necesarios para la colocación del acero.

Las unidades comprendidas son:

- 600.035 kg ACERO CORRUGADO B500S

2.8. ENCOFRADOS

2.8.1.DEFINICIÓN

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, tendrán la rigidez y resistencias necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos de conjunto superiores a la milésima de la luz.

Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de obra ya ejecutada esfuerzos superiores al tercio de su resistencia. Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

El Ingeniero Director podrá exigir del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados y cimbras que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.

Los encofrados de fondo de los elementos rectos o planos de más de tres metros (3 m) de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros (2 mm) para evitar la pérdida de lechada; pero deberán dejar el hueco necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado o durante el curado se compriman y deformen los tableros.

En el caso de las juntas verticales de construcción el cierre frontal de la misma se hará mediante un encofrado provisto de todos los taladros necesarios para el paso de las armaduras activas y pasivas.

El desencofrado deberá realizarse tan pronto como sea posible, sin peligro para el hormigón, y siempre informando al Director de las Obras. Los productos utilizados para facilitar el desencofrado deberán estar aprobados por el Director de las Obras, sin que ello exima al Contratista de su responsabilidad.

Los dispositivos empleados para el anclaje del encofrado habrán de ser retirados inmediatamente después de efectuado el desencofrado.

Los alambres y anclajes del encofrado que no puedan quitarse fácilmente (será permitido únicamente en casos excepcionales y con la autorización del Director de las Obras) habrán de cortarse a golpe de cincel. No está permitido el empleo de soplete para cortar los salientes de los anclajes. Los agujeros de anclaje habrán de cincelarse limpiamente, o prever conos de material plástico o blando, que una vez efectuado el desencofrado, puedan quitarse fácilmente. Dichos agujeros se rellenarán con hormigón del mismo color que el empleado en la obra de fábrica. Es imprescindible, en todo caso, disponer los anclajes en líneas y equidistantes. Allí donde sea posible se emplearán apuntalamientos exteriores.

2.8.2.EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas, y/o acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

Los límites máximos de los movimientos de los encofrados serán de cinco milímetros (5 mm) para los movimientos locales y la milésima de la luz (1:1000) para los de conjunto.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los tres metros (3 m), se dispondrá el encofrado de manera que, una vez desencofrado y cargada la pieza, ésta presente una ligera contraflecha (del orden del milésimo de la luz), para conseguir un aspecto agradable.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas; colocando, si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. La Dirección de Obra podrá autorizar, sin embargo la utilización de berenjenos para achaflanar dichas aristas. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control, de suficiente dimensión para permitir desde ellas la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán a una distancia vertical y horizontal no mayor de un metro (1 m) y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

Los separadores a utilizar en encofrados estarán formados por elementos de PVC (circulares u otros) que estarán diseñados de tal forma que no quede ningún elemento metálico embebido dentro del hormigón, en una distancia menor de veinticinco (25) mm de la superficie del paramento. En ningún caso se permitirá el empleo de separadores de madera, ni de productos de obra como ladrillos, etc.

En el caso de encofrados para estructuras estancas, el Contratista se responsabilizará de que las medidas adoptadas no perjudicarán la estanqueidad de aquéllas.

Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados podrá hacerse uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes, ya que los mismos, fundamentalmente, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

A título de orientación se señala que podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente, o cualquier otro producto análogo.

Tanto los distintos elementos que constituyen el encofrado (costeros, fondos, etc.) como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos y otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrado o descimbramiento. Se recomienda que la seguridad no resulte en ningún momento inferior a la prevista para la obra en servicio.

Cuando se trate de obras de importancia y no se posea experiencia de casos análogos, o cuando los perjuicios que pudieran derivarse de una fisuración prematura fuesen grandes, se realizarán ensayos de

información (véase Instrucción EHE-08) para conocer la resistencia real del hormigón y poder fijar convenientemente el momento del desencofrado o descimbramiento.

Se pondrá especial atención en retirar todo elemento de encofrado que pueda impedir el juego de las juntas de retracción o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.

A título orientativo pueden utilizarse los plazos de desencofrado o descimbramiento dados por la fórmula expresada en la Instrucción EHE-08.

La citada fórmula es sólo aplicable a hormigones fabricados con cemento Portland y en el supuesto de que su endurecimiento se haya llevado a cabo en condiciones ordinarias.

En la operación de desencofrado es norma de buena práctica mantener los fondos de vigas y elementos análogos, durante doce horas, despegados del hormigón y a unos dos o tres centímetros del mismo, para evitar los perjuicios que pudiera ocasionar la rotura, instantánea o no, de una de estas piezas al caer desde gran altura.

Igualmente útil resulta a menudo la medición de flechas durante el descimbramiento de ciertos elementos, como índice para decidir si debe o no continuarse la operación e incluso si conviene o no disponer ensayos de carga de la estructura.

Se llama la atención sobre el hecho de que, en hormigones jóvenes, no sólo su resistencia, sino también su módulo de deformación, presenta un valor reducido, lo que tienen una gran influencia en las posibles deformaciones resultantes.

Dentro de todo lo indicado anteriormente el desencofrado deberá realizarse lo antes posible, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

2.8.3.MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por superficie (m²) según los Planos del Proyecto y que se encuentre en contacto con el hormigón. Se utilizarán los siguientes precios reflejados en el Cuadro de Precios nº1.

Se incluyen los materiales de encofrado y su amortización, el desencofrante, el montaje y desmontaje del encofrado, los apuntalamientos previos, así como la recogida, limpieza y acondicionado de los elementos utilizados, y todos los transportes necesarios tanto para su utilización como para su almacenaje.

En caso de existencia de huecos, estos se han de deducir según los criterios que fije el Proyecto.

Los precios incluyen todas las operaciones necesarias para materializar formas especiales como berenjenos, cajetines remates singulares definidos en los planos, etc., así como la colocación y anclajes de latiguillos y otros medios auxiliares.

También incluyen los precios el material y colocación de puntales, cimbras o cualquier otro tipo de estructura auxiliar necesaria para los correctos aplomo, nivelación y rasanteo de superficies.

La unidad comprendida es:

- 680.019 m2 ENCOFRADO MADERA PARAMENTOS VISTOS

2.9. RELLENOS DE ZANJAS

2.9.1. DEFINICIÓN

Consistirán en la extensión y compactación de los materiales procedentes de excavaciones anteriores, ya sean de la propia obra o de préstamo, en relleno de zanjas y trasdós de obras de fábrica, sea cualquiera el equipo que se utilice para la compactación.

Incluye, asimismo, la humectación, compactación y refino de superficie.

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos, y con lo que sobre el particular ordene la Dirección de las Obras.

2.9.2. MATERIALES

Los materiales a utilizar en rellenos cumplirán los requisitos expuestos en el PG3, en consonancia con las secciones tipo indicadas en los planos.

2.9.3. EJECUCIÓN DE LA OBRA

Los rellenos de zanjas en las conducciones se realizarán con suelos seleccionados o adecuados, si éstas van por aceras o terreno rural. Si la zanja va a caminos asfaltados, el relleno de la misma se realizará en su totalidad con material granular o con hormigón poroso, según indicaciones de la Dirección de Obra y lo previsto en los planos.

En el caso de zanja por acera, en las capas superiores del relleno podrán emplearse suelos con contenido de bolos siempre que no excedan del veinticinco por ciento (25%) en volumen, y que el suelo obtenido al retirar éstos cumpla lo exigido para los suelos seleccionados o adecuados.

En los rellenos por exceso de excavación se podrán utilizar suelos adecuados o seleccionados.

Para el relleno y compactación de la zanja, se extenderá el material en tongadas de quince centímetros de espesor máximo.

Una vez extendida cada tongada, se procederá a la humectación o desecación conveniente para obtener una compactación al menos de noventa y cinco por ciento (95%) de la que resulte en el ensayo Próctor Modificado.

No se extenderá ninguna nueva tongada en tanto no apruebe la Dirección de las Obras las anteriores.

Los rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a dos grados centígrados (2°C). El Contratista cuidará de mantener perfectamente drenadas las superficies de compactación que pudieran, por su forma, retener agua.

La Dirección de la Obra podrá exigir, por cada trescientos metros cúbicos (300 m³) de material empleado, los siguientes ensayos:

- Un (1) Ensayo Proctor Modificado
- Un (1) Ensayo de contenido de humedad (NLT 102/72 y 1 03/72)
- Un (1) Ensayo de densidad "in situ" (NLT- 101/72 y 110/721)

2.9.4.MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad queda abonada en las unidades relativas a zanjas, medidas por metro lineal (m) de zanja ejecutada, e incluye todas las operaciones necesarias para su total realización.

Las unidades comprendidas son:

- CON000T m ZANJA TIPO Z-01 H<=0,6 M EN TIERRAS
- CON000C m ZANJA TIPO Z-02 H<=0,6 M EN CALZADA
- CON001T m ZANJA TIPO Z-03 0,6 M <H<=1,5 M EN TIERRAS
- CON001C m ZANJA TIPO Z-04 0,6 M <H<=1,5 M EN CALZADA
- CON002T m ZANJA TIPO Z-05 1,5 M <H<=2,5 M EN TIERRAS
- CON002C m ZANJA TIPO Z-06 1,5 M <H<=2,5 M EN CALZADA
- CON003T m ZANJA TIPO Z-07 2,5 M <H<=3,5 M EN TIERRAS
- CON003C m ZANJA TIPO Z-08 2,5 M <H<=3,5 M EN CALZADA
- CON004T m ZANJA TIPO Z-09 H>3,5 M EN TIERRAS
- CON004c m ZANJA TIPO Z-10 H>3,5 M EN CALZADA

2.10. ZAHORRA ARTIFICIAL

Zahorra artificial es una mezcla de áridos, total o parcialmente machacados, de granulometría de tipo continuo.

En esta unidad de obra se incluye:

- La obtención, carga, transporte y descarga o apilado del material en el lugar de almacenamiento provisional, y desde este último, si lo hubiere, o directamente si no lo hubiere, hasta el lugar de empleo de los materiales que componen la zahorra artificial.
- La extensión, humectación o desecación, compactación y nivelación de los materiales en tongadas.
- La escarificación y la nueva compactación de tongadas, cuando sea necesario.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material, elemento auxiliar, personal y equipos de Topografía necesarios para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

En esta unidad queda incluida la nivelación de la explanación resultante al menos en tres (3) puntos por sección transversal, dejando estaquillas en los mismos. Los puntos serán del eje y de ambos extremos de la explanación. Se nivelarán perfiles cada veinte (20) metros.

2.10.1. MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el capítulo 510 Zahorras del PG-3 aprobado en la Orden FOM/2523/2014.

Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Se comprobarán las siguientes características:

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo.

Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

1.1. COMPOSICIÓN QUÍMICA

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO₃), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas

1.2. LIMPIEZA

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

El coeficiente de limpieza, según el anexo C de la UNE 146130, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra artificial deberá cumplir lo indicado en la tabla siguiente. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco unidades a los valores indicados en la tabla mencionada.

TABLA EQUIVALENTE DE ARENA DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL

T00 a T1	T2 a T4 arcenes de T00 a T2	Arcenes de T3 y T4
EA > 40	EA > 35	EA > 30

1.3. PLASTICIDAD

El material será "no plástico", según la UNE 103104.

En el caso de arcenes no pavimentados, de las categorías de tráfico pesado T32 y T4 (T41 y T42), el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá admitir que el índice de plasticidad según la UNE 103104, sea inferior a diez (10), y que el límite líquido, según la UNE 103103, sea inferior a treinta (30).

1.4. RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla siguiente.

TABLA VALOR MÁXIMO DEL COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES PARA LOS ÁRIDOS DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL

CATEGORÍA TRAFICO PESADO

T00 a T2	T3, T4 y arcenes
30	35

Para materiales reciclados procedentes de capas de aglomerado de firmes de carretera o de demoliciones de hormigones de resistencia a compresión final superior a 35 MPa, así como para áridos siderúrgicos, el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla, siempre y cuando su composición granulométrica esté adaptada al huso ZAD20, especificado más adelante.

1.5. FORMA

En el caso de las zahorras artificiales, el índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

1.6. ANGULOSIDAD

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, para las zahorras artificiales será del cien por ciento (100%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 y T0, del setenta y cinco por ciento (75%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T1 y T2 y arcenes de T00 y T0, y del cincuenta por ciento (50%) para los demás casos.

2. TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla siguiente para las zahorras artificiales.

TABLA HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS ARTIFICIALES.
 CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL (*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)								
	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA20	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD20	-	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2

2.10.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

1. ESTUDIO DEL MATERIAL Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material.

Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes, o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla que sigue.

TABLA TOLERANCIAS ADMISIBLES RESPECTO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO EN ZAHORRA ARTIFICIAL.

CARACTERÍSTICA		UNIDAD	CATEGORIA DE TRÁFICO PESADO	
			T00 a T1	T2 a T4 y arcenes
Cernido por los tamices UNE-EN 933-2	> 4 mm	% sobre la masa total	±6	±8
	≤ 4 mm		±4	±6
	0,063 mm		±1,5	±2
Humedad de compactación		% respecto de la óptima	±1	- 1,5 / + 1

2. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado con ensayos de Placa de Carga que la superficie sobre la que haya de asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual realización de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de Obra podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto sobre la superficie de asiento.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial, según las prescripciones del correspondiente Artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de Obra autorice la humectación "in situ".

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Próctor Modificado" según la UNE-EN 1097-5, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Los materiales serán extendidos una vez se acepte por la Dirección de Obra la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez (10) y treinta (30) centímetros, dependiendo de las características de los medios de compactación aprobados por la Dirección de Obra.

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave el material.

3. COMPACTACIÓN DE LA TONGADA

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá superar a la óptima en más de un (1) punto porcentual se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar una densidad igual como mínimo a la definida en el apartado nº 4 de Control de Calidad del presente Artículo.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente, o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán en tongadas de menor espesor con los medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

Cuando la zahorra artificial se componga de materiales de distintas características o procedencias y se haya autorizado por el Director de Obra la mezcla "in situ", se extenderá cada uno de ellos en una capa de espesor uniforme, de forma que el material más grueso ocupe la capa inferior y el más fino la superior. El espesor de cada una de estas capas será tal que, al mezclarse todas ellas se obtenga una granulometría que cumpla las condiciones exigidas. Estas capas se mezclarán con niveladoras, rastras, gradas de discos, mezcladoras rotatorias u otra maquinaria aprobada por el Director de la Obra, de manera que no se

perturbe el material de las subyacentes. La mezcla se continuará hasta conseguir un material uniforme, el cual se compactará con arreglo a lo expuesto anteriormente.

4. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Las capas de zahorra artificial se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea superior a los dos grados centígrados (2º C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, a juicio del Director de Obra, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie. El Contratista será responsable de los daños originados por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Director de Obra.

Cuando por necesidades de ejecución de la obra, la plataforma de la carretera no puede ejecutarse en toda su anchura, de una sola vez, deberá sobreexcavarse un metro (1 m) de la banda lateral de esta capa, extendida primeramente como semicalzada, con objeto de garantizar una correcta trabazón entre ambos extendidos.

5. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

5.1. DENSIDAD

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra artificial deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

Cuando la zahorra artificial se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

5.2. CAPACIDAD SOPORTE

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2), según la NLT-357, será superior al menor valor de los siguientes:

TABLA VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO Ev2 (MPa)

TIPO DE ZAHORRA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO			
	T00 a T1	T2	T3	T4 y arcenes
ARTIFICIAL	180	150	100	80

El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas.

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

5.3. RASANTE, ESPESOR Y ANCHURA

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pasa por la cabeza de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar la teórica en ningún punto, ni diferir de ella en más de un quinto (1/5) del espesor previsto en los Planos para la capa de zahorra artificial.

LA superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) cuando se comprueba con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas, se corregirán por el Contratista, de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras.

5.4. REGULARIDAD SUPERFICIAL

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir en zahorras artificiales lo fijado en la tabla siguiente, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

TABLA INDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm)		
	e > 20	10 < e < 20	e < 10
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

6. CONTROL DE CALIDAD

6.1. CONTROL DE PROCEDENCIA DEL MATERIAL

Si con el material utilizado se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo o estuviese en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad homologado, según lo indicado en el apartado Especificaciones Técnicas y Distintivos de Calidad, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia del material no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Antes de iniciar la producción, se reconocerá cada acopio, préstamo o procedencia, determinando su aptitud, según el resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible para cada tipo de material: mediante la toma de muestras en acopios, o a la salida de la cinta en las instalaciones de fabricación, o mediante sondeos, calicatas u otros métodos de toma de muestras.

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m³) o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m³).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- ·Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- ·Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- ·Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.
- ·Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- ·Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
- ·Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
- ·Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

El Director de las Obras comprobará además:

- ·La retirada de la eventual montera en la extracción de la zahorra.
- ·La exclusión de vetas no utilizables.

6.2. CONTROL DE EJECUCIÓN

6.2.1. FABRICACIÓN

Se examinará la descarga al acopio o en el tajo, desechando los materiales que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de

trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

En su caso, se vigilará la altura de los acopios, el estado de sus separadores y de sus accesos.

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

- Por cada mil metros cúbicos (1.000 m³) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.

Por cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m³) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:

- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Proctor modificado, según la UNE 103501.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

Por cada veinte mil metros cúbicos (20.000 m³) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:

- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

6.2.2. PUESTA EN OBRA

Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La humedad de la zahorra en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:
 - Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.

- El lastre y la masa total de los compactadores.
- La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

6.2.3. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA UNIDAD TERMINADA

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:

- Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.
- Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal; de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada hectómetro (1/hm).

Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba. En los mismos puntos donde se realice el control de la densidad se determinará el espesor de la capa de zahorra.

Se realizará un (1) ensayo de carga con placa, según la NLT-357, sobre cada lote. Se llevará a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 5.4.

7. CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO DEL LOTE

7.1. DENSIDAD

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada en el apartado 5.1; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad especificada. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán, por sí solos, base de aceptación o rechazo.

7.2. CAPACIDAD DE SOPORTE

El módulo de compresibilidad Ev2 y la relación de módulos Ev2/Ev1, obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el apartado 5.2. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

7.3. ESPESOR

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos de secciones tipo; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al especificado se procederá de la siguiente manera:

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera superior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

7.4 RASANTE

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el apartado 5.3., ni existirán zonas que retengan agua.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario sin incremento de coste para la Administración.

Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos.

7.5 REGULARIDAD SUPERFICIAL

En el caso de la zahorra artificial, si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

Si es en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm) y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.

Si es en menos de un diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

2.10.3. MEDICIÓN Y ABONO

La preparación de la superficie de asiento se considera que está incluida en esta unidad.

Esta unidad queda abonada en las unidades relativas a zanjas, medidas por metro lineal (m) de zanja ejecutada, e incluye todas las operaciones necesarias para su total realización.

Las unidades comprendidas son:

- CON000T m ZANJA TIPO Z-01 H<=0,6 M EN TIERRAS

- CON000C m ZANJA TIPO Z-02 $H \leq 0,6$ M EN CALZADA
- CON001T m ZANJA TIPO Z-03 $0,6 M < H \leq 1,5$ M EN TIERRAS
- CON001C m ZANJA TIPO Z-04 $0,6 M < H \leq 1,5$ M EN CALZADA
- CON002T m ZANJA TIPO Z-05 $1,5 M < H \leq 2,5$ M EN TIERRAS
- CON002C m ZANJA TIPO Z-06 $1,5 M < H \leq 2,5$ M EN CALZADA
- CON003T m ZANJA TIPO Z-07 $2,5 M < H \leq 3,5$ M EN TIERRAS
- CON003C m ZANJA TIPO Z-08 $2,5 M < H \leq 3,5$ M EN CALZADA
- CON004T m ZANJA TIPO Z-09 $H > 3,5$ M EN TIERRAS
- CON004c m ZANJA TIPO Z-10 $H > 3,5$ M EN CALZADA

2.11. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

2.11.1. DEFINICIÓN

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) y eventualmente aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto eventualmente el polvo mineral de aportación), y se pone en obra a temperatura muy superior a la ambiente.

2.11.2. MATERIALES

MATERIAL HIDROCARBONADO

El Territorio Histórico de Gipuzkoa se encuentra dentro de la zona térmica estival media, de acuerdo con la Norma 6.1 – IC “Secciones de firmes”.

El tipo de betún a emplear será B 50/70.

ÁRIDOS

Los áridos procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera, ofíticos en la capa de rodadura, pudiendo ser calizos en las restantes capas o procedentes del reciclado de mezclas bituminosas en caliente en proporción inferior al 10% de la masa total de la mezcla en las restantes capas.

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2. Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0'063 mm de la UNE-EN 933-2.

Se define como polvo mineral a la parte del árido total cernida por el tamiz 0'063 mm de la UNE-EN 933-2. El polvo mineral podrá proceder de los áridos calizos, separándose de ellos por medio de los ciclones de la central de fabricación, o aportarse a la mezcla por separado de aquellos como un producto comercial o especialmente preparado. La proporción del polvo mineral de aportación, excluido el de recuperación de la central de fabricación, a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla adjunta. El polvo mineral que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla. Sólo si se asegurase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas al de aportación se podrá rebajar la proporción mínima de éste.

Cumplirán las siguientes especificaciones fijadas en la tabla adjunta:

TIPO DE MEZCLA			DENSA, SEMIDENSA, GRUESA y ALTO MÓDULO						
CATEGORÍA TRÁFICO PESADO			T 00	T 0	T 1	T 2	T 3	T 4	
COMBINADO (antes secador)	LIMPIEZA	Eq. Arena (EN 933-8) Azul metil. (EN 933-9)	Equivalente de arena > 50 ó Azul de metileno < 10 y simultáneamente EA > 40						
ÁRIDO GRUESO (retenido 2 mm)	TEXTURA Y FORMA	Partículas trituradas (EN 933-5)	Rodadura	100	100	100	≥ 90	≥ 75	
			Intermedia	100	100	≥ 90	≥ 75		
			Base	100	≥ 90	≥ 75			
	CALIDAD	Ind. Lajas (EN 933-3)	D, S y G	≤ 15		≤ 20		≤ 25	
			Desgaste Los Ángeles (EN 1097-2)	Rodadura	≤ 10		≤ 15		≤ 15
				Intermedia	≤ 25				
LIMPIEZA	C.P.A. (UNE - 146130)	Rodadura	≥ 0,55	≥ 0,55	≥ 0,50	≥ 0,50			
		Impurezas (An.C.UNE - 146130)	< 0,5 % Se realizará un análisis macroscópico para asegurar el origen y características del árido y un análisis mineralógico para detallar su composición mineralógica.						
ÁRIDO FINO (pasa 2 mm, reten. 0,063)	LIMPIEZA	Exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas. Se completará con un análisis macroscópico y mineralógico.							
	CALIDAD	Des.L.Ang. (EN 1097-2)	Rod.- Inter.	El del árido grueso ó < 22 si es de aportación					
POLVO MINERAL (pasa 0,063)	DE APORTACIÓN		Rodadura	100			≥ 50		
			Intermedia	100		≥ 50			
			Base	100	≥ 50				
	FINURA Y ACTIVIDAD	Dens. Apar. (NLT-176)	0,5 – 0,8 g/cm ³						

TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

Los tipos de mezcla a emplear y sus características deberán ajustarse a los usos y los tipos definidos a continuación:

- AC 16 SURF 60/70 D CALIZA 5 cm
- AC 22 BASE 60/70 S CALIZA 9 cm

HUSOS GRANULOMÉTRICOS PARA MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

TIPO DE MEZCLA		ABERTURA DE LOS TAMICES. NORMA UNE-EN 933-2 (mm)									
		45	32	22	16	8	4	2	0,5	0,25	0,063
RODADURA	AC16 D			100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
	AC22 D			90-100	73-88	55-70		31-46	16-27	11-20	4-8
SEMIDENSA	AC16 S		100	100	90-100	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	3-7
	AC22 S			90-100	70-88	50-66		24-38	11-22	7-16	3-8
	AC32 S	100	90-100		68-22	48-63		24-38	11-23	7-17	3-9
GRUESA	AC22 G		100	90-100	65-86	40-60		18-32	7-18	4-12	2-5
	AC32 G	100	90-100		58-76	35-54		18-32	7-19	4-13	2-6

La dotación de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa en caliente deberá cumplir lo indicado en la tabla adjunta, según el tipo de mezcla o de capa.

DOTACIÓN MÍNIMA (*) DE LIGANTE HIDROCARBONADO
 (% en masa sobre el total del árido seco, incluido el polvo mineral)

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÍNIMA (%)
RODADURA	DENSA Y SEMIDENSA	4,5
INTERMEDIA	SEMIDENSA Y GRUESA	4,00
	ALTO MÓDULO	4,50
BASE	SEMIDENSA y GRUESA	4,00
	ALTO MÓDULO	4,75

(*) Se tendrán en cuenta las correcciones por peso específico y absorción de los áridos, si son necesarias.

CONTROL DE PROCEDENCIA Y CONTROL DE CALIDAD DE LOS ÁRIDOS

Los áridos a emplear en la fabricación de las mezclas bituminosas en caliente serán sometidos a los siguientes ensayos de control, que tendrán el carácter de ensayos de control de procedencia, aunque se aporte el certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de la marca, sello o distintivo de calidad del árido y de ensayos de control de calidad, realizados con la frecuencia que señala el apartado 542.9 del artículo 542 sobre cada fracción de árido que se produzca o reciba y se utilice en la fabricación de las mezclas bituminosas en caliente. Los ensayos de control a realizar serán los siguientes:

- Sobre cada procedencia del árido o sobre el árido acopiado en la planta asfáltica, independientemente de su tamaño:
 - Análisis macroscópico: origen y características.
 - Análisis mineralógico: composición mineralógica.
 - Resistencia a la fragmentación (Coeficiente de Los Ángeles), según UNE-EN 1097-2.
 - Resistencia al pulimento acelerado (Coeficiente de pulimento acelerado), según el anexo D de la UNE 146130.
- Sobre cada fracción de árido recibido o acopiado en la planta asfáltica:
 - Análisis granulométrico: según UNE-933-1.

- Densidad de las partículas y absorción de agua: según UNE-EN 1097-2.
- Sobre cada fracción de árido grueso recibido o acopiado en la planta asfáltica:
 - Contenido en impurezas: según el anexo C de la UNE 146130.
 - Forma del árido (Índice de lajas): según UNE-EN 933-3.
 - Angulosidad: según UNE-EN 933-5.
- Sobre cada fracción de árido fino recibido o acopiado en la planta asfáltica:
 - Equivalente de arena y valor de azul de metileno: según UNE-EN 933-8 y UNE-EN 933-9, respectivamente.

CONTROL DE EJECUCIÓN

- - Temperatura a la salida del mezclador (° C) 160-175
- Temperatura ambiente a la sombra durante el extendido (°C):
 - o Capa intermedia y de base > 8
 - o Capa de rodadura > 10
- - Tiempo entre salida del mezclador y descarga de los elementos de transporte (horas) < 2 ½
- - Temperatura de la mezcla en la descarga de los elementos de transporte (° C): > 150
- - Diferencia del espesor de la capa respecto al previsto en la sección tipo (%): < 10

ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

DENSIDAD

En mezclas bituminosas densas, semidensas y gruesas, la densidad no deberá ser inferior a la siguiente fracción de la densidad de referencia, aplicando la compactación prevista en la Norma NLT-159/86:

- - Capas de espesor superior a 6 cm (%) 98
- - Capas de espesor no superior a 6 cm (%) 97

La densidad de referencia será la media de todas las obtenidas en el transcurso del extendido de la mezcla aplicando el método Marshall, según la NLT-159, en laboratorio designado por la Dirección de las obras. De los resultados obtenidos sobre los testigos extraídos una vez extendida la capa de mezcla bituminosa, se despreciarán aquellos que correspondan a espesores que difieran en ± 2 cm respecto a la teórica establecida en el proyecto y los mismos serán representativos del tramo del que han sido extraídos, de tal manera que el eventual levante o penalización de la capa de mezcla bituminosa se realizará sobre los tramos a los que correspondan dichos testigos, una vez realizada la interpolación correspondiente.

ESPESOR Y ANCHURA

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de 10 mm en capas de rodadura ni de 15 mm en las demás capas. El espesor de una capa no deberá ser inferior al previsto para ella en la sección tipo de los planos.

REGULARIDAD SUPERFICIAL

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en las tablas del PG-3, artículo 542, adjuntas a continuación.

TABLA 542.14.a - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (DM/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE CAPA		
	RODADURA E INTERMEDIA		OTRAS CAPAS BITUMINOSAS
	TIPO DE VÍA		
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS	
50	≤ 1,5	≤ 1,5	≤ 2,0
80	≤ 1,8	≤ 2,0	≤ 2,5
100	≤ 2,0	≤ 2,5	≤ 3,0

TABLA 542.14.b - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE

PORCENTAJE DE HECTOMÉTROS	TIPO DE VÍA			
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS	
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)			
	> 10	≤ 10	> 10	≤ 10
50	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 2,5	< 3,0

MACROTEXTURA SUPERFICIAL Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

Únicamente a efectos de recepción de capas de rodadura, la macrotextura superficial, obtenida mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1), y la resistencia al deslizamiento transversal (norma UNE 41201 IN) no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla 542.15.

TABLA 542.15 - VALORES MÍNIMOS DE LA MACROTEXTURA SUPERFICIAL (MTD) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO TRANSVERSAL (CRTS) DE LAS MEZCLAS PARA CAPAS DE RODADURA

CARACTERÍSTICA	VALOR
MACROTEXTURA SUPERFICIAL NORMA UNE-EN 13036-1) (*) Valor mínimo (mm)	0,7
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO NORMA UNE 41201 IN)(**) (%)	65

(*) Medida inmediatamente después de la puesta en obra.

(**) Medida una vez transcurrido un mes de la puesta en servicio de la capa

2.11.3. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y el abono se efectuarán por tonelada (T) según se refleja en las unidades correspondientes recogidas en el cuadro de precios:

- 542.111 t M.B.C. TIPO AC 22 BASE 60/70 S CALIZA (S-20)
- 542.151 t M.B.C. TIPO AC 16 SURF 60/70 D CALIZA (D-12)

2.12. RIEGO DE IMPRIMACIÓN

2.12.1. DEFINICIÓN

Se define como riego de imprimación la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

2.12.2. MATERIALES

El ligante hidrocarbonado a emplear será una emulsión bituminosa que cumpla con lo dictado en la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos. Siendo C60BF4 IMP para los de imprimación.

2.12.3. DOTACIÓN DEL LIGANTE HIDROCARBONADO

La dotación mínima de ligante residual será la siguiente:

- 500 gr/m² de C60BF4 IMP para los riegos.

2.12.4. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea mayor a diez grados centígrados (10°C) y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a

juicio del Director de las Obras a cinco grados centígrados (5°C) si la temperatura ambiente tiende a aumentar. La aplicación del riego de imprimación se coordinará con la puesta en la obra de la capa bituminosa superpuesta, de manera que la emulsión no haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará un riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de imprimación mientras no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiese extendido árido de cobertura, al menos durante las cuatro horas (4h) siguientes a la extensión de dicho árido.

2.12.1. MEDICIÓN Y ABONO

El riego de imprimación se abonará por metro cuadrado (m²) realmente ejecutado.

La unidad comprendida es:

- 530.001 m2 EMULSIÓN C60BF4 IMP RIEGO IMPRIMACIÓN

2.13. RIEGOS DE ADHERENCIA

2.13.1. DEFINICIÓN

Se define como riego de adherencia, la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados.

Será de aplicación el artículo 531 que se recoge en la Orden FOM/2523/2014.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante hidrocarbonado.

2.13.2. MATERIALES

El ligante hidrocarbonado a emplear será una emulsión bituminosa que cumpla con lo dictado en la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos. Siendo C60B3 ADH para los de adherencia.

2.13.3. DOTACIÓN DEL LIGANTE HIDROCARBONADO

La dotación mínima de ligante residual será la siguiente:

200 gr/m² de C60B3 ADH para los riegos de adherencia en capa intermedia y rodadura.

2.13.4. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se empleará un dispositivo regador tipo rampa dotado de dosificadores adecuados para la dotación prevista, que proporcionará una uniformidad transversal suficiente, evitando la duplicación en las juntas transversales de trabajo. Únicamente en puntos inaccesibles y para retoques se podrá emplear uno portátil, provisto de una lanza de mano.

2.13.5. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Los riegos sólo se podrán aplicar cuando la temperatura ambiente a la sombra, y la de la superficie a regar sean superiores a diez grados centígrados (10°C) y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Se coordinarán los riegos con la puesta en obra del tratamiento o capa bituminosa a aquella superpuesta, de manera que no se pierda su efectividad como elemento de unión.

2.13.6. MEDICIÓN Y ABONO

El riego de adherencia se abonará por metro cuadrado (m²) realmente ejecutado.

La unidad comprendida es:

- 531.001 m² EMULSIÓN C60B3 ADH RIEGO ADHERENCIA

2.14. MARCAS VIALES

Esta unidad de obra se ajustará a lo indicado en el Artículo 700 del PG-3 y se ejecutará siguiendo las indicaciones de la "Guía para el Proyecto y Ejecución de Obras de Señalización Horizontal". Los precios a los que se refiere esta unidad son los siguientes:

- 700.001 m MARCA VIAL 10 CM
- 700.020 m² MARCAS VIALES EN SÍMBOLOS

2.15. SUMIDERO

2.15.1. DEFINICIÓN

Se define como sumidero al dispositivo de desagüe, generalmente protegido por una rejilla, que cumple una función análoga a la del imbornal, pero dispuesto de forma que la entrada del agua sea en sentido sensiblemente vertical.

Estos elementos, en general, constarán de orificio de desagüe, rejilla, arqueta y conducto de salida.

La forma, materiales y dimensiones serán los definidos en los Planos.

2.15.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se realizarán de acuerdo con lo especificado en el Proyecto y con lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras, cumpliendo siempre con las condiciones señaladas en los artículos correspondientes de este Pliego para la puesta en obra de los materiales previstos.

Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de los imbornales y sumideros no serán superiores a diez milímetros (10 mm) respecto a lo especificado en los planos de Proyecto.

Antes de la colocación de las rejillas se limpiará el sumidero o imbornal, así como el conducto de desagüe, asegurándose el correcto funcionamiento.

En el caso de que el Director de las Obras lo considere necesario se efectuará una prueba de estanqueidad.

Después de la terminación de cada unidad se procederá a su limpieza total, incluido el conducto de desagüe, eliminando todas las acumulaciones de limo, residuos o materias extrañas de cualquier tipo, debiendo mantenerse libres de tales acumulaciones hasta la recepción de las obras.

2.15.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por unidades (u) realmente ejecutadas.

La unidad comprendida es:

- SUM SIF 50X33 u SUMIDERO PREFABRICADO SIFÓNICO 50X33

2.16. COLECTOR DE PVC

2.16.1. DEFINICIÓN

La instalación de tuberías para colectores, tanto de saneamiento como de pluviales, desagües, aliviaderos, etc. comprende las operaciones de:

- Manipulación, carga, transporte y almacenamiento
- Colocación de los tubos.
- Pruebas
- Supervisión con cámara de televisión, incluido informe

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes Prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos y con lo que, sobre el particular, ordene la Dirección de las Obras.

2.16.2. MANIPULACIÓN, CARGA, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Todas las operaciones de manipulación, carga, transporte, descarga y acopio de tubos, se efectuarán mediante el empleo de la maquinaria, herramientas y utillajes adecuados, debiendo el Contratista asegurarse que estas operaciones se realicen en forma que se eviten ovalizaciones, mordeduras, grietas o cualquier otro defecto en los tubos. A este respecto, la Dirección de la Obra podrá proscribir el empleo de cualquiera de los medios que, a su exclusivo juicio, resulten inadecuados a tal fin.

El transporte de los tubos se realizará en vehículos debidamente acondicionados mediante cunas de apoyo revestidas de caucho u otro material. El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra los detalles del acondicionamiento de los vehículos de transporte. Asimismo, el Contratista está obligado a observar todos los preceptos del ordenamiento jurídico aplicables al transporte de los tubos, debiendo proveerse, pues, de todos los permisos y autorizaciones que las Administraciones competentes determinen.

El Contratista deberá tener, acopiados a pie de obra, las cantidades necesarias de tuberías impuestas, para no retrasar los ritmos de la instalación de cada uno de los tajos previstos en el programa contractual.

Los tubos podrán almacenarse en zonas o áreas llanas sin vegetación y en pilas cuyo número de hileras sea el autorizado por el Director de Obra en cada caso, no debiendo sobrepasar nunca, la altura de las pilas, los dos metros.

Las pilas estarán constituidas por tubos del mismo tipo y diámetro y dispuestos en la misma dirección mediante los dispositivos de separación adecuados que imposibiliten los daños o defectos de los tubos en

esta actividad. El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra todos los detalles y elementos definitorios de esta operación, así como los correspondientes a la manipulación, etc.

En todas las operaciones de manipulación de los tubos, el uso de ganchos, cables, etc., a aplicar a los tubos y su modo de aplicación, queda condicionado a que no se originen daños o defectos en los tubos.

Los terrenos que resultaran en cada caso necesario para la implantación de estos acopios provisionales de tuberías serán a expensas del Contratista, siendo consiguientemente a su cuenta y cargo, todos los gastos derivados de la instalación, alquileres, explotación, guardería, restitución a su estado original, etc., que pudieran derivarse, así como la obtención de los permisos necesarios.

El Contratista procederá igualmente a realizar todas y cada una de las operaciones de carga, transporte y descarga necesarias para instalar los tubos acopiados en sus lugares de instalación definitiva.

Aquellos tubos que hayan sufrido desperfectos no tolerables en las operaciones de carga, transporte, descarga, o acopio y que no hayan sido advertidos en la recepción, serán rechazados.

La distribución de los tubos a lo largo de la zona de trabajo no deberá realizarse en tanto no hayan sido terminados los trabajos de acondicionamiento de esta que en cada caso resulten necesarios. La disposición de los tubos distribuidos sobre dicha área será tal, que se garantice que no se produzcan daños en la tubería, usando calzos de madera, sacos terreros o cualquier otro método aprobado por la Dirección de Obra. En particular, se prestará especial atención al espaciamiento entre los extremos de los tubos con objeto de impedir choques entre sus embocaduras.

Los tubos acopiados en el borde de las zanjas y dispuestos para el montaje, deben ser examinados por un representante de la Administración, debiendo rechazarse aquéllos que presenten algún defecto perjudicial.

2.16.3. COLOCACIÓN DE LOS TUBOS

En la colocación de los tubos deberán cumplirse las normas de la Guía Técnica sobre Redes de Saneamiento y Drenaje Urbano, editada por el centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX).

Los tubos se bajarán a la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso.

Los tubos de poliéster y PVC irán apoyados sobre una cama de material granular cuyo material cumplirá las condiciones definidas en la Guía Técnica o bien sobre hormigón según corresponda. Los tubos de hormigón se apoyarán en cama también de hormigón según lo definido en los planos.

El material granular en los tubos de PVC y poliéster cubrirá totalmente éstos hasta 15 centímetros por encima de su generatriz superior.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán éstos para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual, se procederá a calzarlos y acodarlos con un poco de material de relleno para impedir sus movimientos.

Se colocarán los tubos de forma que su parte más alta corresponda al enchufe. Se cuidará la perfecta alineación en planta y perfil sin garrotes ni defectos.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación.

Por otra parte, al final de cada jornada, los extremos de las tuberías montadas se cerrarán con una tapa que imposibilite la entrada de agua o cuerpos extraños en la tubería hasta la reanudación de los trabajos.

Colocada la tubería y pasadas las pruebas de inspección definidas en los apartados siguientes, podrá ser tapada siguiendo la sección tipo de zanja definida en los Planos.

2.16.4. PRUEBAS Y ENSAYOS

Una vez instalada la tubería, y previamente a su recubrimiento, deberá ser sometida a las siguientes operaciones:

- Inspección visual de colocación
- Comprobaciones topográficas
- Prueba provisional de estanqueidad a presión interior

Posteriormente, una vez rellena la zanja, las tuberías y pozos de registro se someterán a los siguientes controles:

- Inspección por televisión con entrega a la Dirección de una grabación en video
- Prueba definitiva de estanqueidad a presión interior para tuberías
- Prueba definitiva de estanqueidad a presión para pozos de registro
- Prueba de estanqueidad a infiltración.

A continuación se desarrolla el alcance y metodología de cada una de las pruebas o inspecciones aquí planteadas.

1. Pruebas Previas al Cubrimiento de la Tubería

Previamente a poder cubrir la tubería con el material señalado en la sección tipo correspondiente, será necesario realizar las siguientes pruebas.

1.1 Inspección Visual

Se realizará una inspección visual de la colocación de la tubería, de la que quedará constancia en un acta de inspección, que se referirá, al menos, a los siguientes aspectos:

- Estado de las superficies y protecciones
- Estado de las cunas de asiento
- Estado de las juntas y conexiones
- Revestimiento y acabados
- Daños aparentes

Los defectos que se detecten serán corregidos a su costa por el Contratista con métodos aprobados por la Dirección de Obra.

1.2. Comprobaciones Topográficas

Se comprobará que la tubería instalada no presenta desviaciones respecto de las alineaciones de proyecto o, en su caso, a las señaladas por la Dirección de Obra, superiores a los valores de la siguiente tabla, siempre que la tubería siga teniendo la pendiente adecuada (no se admitirán tubos sin pendiente o en contrapendiente):

Modo de ejecución	Desviación máxima admisible	
	Planta	Perfil longitudinal
En zanja	20 mm.	10 mm.

1.3. Prueba de Estanqueidad

Antes de proceder al relleno y tapado de cada tramo, será necesario realizar una prueba de estanqueidad de la tubería. Esta prueba podrá ser con agua o con aire, a juicio de la Dirección de Obra. En principio, en el presupuesto del proyecto se establecen pruebas de estanqueidad con agua para tubos de hormigón y con aire para fundición y PVC.

a) Prueba con Agua (prueba hidráulica)

La prueba se realizará de registro a registro. Todos los ramales secundarios cortos se probarán simultáneamente con el ramal principal, pero los ramales de más de 10 metros deben probarse separadamente.

Si debido a las condiciones de la obra no fuese posible probar de registro a registro, la Dirección de Obra podrá aprobar la prueba de tramos menores, siempre que se asegure que no queda ninguna junta ni tubo por probar.

Para la realización de la prueba, la tubería debería quedar asegurada y, si fuese preciso, parcialmente cubierta, aunque con las juntas libres. También se adoptarán medidas para evitar su eventual flotación.

Todas las aberturas de la sección o tramo de ensayo, incluyendo ramales y acometidas, deberán ser selladas de forma estanca y aseguradas contra las presiones del ensayo, y, en su caso, ancladas para resistir los empujes y evitar movimientos.

Para realizar la obturación es necesario limpiar cuidadosamente la zona de apoyo de los obturadores y taponar todas las aberturas mediante obturadores de tipo neumático que se inflan al darle presión, Se realizará el llenado de la tubería lentamente, dejando salir el aire abriendo la purga existente en el obturador colocado aguas arriba (punto más alto). Una vez que la tubería está llena y el aire totalmente desalojado, se pasará al proceso de impregnar con agua el tubo para saturarlo.

En ningún caso la tubería estará conectada directamente con otra de presión positiva.

El tiempo de impregnación teórico según el material del tubo es:

- PVC y poliéster: 1 hora
- Hormigón: 24 horas

Pasado este tiempo, se eleva la presión de la tubería hasta 0,5 bar (5 m. de columna de agua) y se mantiene esta presión durante 30 minutos midiendo el volumen de agua que se ha introducido en la tubería para conseguir mantener la presión.

Este volumen de agua debe ser inferior al especificado en la tabla nº 1, cuyo desarrollo para diferentes diámetros aparece en la tabla nº 2.

TABLA Nº 1

Cantidad máxima de agua a añadir		
Hormigón en masa	Hormigón armado gres	PVC o poliéster
100 ≤ ϕ ≤ 2000	100 ≤ ϕ ≤ 1000	100 ≤ ϕ ≤ 1000
0,4 lit/ml	0,29 lit/ml	0,04 lit/ml

TABLA Nº 2

Cantidad máxima de agua permitida a añadir en el ensayo de estanqueidad en lit/ml			
Diámetro (mm)	Tipo de material		
	Hormigón en masa	Hormigón armado	PVC o poliéster
100	0,126	0,091	0,013
150	0,188	0,137	0,019
200	0,251	0,182	0,025
250	0,314	0,228	0,031
300	0,377	0,273	0,038
400	0,503	0,364	0,050
500	0,628	0,456	0,063
600	0,754	0,547	0,075

700	0,880	0,638	0,088
800	1,005	0,729	0,101
900	1,131	0,820	0,113
1000	1,257	0,911	0,126

b) Prueba con Aire (prueba neumática)

Este ensayo se realizará de acuerdo con la Norma ASTM C 924-89. En la citada norma se indica una metodología de ensayo y límites de aceptación que a continuación se indican.

En primer lugar, conviene recordar diversas limitaciones correspondientes a la seguridad de los empleados que realizan el ensayo o que están en las proximidades:

- El diámetro máximo de la tubería a ensayar será de 900 mm., debido a la imposibilidad inicial de obturar convenientemente y sin peligro, diámetros superiores.
- En el momento del ensayo no deberá haber empleado alguno en los pozos de registro en donde se han colocado los obturadores, ya que una mala colocación puede hacer saltar éstos cuando se inserta el aire a presión.
- El compresor deberá tener una válvula de seguridad que salte cuando la presión es superior a 45 KPa (0,45 Kg/cm²), para evitar una sobrepresión en la tubería.

Para la realización del ensayo se deberá limpiar el tramo a ensayar y sobre todo la zona de apoyo de los obturadores. Además, conviene que el tramo a ensayar sea saturado con agua, si ello es posible. Ahora bien, el ensayo se puede hacer en seco y si éste es positivo, la tubería se puede definir como estanca; pero si el resultado es negativo, conviene repetirlo ya sea saturando convenientemente la tubería y volverla a ensayar con aire o con agua.

Para la ejecución del ensayo es necesario un compresor cuya capacidad viene definida en la norma ASTM C-924M y que es:

$$C = \frac{0,17 D^2 L}{T} + Q$$

siendo:

C = capacidad del compresor en m³/s.

T = tiempo del ensayo en s

D = diámetro de la tubería en m

L = longitud del tramo a ensayar en m.

Q = pérdida de aire prevista en m³/s

El ensayo consiste en introducir aire a presión en la tubería hasta alcanzar una presión de aire de 27 Kpa (0,27 Kg/cm²) aproximadamente. Esta presión se elevará en 1 Kpa por cada 0,10 mts de nivel freático que tiene por encima la tubería hasta un máximo de 9 Kpa (0,9 m de nivel freático). Si el nivel freático está más de un metro por encima del tubo, no se realizará este tipo de ensayo, pasándose a medir la estanqueidad de la tubería por el caudal de infiltración que se puede producir, tal y como se explicará posteriormente.

Suponiendo que se parte de una presión inicial de 27 Kpa, se espera a que la presión se estabilice por encima de 24 Kpa, 3 Kpa menos que la presión inicial. El ensayo comienza dejando que la presión del aire alcance, en este caso, 24 Kpa. Aquí se pone en marcha un cronómetro y se mide el tiempo que necesita para perder una presión de 7 Kpa. Es decir, en este caso, se detiene el reloj cuando la presión baja hasta 17 Kpa.

El tiempo así medido tiene que ser superior al indicado en la tabla que se adjunta en la página siguiente (tabla nº 3). Esta tabla se ha realizado para tramos de tubería sin injertos, acometidas, etc. Si el tramo a probar tiene acometidas de otras tuberías, éstas deberán ser obturadas, medidas en su longitud y diámetro y se deberá consultar a la norma ASTM-924M para conocer exactamente el tiempo mínimo del ensayo.

TABLA Nº 3

Prueba de estanqueidad con aire (tiempo mínimo admitido en minutos)									
Longitud	Diámetro								
	200	250	300	400	500	600	700	800	900
10	0,34	0,46	0,57	0,71	0,86	1,08	1,31	1,55	1,80
15	0,51	0,68	0,86	1,06	1,30	1,62	1,97	2,33	2,69
20	0,68	0,91	1,15	1,42	1,73	2,16	2,63	3,11	3,59
25	0,85	1,14	1,43	1,77	2,16	2,70	3,29	3,88	4,49
30	1,02	1,37	1,72	2,13	2,59	3,24	3,94	4,66	5,39
35	1,19	1,59	2,01	2,48	3,02	3,78	4,60	5,44	6,28
40	1,36	1,82	2,29	2,84	3,46	4,32	5,26	6,21	7,18
45	1,53	2,05	2,58	3,19	3,89	4,86	5,92	6,99	8,08
50	1,70	2,28	2,87	3,55	4,32	5,40	6,57	7,77	8,98
55	1,87	2,50	3,15	3,90	4,75	5,94	7,23	7,55	9,87
60	2,04	2,73	3,44	4,26	5,18	6,48	7,89	9,32	10,77
65	2,21	2,96	3,73	4,61	5,62	7,02	8,55	10,10	11,67
70	2,38	3,19	4,01	4,97	6,05	7,56	9,20	10,88	12,57
75	2,55	3,41	4,30	5,32	6,48	8,10	9,86	11,65	13,47
80	2,72	3,64	4,59	5,67	6,91	8,64	10,52	12,43	14,36
85	2,89	3,87	4,88	6,03	7,34	9,18	11,18	13,21	15,26
90	3,06	4,10	5,16	6,38	7,78	9,72	11,83	13,98	16,16
95	3,23	4,32	5,45	6,74	8,21	10,26	12,49	14,76	17,06
100	3,40	4,55	5,74	7,09	8,64	10,80	13,15	15,54	17,95
105	3,57	4,78	6,02	7,45	9,07	11,34	13,81	16,31	18,85
110	3,74	5,01	6,31	7,80	9,51	11,88	14,46	17,09	19,75
115	3,91	5,23	6,60	8,16	9,94	12,42	15,12	17,87	20,65
120	4,08	5,46	6,88	8,51	10,37	12,96	15,78	18,64	21,55
125	4,25	5,69	7,17	8,87	10,80	13,50	16,43	19,42	22,44
130	4,42	5,92	7,46	9,22	11,23	14,04	17,09	20,20	23,34

135	4,59	6,15	7,74	9,58	11,67	14,57	17,75	20,98	24,24
140	4,76	6,37	8,03	9,93	12,10	15,11	18,41	21,75	25,14
145	4,93	6,60	8,32	10,29	12,53	15,65	19,06	22,53	26,03
150	5,10	6,83	8,60	10,64	12,96	16,19	19,72	23,31	26,96

Ambas pruebas, neumática e hidráulica, se realizarán siempre y cuando el nivel freático no esté más alto que 0,90 m. sobre la generatriz superior del tubo. Si el nivel freático está más alto, sólo se realizará una prueba de infiltración, midiendo el caudal que entra en la tubería a través del nivel freático. Este caudal debe de ser inferior a 180 litros/cm. de diámetro interior/km. de conducción en 24 horas.

En la tabla nº 4 aparece reflejado ese caudal máximo para diferentes diámetros de tuberías por metro lineal de conducción. El caudal está definido en lit/seg. y ml., lit/hora y ml, y lit/día y ml.

TABLA Nº 4

Caudal máximo de infiltración			
Diámetro (mm)	Caudal lit/seg y ml.	Caudal lit/hora y ml.	Caudal lit/día y ml.
300	0,0063	22,50	540
400	0,0083	30,00	720
500	0,0104	37,50	900
600	0,0125	45,00	1080
700	0,0146	52,50	1260
800	0,0167	60,00	1440
900	0,0188	67,50	1620
1000	0,0208	75,00	1800
1200	0,0250	90,00	2160
1400	0,0292	105,00	2520
1500	0,0313	112,50	2700
1600	0,0333	120,00	2880
1800	0,0375	135,00	3240
2000	0,0417	150,00	3600

2. Pruebas posteriores al relleno de la zanja del colector

Una vez cubierta la zanja en donde están situados los colectores y realizadas todas las conexiones y pozos de registro, se pasará a la ejecución de las siguientes pruebas e inspecciones.

2.1. Inspección por Televisión

Se inspeccionarán por televisión todos los tramos de colector colocados. Ahora bien, la Dirección de Obra podrá disminuir, si estima oportuno, el alcance de la inspección.

Para la realización de la inspección, la tubería deberá estar limpia; siendo a cuenta del Contratista la limpieza de dichas tuberías, si fuera necesario.

El Contratista suministrará el equipo necesario, incluyendo un espacio cubierto adecuado para la visión de pantalla monitor junto con personal experimentado en el funcionamiento del equipo y en la interpretación de resultados.

La intensidad de iluminación y la velocidad de toma de la cámara deberán permitir un examen adecuado del interior del tubo. Se podrá detener el movimiento de la cámara, tener referencia de su posición y tomar fotografías en cualquier punto.

Asimismo, se realizará un vídeo de todo el trabajo efectuado, cuya cinta será entregada a la Dirección de Obra.

2.2. Prueba Definitiva de Estanqueidad de Tuberías

La prueba definitiva de estanqueidad se realizará después de que se haya procedido al relleno de la zanja, con el fin de detectar los fallos que pudieran haberse producido con posterioridad a la prueba provisional.

Para la realización de la prueba definitiva son de aplicación todas las consideraciones expuestas para la prueba provisional.

2.3. Prueba de Estanqueidad de los Pozos de Registro

Igual que con los colectores, la prueba de estanqueidad de los pozos podrá realizarse con agua o con aire, siendo el Director de Obra quién elegirá el método más adecuado.

a) Prueba con agua (Prueba Hidráulica)

La prueba con agua se realiza obturando en primer lugar todos los tubos que acometen a la arqueta que se va a probar. El sistema de obturación propuesto es el mismo que para la prueba de estanqueidad de la propia tubería.

Una vez obturadas todas las acometidas de agua, se satura de agua el pozo de registro, durante un plazo máximo de 24 horas, y se llena totalmente de agua, hasta la rasante superior del pozo. El ensayo consiste en medir el volumen de agua que es necesario añadir, durante media hora, al pozo de registro para mantener en todo momento el nivel constante en el mismo e igual a la rasante superior. Si esta cantidad de agua es inferior a 0,30 litros/metros cuadrados de pozo, el ensayo es válido. En caso contrario, es necesario realizar el sellado del pozo. Se entiende como superficie del pozo, toda la superficie interior del mismo que está en contacto con el agua durante la realización del ensayo.

En la tabla adjunta se indica la admisión de agua permisible para pozos de registro de planta circular de diámetro y altura variable.

Admisión máxima en el ensayo de estanqueidad con agua de los pozos (litros)

Admisión permitida = 0,3

Altura	Diámetro interior				
	800	1000	1200	1500	1600
1,00	1,06	1,41	1,81	2,47	2,71
1,20	1,21	1,60	2,04	2,76	3,02
1,40	1,36	1,79	2,26	3,04	3,32
1,60	1,51	1,98	2,49	3,32	3,62
1,80	1,66	2,17	2,71	3,60	3,92
2,00	1,81	2,36	2,94	3,89	4,22
2,20	1,96	2,54	3,17	4,17	4,52
2,40	2,11	2,73	3,39	4,45	4,83
2,60	2,26	2,92	3,62	4,74	5,13
2,80	2,41	3,11	3,85	5,02	5,43
3,00	2,56	3,30	4,07	5,30	5,73
3,20	2,71	3,49	4,30	5,58	6,03
3,40	2,87	3,68	4,52	5,87	6,33
3,60	3,02	3,86	4,75	6,15	6,64
3,80	3,17	4,05	4,98	6,43	6,94
4,00	3,32	4,24	5,20	6,72	7,24
4,20	3,47	4,43	5,43	7,00	7,54
4,40	3,62	4,62	5,65	7,28	7,84
4,60	3,77	4,81	5,88	7,56	8,14
4,80	3,92	5,00	6,11	7,85	8,44
5,00	4,07	5,18	6,33	8,13	8,75
5,20	4,22	5,37	6,56	8,41	9,05
5,40	4,37	5,56	6,79	8,69	9,35
5,60	4,52	5,75	7,01	8,98	9,65
5,80	4,67	5,94	7,24	9,26	9,95
6,00	4,83	6,13	7,46	9,54	10,25

b) Prueba de vacío (prueba neumática)

El ensayo con aire a presión no es posible realizarlo con los pozos de registro, ya que es muy difícil obtener la tapa del pozo de registro con unas condiciones adecuadas de seguridad para que no se mueva y salte durante el ensayo. Por este motivo se requiere la ejecución de un ensayo por vacío que tiende a absorber los obturadores hacia el interior de la arqueta, lo que permite el adecuado acodamiento de dichos obturadores.

La normativa de ensayo es similar al ensayo con aire de las tuberías pero en este caso se crea una depresión inicial de 25,4 cm. de Hg (mercurio) de vacío y se mide el tiempo en descender hasta una depresión de 22,86 cm. de Hg de vacío. Este tiempo deberá ser siempre superior al que aparece representado en la tabla siguiente.

Ensayo de vacío en los pozos de registro

(tiempo mínimo admitido en segundos)

Altura	Diámetro interior				
	800	1000	1200	1500	1600
1,00	3,21	4,21	5,23	6,77	7,29
1,20	3,85	5,06	6,28	8,13	8,75
1,40	4,50	5,90	7,33	9,48	10,21
1,60	5,14	6,74	8,37	10,84	11,66
1,80	5,78	7,59	9,42	12,19	13,12
2,00	6,42	8,43	10,46	13,55	14,58
2,20	7,06	9,27	11,51	14,90	16,04
2,40	7,71	10,12	12,56	16,26	17,50
2,60	8,35	10,96	13,60	17,61	18,96
2,80	8,99	11,80	14,65	18,97	20,41
3,00	9,63	12,64	15,70	20,32	21,87
3,20	10,28	13,49	16,74	21,68	23,33
3,40	10,92	14,33	17,79	23,03	24,79
3,60	11,56	15,17	18,84	24,39	26,25
3,80	12,20	16,02	19,88	25,74	27,70
4,00	12,85	16,86	20,93	27,10	29,16
4,20	13,49	17,70	21,98	28,45	30,62
4,40	14,13	18,55	23,02	29,80	32,08
4,60	14,77	19,39	24,07	31,16	33,54
4,80	15,41	20,23	25,11	32,51	34,99
5,00	16,06	21,07	26,16	33,87	36,45
5,20	16,70	21,92	27,21	35,22	37,91
5,40	17,34	22,76	28,25	36,58	39,37
5,60	17,98	23,60	29,30	37,93	40,83
5,80	18,63	24,45	30,35	39,29	42,29
6,00	19,27	25,29	31,39	40,64	43,74

2.4. Prueba de Infiltración

A juicio del Director de Obra, en los tramos en donde el nivel freático está a una cota superior a la rasante de la tubería, se realizará la prueba de infiltración.

En el tramo de prueba se incluirán, en su caso, los pozos de registro, cerrándose antes de comenzar todas las entradas de agua al tramo.

Se aforará el volumen de infiltración en 30 minutos, siendo el máximo admisible:

$$V_{m.x} = 2 \cdot A \cdot \sqrt{hm}$$

donde:

$V_{m.áx.}$: Volumen máximo admisible en litros por m^2 de superficie mojada.

hm : Altura media del nivel freático sobre el tramo en metros.

A : Coeficiente de valor 0,13 para tuberías de hormigón en masa o armado.
0,05 para tuberías de PVC o fundición.

2.16.5. MEDICIÓN Y ABONO

Serán de abono por metro lineal (m) las tuberías completamente colocadas. Las tuberías serán clase 41, serie 5 con unión con junta de goma. Los espesores serán los siguientes:

- DN 315 mm ----- 7,7 mm
- DN 250 mm ----- 6,2 mm

Las tuberías empleadas en la obra procederán de fábrica con experiencia acreditada. Previamente a la puesta en obra de cualquier tubería el Contratista propondrá a la Dirección de Obra el nombre del fabricante de tubería, siendo necesario presentar los siguientes requisitos:

- Sección tipo de cada diámetro de tubería con indicación de las dimensiones y espesores.
- Experiencia en obras similares.

En caso de no cumplir estos requisitos o no satisfacer los mismos a la Dirección de la Obra, el suministrador será rechazado no teniendo por ello el Contratista derecho a indemnización alguna.

Las unidades comprendidas son:

- PVC TØ315 m TUBERÍA PVC TEJA Ø315 MM
- PVC TØ250 m TUBERÍA PVC TEJA Ø250 MM

2.17. OTRAS UNIDADES

Las unidades de obra no incluidas en el presente Pliego, se realizarán de acuerdo con lo señalado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3) y con lo sancionado por la costumbre como regla de buena construcción, así como las indicaciones del Director de las obras.

Su medición y abono se efectuará de acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

CAPÍTULO III: PRESCRIPCIONES GENERALES

3.1. CONDICIONES DEL CONTRATO

Las condiciones del contrato se ajustarán a las previstas en el Pliego de Condiciones Económico-Administrativas que se señalan para esta Contrata.

3.2. FACILIDADES PARA EL PERSONAL DE INSPECCIÓN

El adjudicatario proporcionará a la Dirección de Obra, toda clase de facilidades para poder practicar los replanteos de las obras, los reconocimientos y las pruebas de los materiales y su preparación, para llevar a cabo la vigilancia e inspección de la mano de obra y de todos los trabajos con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego permitiendo el acceso a todas partes, incluso a las fábricas y los talleres en que se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

3.3. ENERGÍA ELÉCTRICA PARA LAS OBRAS

El suministro de energía eléctrica que se precise para la ejecución de las obras, es de cuenta del Contratista, quien deberá establecer la línea o líneas de suministro.

3.4. CONSTRUCCIONES AUXILIARES O PROVISIONALES, ETC.

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta y a desmontar y retirar, al fin de las obras, todas las edificaciones auxiliares para almacenes, cobertizos, caminos de servicio, etc.

Todas estas construcciones deberán estar supeditadas a la aprobación de la Dirección de la Obra, en lo que se refiere a su ubicación, cotas, etc.

3.5. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA

El Contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el periodo de construcción y deberá almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables.

En especial se subraya la importancia del cumplimiento por parte del Contratista, de los reglamentos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes, siendo de su cuenta la construcción y la vigilancia de los polvorines y de los depósitos.

Asimismo, observará la más estricta vigilancia en el cumplimiento de todas las disposiciones y de los reglamentos relacionados con la seguridad personal de los obreros en el trabajo.

Deberá conservar en perfecto estado de limpieza todos los espacios interiores y exteriores a las construcciones, evacuando los desperfectos y las basuras.

El Contratista queda obligado a dejar libres de obstáculo las vías públicas, debiendo realizar las obras necesarias para dejar tránsito a peatones y carruajes durante la ejecución de las obras, así como las obras requeridas para desviación de alcantarillas, tuberías, cables eléctricos y, en general, cualquier instalación que sea necesario modificar.

3.6. RETIRADA DE MEDIOS AUXILIARES Y LIMPIEZA DE OBRA

A la terminación de las obras y dentro del plazo que fije la Dirección de las obras, el Contratista deberá retirar todas sus instalaciones, herramientas, materiales, etc. y proceder a la limpieza general de la obra. Si no procediese así, la Dirección de la Obra, previo aviso, podrá ordenar que se ejecuten las citadas labores con cargo a la contrata.

3.7. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución indicado en la Memoria solo es una información orientadora, pues el plazo definitivo será el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares que sirve de base a la Contrata.

3.8. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será de UN AÑO y comenzará a contarse a partir de la fecha del Acta de Recepción.

3.9. PRUEBAS QUE DEBEN EFECTUARSE ANTES DE LA RECEPCIÓN

Antes de verificarse la recepción y siempre que sea posible, se someterán todas las obras a las pruebas de resistencia establecidas, o impermeabilidad en su caso, y se procederá a la toma de muestras para la realización de ensayos, todo ello con arreglo al programa que redacte la Dirección de la Obra.

Todas estas pruebas y ensayos serán de cuenta del Contratista, y se entiende que no están verificadas totalmente hasta que den resultados satisfactorios.

Los asientos o las averías, accidentes y daños que se produzcan en esta prueba y procedan de la mala construcción o falta de precauciones, serán corregidos por el Contratista a su cargo.

Donostia-San Sebastián, a junio de 2021

Autor del proyecto
girderingenieros s.l.

Miguel Ángel Otero
Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos

Xabier Otxoa
Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos