



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos



“REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE BARES”

‘REGENERATION OF BARES BEACH’

PROYECTO DE FIN DE GRADO

*Grado en Ingeniería de Obras de
Públicas – Especialidad en
Hidrología*

IRIA MARTÍNEZ RIAÑO

SEPTIEMBRE 2020



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Fundación de la
Ingeniería Civil
de Galicia



DOCUMENTO N°1: MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA

- Anejo 1. Legislación y normativa
- Anejo 2. Cartografía y replanteo
- Anejo 3. Reportaje fotográfico
- Anejo 4. Geología y geotecnia
- Anejo 5. Análisis granulométrico
- Anejo 6. Clima terrestre
- Anejo 7. Clima marítimo
- Anejo 8. Dinámica litoral
- Anejo 9. Estudio de alternativas
- Anejo 10. Estudio de impacto ambiental
- Anejo 11. Regeneración de la playa
- Anejo 12. Dragado
- Anejo 13. Expropiaciones y demoliciones
- Anejo 14. Pasarelas
- Anejo 15. Pavimento y jardinería
- Anejo 16. Mobiliario urbano
- Anejo 17. Red de alumbrado
- Anejo 18. Red de abastecimiento y riego
- Anejo 19. Red de drenaje
- Anejo 20. Gestión de residuos
- Anejo 21. Estudio de seguridad y salud
- Anejo 22. Justificación de precios
- Anejo 23. Presupuesto para el conocimiento de la Administración
- Anejo 24. Plan de obra
- Anejo 25. Clasificación del contratista
- Anejo 26. Formulación de precios

DOCUMENTO N°2: PLANOS CONSTRUCTIVOS

1. SITUACIÓN
2. ESTADO ACTUAL
3. PLANTA GENERAL DE LA ACTUACIÓN
4. REPLANTEO
5. DRAGADO
 - 5.1. Planta general
 - 5.2. Planta perfiles transversales
 - 5.3. Perfiles transversales
6. REGENERACIÓN DE LA PLAYA
 - 6.1. Perfiles de la playa regenerada
 - 6.2. Planta de la playa regenerada
7. DEMOLICIONES
8. PASARELAS DE ACCESO
 - 8.1. Definición geométrica
 - 8.2. Perfiles longitudinales
 - 8.3. Perfiles transversales
 - 8.4. Sección tipo
9. PLANTAS Y SECCIONES DEL ACONDICIONAMIENTO
10. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO
 - 10.1. Planta general del alumbrado
 - 10.2. Esquema unifilar
 - 10.3. Detalles



11. RED DE ABASTECIMIENTO Y RIEGO

- 11.1. Planta
- 11.2. Detalles

12. RED DE DRENAJE

- 12.1. Planta general
- 12.2. Perfiles longitudinales
- 12.3. Detalles

13. JARDINERÍA

14. MOBILIARIO URBANO

- 14.1. Planta general
- 14.2. Detalles

15. SEÑALIZACIÓN

DOCUMENTO N°3: PRESUPUESTO

1. MEDICIONES

2. MEDICIONES AUXILIARES

3. CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

4. CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

5. PRESUPUESTOS PARCIALES

6. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

**DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES
TÉCNICAS PARTICULARES**

CAPÍTULO I: CONDICIONES GENERALES

CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

**CAPÍTULO III: ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS
MATERIALES**

**CAPÍTULO IV: EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE UNIDADES
OBRA**

**DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE
PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
PARTICULARES**



ÍNDICE DEL DOCUMENTO:

1. CAPÍTULO I: CONDICIONES GENERALES	5
1.1. Objeto del pliego.....	5
1.2. Documentos que definen las obras.....	5
1.3. Compatibilidad y prelación entre los distintos documentos que componen el proyecto.....	5
1.4. Representantes de la administración y el contratista.....	5
1.4.1. Ingeniero director de las obras.....	5
1.4.2. Inspección de las obras.....	5
1.4.3. Representantes del contratista.....	5
1.5. Alteración y/o limitaciones del programa de trabajo.....	5
1.6. Disposiciones aplicables.....	6
1.6.1. Disposiciones generales.....	6
1.6.2. Disposiciones técnicas particulares.....	7
1.6.3. Condiciones especiales.....	7
1.6.4. Documentación complementaria.....	8
1.6.5. Garantía y control de calidad de las obras.....	8
1.6.6. Confrontación de planos y medidas.....	8
1.7. Disposiciones generales.....	8
1.7.1. Plazo de ejecución.....	8
1.7.2. Plazo de garantía.....	8
1.7.3. Recepción.....	8
1.7.4. Ensayos y pruebas.....	8
1.7.5. Replanteo.....	8
1.7.6. Programa de trabajos.....	9
1.7.7. Normas de seguridad.....	9
1.7.8. Relaciones legales y responsabilidades con el público.....	9
1.7.9. Subcontratista.....	9
1.7.10. Modificaciones del proyecto.....	9
1.7.11. Certificación y abono de obras.....	9
1.7.12. Obras incompletas o defectuosas.....	9
1.7.13. Conservaciones de las obras.....	9
1.7.14. Permisos y licencias.....	10
1.7.15. Gastos de carácter general a cargo del contratista.....	10
1.7.16. Rescisión.....	10
1.7.17. Personal de obra.....	10
1.7.18. Trabajos no previstos.....	10
1.7.19. Relaciones valoradas y certificaciones mensuales.....	10
1.7.20. Facilidad para la inspección.....	10
1.7.21. Medidas de seguridad.....	11
1.7.22. Obligación del contratista en casos no expresados terminalmente.....	11
1.7.23. Correspondencia dirección obra-contratista.....	11
1.7. Documentación complementaria.....	11
1.8. Programa de los trabajos e instalaciones auxiliares.....	11
1.9. Permisos y licencias.....	11
2. CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES	11
3. CAPÍTULO III: ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	12
3.1. Condiciones generales para los materiales.....	12
3.1.1. Procedencia de los materiales.....	12
3.1.2. Excavación en zanjas y pozos.....	13
3.1.3. Examen y ensayos de los materiales.....	13
3.1.4. Transporte de los materiales.....	13
3.1.5. Almacenamiento y acopio de materiales.....	13
3.2. Origen de los materiales.....	13
3.3. Calidad de los materiales.....	13
3.4. Arena de aportación.....	14
3.4.1. Origen.....	14
3.4.2. Características técnicas.....	14
3.5. Elementos para sostenimiento de zanjas.....	14
3.5.1. Condiciones generales.....	14
3.5.2. Entibaciones.....	14
3.6. Aguas para morteros y hormigón.....	14



Proyecto de fin Grado
“Regeneración de la playa de Bares”
‘Regeneration of Bares beach’

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

Iria Martínez Riaño

Septiembre 2020

3.6.1. Características técnicas.....	14	3.23.2. Materiales acopiados.....	26
3.6.2. Control.....	14	3.24. Otros materiales.....	26
3.7. Cementos.....	15	4. CAPÍTULO IV: EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE UNIDADES DE OBRA.....	26
3.7.1. Características técnicas.....	15	4.1. Prescripciones generales para la ejecución de las obras.....	26
3.7.2. Control.....	15	4.2. Replanteo de la obra.....	27
3.8. Hormigones.....	15	4.2.1. Nivel de referencia.....	27
3.8.1. Características técnicas.....	15	4.3. Normas generales de ejecución.....	27
3.8.2. Control.....	15	4.4. Programa de trabajos.....	28
3.9. Áridos para morteros y hormigones.....	15	4.5. Construcciones auxiliares.....	28
3.9.1. Características técnicas.....	15	4.6. Medios auxiliares e instalaciones provisionales.....	28
3.10. Morteros y lechadas.....	18	4.7. Accesos.....	29
3.11. Maderas.....	18	4.8. Comprobación del replanteo.....	29
3.11.1. Apeos, andamios y encofrados.....	18	4.9. Ejecución de las obras.....	29
3.11.2. Madera estructural.....	18	4.9.1. Equipos, maquinarias y métodos constructivos.....	29
3.11.3. Elementos de unión.....	20	4.9.2. Carteles y anuncios.....	29
3.12. Elementos de fundición.....	20	4.9.3. Cruces de carreteras.....	29
3.12.1. Tapas de arquetas la red de alumbrado público.....	21	4.9.4. Reposición de servicios, estructuras e instalaciones afectadas.....	30
3.12.2. Elementos prefabricados.....	21	4.9.5. Control de ruido y de las vibraciones del terreno.....	30
3.13. Tuberías de PVC.....	21	4.9.6. Emergencias.....	31
3.14. Zahorra artificial.....	22	4.9.7. Modificaciones de obra.....	31
3.15. Encofrados.....	22	4.9.8. Obras defectuosas o mal ejecutadas.....	31
3.16. Materiales a emplear en la red de alumbrado público.....	22	4.10. Ejecución de las obras.....	31
3.17. Semillas para césped, y arbolado.....	24	4.10.1. Demolición de edificaciones.....	31
3.18. Tierra vegetal.....	25	3.10.1.3. Estructura.....	33
3.19. Abonos orgánicos.....	25	4.10.2. Carga, transporte y gestión de escombros.....	33
3.20. Pinturas.....	25	4.10.3. Excavaciones.....	34
3.21. Señalización y balizas.....	25	4.10.4. Entibaciones.....	34
3.21.1. Señalización horizontal - Marcas viales.....	25	4.10.5. Dragado.....	34
3.21.2. Señalización vertical.....	25	4.10.6. Regeneración de la playa.....	35
3.22. Mobiliario urbano.....	26	4.10.7. Hormigón.....	35
3.23. Materiales que no cumplen las especificaciones.....	26	4.10.8. Morteros de cemento.....	36
3.23.1. Materiales colocados en obra (o semielaborados).....	26	4.10.9. Zahorras.....	37



Proyecto de fin Grado
“Regeneración de la playa de Bares”
‘Regeneration of Bares beach’

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

Iria Martínez Riaño

Septiembre 2020

4.10.10. Pavimento de losa césped	37
4.10.11. Senda de madera.....	37
4.10.12. Barandillas	37
4.10.13. Ejecución de las obras de jardinería.....	38
4.10.14. Señalización.....	39
4.10.15. Pinturas	39
4.10.16. Mobiliario urbano	39
4.10.17. Partidas alzadas	39
4.10.18. Unidades de obra no especificadas en el presente pliego	39
4.11.1 Mediciones y valorizaciones.....	39
4.11.2 Certificaciones	39
4.11.3 Precios unitarios	39
4.11.4 Abono de obras no previstas. Precios contradictorios	40
4.11.5 Abonos a cuenta de materiales acopiados, equipos e instalaciones.....	40
4.11.6 Abonos a cuenta de materiales acopiados, equipos e instalaciones.....	40
4.12. Recepción y liquidación de obras.....	40
4.12.1. Proyectos de liquidación	40
4.12.2 Período de garantía. Responsabilidad del contratista.....	40
4.13. Mediciones.....	40
4.13.1. Unidades de obra no especificadas en el presente pliego	42



1. CAPÍTULO I: CONDICIONES GENERALES

1.1. Objeto del pliego

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas, tiene por objeto definir las obras, fijar las condiciones técnicas y económicas de los materiales y su ejecución, así como las condiciones generales que han de regir en la ejecución de las obras de "Regeneración de la playa de Playa".

1.2. Documentos que definen las obras

Por una parte, el Pliego de Prescripciones Técnicas determina las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas. Por otra, son los planos los que, como documentos gráficos, definen las obras en sus aspectos geométricos.

1.3. Compatibilidad y prelación entre los distintos documentos que componen el proyecto

En caso de incompatibilidades y/o contradicciones entre los documentos del presente proyecto, se tendrán en cuenta las siguientes especificaciones:

- Supuesto exista la incompatibilidad entre los documentos que componen el Proyecto, el documento nº 2: "Planos" prevalecerá sobre todos los demás, por lo que respeta a dimensionamiento y características geométricas.
- El documento nº 3 "Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares", tendrá prelación sobre el resto de los documentos en lo referente a: materiales a emplear, ejecución, medición y valoración de las obras.
- Los precios designados en letra en el cuadro de precios nº 1, con el incremento de los gastos generales, beneficio industrial y el I.V.A. y con la baja que resulte de la adjudicación, son los que sirven de base al contrato y se utilizarán para valorar la obra ejecutada. El Contratista no podrá reclamar que se produzca modificación alguna en ellos bajo pretexto de error u omisión.
- Los precios del cuadro de precios nº 2 se aplicarán única y exclusivamente en los casos en que sea preciso abonar obras incompletas, cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas; sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

Todo aquello mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en el documento "Planos" o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que las unidades de obra estén perfectamente definidas en uno u otro documento y tengan precios asignados en el Presupuesto.

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones, o las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en el Proyecto, o que, por uso y costumbre, deban ser realizados, no sólo no eximirán al Contratista de la obligación de ejecutar tales detalles sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

1.4. Representantes de la administración y el contratista

1.4.1. Ingeniero director de las obras

La Administración designará al Ingeniero Director de las obras que por sí o por aquellos que actúen en su representación, será responsable de la inspección y vigilancia de la ejecución del Contrato y asumirá la representación de la Administración frente al Contratista.

1.4.2. Inspección de las obras

El Contratista proporcionará al Ingeniero Director (o técnico correspondiente), o a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas, permitiendo y facilitando el acceso a todas las partes de la obra.

1.4.3. Representantes del contratista

Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista designará una persona que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante suyo ante la Administración a todos los efectos que se requieran, durante la ejecución de las obras.

Dicho representante, deberá residir en un punto próximo a los trabajos y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento del Ingeniero Director de las obras.

1.5. Alteración y/o limitaciones del programa de trabajo

Cuando del Programa de Trabajos, se deduzca la necesidad de modificar cualquier condición contractual, dicho programa deberá ser redactado contradictoriamente por el Contratista y el Ingeniero Director de las obras acompañándose la correspondiente propuesta de modificación para su tramitación reglamentaria.



1.6. Disposiciones aplicables

1.6.1. Disposiciones generales

A este aspecto, se considerarán las siguientes disposiciones:

• DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO – TERRESTRE

- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General para desarrollo y ejecución de Ley de Costas.
- Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

• BARRERAS FÍSICAS Y ACCESIBILIDAD:

- Ley 8/1997, de 20 de agosto, de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Decreto 35/2000, de 28 de enero, en el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.

• EVALUACIÓN AMBIENTAL:

- Ley 1/1995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Decreto 37/2014, de 27 de marzo, por el que se declaran zonas especiales de conservación los lugares de importancia comunitaria de Galicia y se aprueba el Plan Director de la Red Natura 2000 de Galicia.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Legislación consolidada, incluye las modificaciones realizadas por la Ley 9/2018 de 6 de diciembre.

• ATMÓSFERA:

- Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 8/2002, de 18 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico de Galicia.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

• RUIDO:

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

• RESIDUOS:

- Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia.
- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. En el anejo 2 de la orden MAM/304/2002 se presenta la Lista Europea de Residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, sobre residuos, y con el apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE, sobre residuos peligrosos. El capítulo 17 de esta lista corresponde a los residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas), capítulo al que corresponden los residuos de este proyecto.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados tiene por objeto regular la gestión de los residuos impulsando medidas que prevengan su generación y mitiguen los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente asociados a su generación y gestión, mejorando la eficiencia en el uso de los recursos. Tiene asimismo como objeto regular el régimen jurídico básico aplicable a los residuos en España y, en tal sentido, habilita al Ministerio de Medio Ambiente para publicar una serie de medidas adoptadas por las instituciones comunitarias mediante diversas Decisiones, como es el caso de las operaciones de valoración y eliminación de las listas europeas sobre residuos.

• VERTIDOS Y AGUAS CONTINENTALES:

- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Ley 9/2010, de 4 de noviembre, de aguas de Galicia.

• ACUICULTURA:

- Real Decreto 258/1989, de 10 de marzo, por el que se Establece la Normativa general sobre Vertidos de Sustancias Peligrosas desde tierra al mar.
- Real Decreto 345/1993, de 5 de marzo, por el que se establecen las normas de calidad de las aguas y de la producción de moluscos y otros invertebrados marinos vivos.
- Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.
- Ley 11/2008, de 3 de diciembre, de pesca de Galicia.



• **SEGURIDAD Y SALUD:**

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

1.6.2. Disposiciones técnicas particulares

Se recogen en este apartado todas aquellas disposiciones de carácter técnico que, guardando relación con las obras del proyecto, sus instalaciones o los trabajos previos para realizarlas, han de regir en compañía del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Además, se tendrán en cuenta todas aquellas publicaciones que en materia de ejecución de obra y a efectos de normalización, sean aprobadas por los Ministerios de Fomento y Medio Ambiente, bien concernientes a cualquiera de los servicios de este organismo o al Instituto "Eduardo Torroja" de la Construcción y del Cemento.

- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08, aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976. Con las modificaciones vigentes.
- Normas sismorresistentes NCSE-02 y NCSP-07.
- Instrucción para la recepción de Cementos (R.C.08), aprobada por Real Decreto 956/2008, de 6 de junio.
- Instrucción 6.1-IC sobre secciones de firme, aprobada por la Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre.
- Instrucción 5.1-IC sobre drenaje, aprobada por Orden Ministerial de 21 de junio de 1965, vigente en la parte no modificada por la Instrucción 5.2-IC sobre drenaje superficial, aprobada por Orden Ministerial de 14 de mayo de 1990.
- Instrucción 5.2-IC sobre drenaje superficial, aprobada por Orden Ministerial de 14 de mayo de 1990.
- Las precipitaciones máximas en 24 horas y sus periodos de retorno en España (Ministerio de Medio Ambiente 1998/99).
- Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España peninsular.
- Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales (mayo 1987).
- Instrucción 8.2-IC sobre marcas viales, aprobada por Orden Ministerial de 16 de julio de 1987.
- Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento y defensa de obras, aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987. Modificada por el R.D. 208/89.
- Norma 8.1-IC sobre señalización vertical de carreteras, aprobada por Orden Ministerial 53472014 de 20 de marzo de 2014.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto 842/2002, de 2 de agosto.

- Normas de ensayo del Laboratorio del Transporte y la Mecánica del Suelo, del Centro de Experimentación del Ministerio de Obras Públicas (NLT).
- Métodos de ensayo del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales.
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE).
- Normativas UNE vigentes del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización que afecten a los materiales y obras del presente Proyecto.
- Recomendaciones para Obras Marítimas (ROM):
 - ROM 0.0-01, del Procedimiento General y las Bases de Cálculo en el proyecto.
 - ROM 0.2-90, Acciones para Proyecto de Obra Marítimo - Portuaria.
 - ROM 0.3-91, Acción Climática (I): Oleaje. Anexo: Clima Marítimo del Litoral Español.
 - ROM 0.4-95, sobre las Acciones climáticas para el Proyecto (II): Viento.
 - ROM 0.5-94 Geotecnia en Proyecto de Obras Marítimo - Portuarias.
 - Estructuras Definitivas o en Proceso de Construcción.

PORTUARIAS:

Todas aquellas publicaciones que, en materia de ejecución de obra y a efectos de normalización, sean aprobadas por los Ministerios de Fomento y Medio Ambiente, bien concernientes a cualquiera de los servicios de este organismo o al Instituto "Eduardo Torroja" de la Construcción y del Cemento.

En caso de discrepancia, contradicción o incompatibilidad entre algunas de las condiciones impuestas por las normas señaladas y las correspondientes al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo en éste dispuesto.

Si existieran diferencias para conceptos homogéneos entre las normas reseñadas, será facultativa del Ingeniero Director de la Obra la elección de la norma a aplicar.

En el supuesto de indeterminación de las disposiciones legales, la superación de las pruebas corresponderá a un ensayo o estudio, que habrá de ser satisfactorio a criterio de cualquiera de los laboratorios correspondientes al Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas o del Instituto "Eduardo Torroja" de la Construcción y del Cemento.

En todo caso, deberá entenderse que las condiciones exigidas en el presente Pliego son mínimas.

1.6.3. Condiciones especiales

El Contratista facilitará a la Dirección de Obra un plan detallado de ejecución con anterioridad al inicio de las obras. Posteriormente, la Dirección de Obra informará al Ayuntamiento y a los distintos organismos afectados, recabando de ellos los permisos de iniciación de las obras, que no podrán comenzar sin tal requisito.

Previamente a proceder al comienzo de la demolición de los edificios, es preciso anular las acometidas de los diferentes servicios e instalaciones. La primera labor que hay que ejecutar es el



Proyecto de fin Grado
“Regeneración de la playa de Bares”
‘Regeneration of Bares beach’

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

Iria Martínez Riaño

Septiembre 2020

desmantelamiento de todos los equipos industriales o maquinarias que existan: calderas de calefacción, cuadros eléctricos, etc.

Para el desmontaje de los equipos industriales, el Contratista deberá ponerse en contacto con las empresas suministradoras.

El Contratista presentará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo que podrá modificar o no el estudio realizado en este Proyecto. Dicho Plan, acompañado de un informe de la Dirección de Obra, se someterá a la aprobación de la Administración, considerándose documento del Contrato.

1.6.4. Documentación complementaria

El presente Pliego quedará complementado con las condiciones económicas que puedan fijarse en el anuncio del concurso, en las bases de ejecución de las obras o en el Contrato de Escritura. Las condiciones del Pliego serán preceptivas en tanto no sean anuladas o modificadas, en forma expresa, por la documentación anteriormente citada.

1.6.5. Garantía y control de calidad de las obras

Se entenderá por Garantía de Calidad el conjunto de acciones planteadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño.

La Garantía de Calidad incluye el Control de Calidad, el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con requisitos predeterminados. El Control de Calidad de una Obra comprende los aspectos siguientes:

- Control de materias primas.
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

1.6.6. Confrontación de planos y medidas

Una vez recibidos por el Contratista los planos definitivos de las obras, éste deberá informar, a la mayor brevedad posible, a la Dirección de la Obra sobre cualquier error o contradicción que hubiera podido encontrar en aquéllos. Cualquier error que pueda cometerse durante la ejecución de las obras debido a negligencia en el desarrollo de la labor de confrontación será imputable al Contratista.

1.7. Disposiciones generales

1.7.1 Plazo de ejecución

El Plazo de Ejecución de las obras será de OCHO (8) meses.

1.7.2. Plazo de garantía

El Plazo de Garantía de las obras será de UN (1) AÑO. Durante el Plazo de Garantía, la conservación de las obras será por cuenta del Contratista, debiendo entenderse que los gastos que origine estén incluidos en los precios de las distintas unidades de obra y partidas alzadas.

1.7.3. Recepción

Terminado el Plazo de Ejecución se procederá al reconocimiento de las obras y, si procede, a su recepción, de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento General de Contratación vigente.

1.7.4. Ensayos y pruebas

Los ensayos se efectuarán y supervisarán con arreglo a las Normas de Ensayos aprobadas por el Ministerio de Obras Públicas y en defecto la NLT, por Laboratorios de Obras homologados.

Cualquier tipo de ensayo que no esté incluido en dichas normas deberá realizarse con arreglo las instrucciones que dicte el Director de las Obras.

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

Todas las pruebas y ensayos serán de cuenta del Contratista, y se entiende que no estarán verificados totalmente hasta que den resultados satisfactorios, con arreglo a las condiciones del presente Pliego.

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

1.7.5. Replanteo

Antes del comienzo de las obras, el Ingeniero Director procederá a la comprobación sobre el terreno de los puntos básicos del Replanteo de las mismas, haciéndose cargo el Contratista de las marcas de referencia que se materialicen sobre el terreno.

Se levantará Acta de los resultados, “Acta de Inicio de Obras”, que firmarán el Ingeniero Director y el Contratista. Serán de cuenta del Contratista los gastos que origine el Replanteo de las Obras.



1.7.6. Programa de trabajos

El Contratista someterá a la aprobación de la Administración, en el plazo máximo de un mes a contar desde la autorización del comienzo de las obras, un programa de trabajos en el que se especifiquen los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas clases de obra compatibles con las anualidades fijadas y plazo total de ejecución por parte del Contratista.

Este plan, una vez aprobado por la Administración, se incorporará al Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto y adquirirá carácter contractual.

El Contratista presentará, asimismo, una relación completa de los servicios y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra, sin que, en ningún caso, el Contratista pueda retirarlos sin autorización de la Dirección de Obra.

Asimismo, el Contratista deberá aumentar los medios auxiliares y personal técnico, siempre que la Dirección de Obra compruebe que ello es preciso para el desarrollo de las obras en los plazos previstos.

La aceptación del plan y de la relación de medios auxiliares propuestos no implicará exención alguna de responsabilidad para el Contratista, en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

1.7.7. Normas de seguridad

El Contratista deberá cumplir todas las Normas vigentes relativas a Seguridad y Salud en el Trabajo. En el Estudio de Seguridad y Salud se recogen unas directrices básicas para el cumplimiento por la Empresa Constructora de sus obligaciones en esta materia.

1.7.8. Relaciones legales y responsabilidades con el público

El Contratista deberá obtener a su costa todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación, si la hubiere, de las zonas de ubicación de las obras.

Será responsable el Contratista, hasta la recepción de las obras, de los daños y perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo establecido en la Ley de Contratos de Trabajos, en las Reglamentaciones de Trabajo y Disposiciones Reguladoras de los Seguros Sociales y Accidentes.

1.7.9. Subcontratista

Se cumplirá la Ley 32/2006 reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción. La subcontrata de cualquier parte de la obra requerirá la autorización previa del Ingeniero Director, quien está facultado para decidir su exclusión. En todo caso, el Contratista será el responsable ante la Administración de todas las actividades del destajista y del cumplimiento de las condiciones contractuales.

1.7.10. Modificaciones del proyecto

Una vez perfeccionado el contrato, el órgano de contratación sólo podrá introducir modificaciones en el proyecto de acuerdo con lo establecido en el Título V del Libro I y en el artículo 249.1.b). El plan económico-financiero de la concesión deberá recoger en todo caso, mediante los oportunos ajustes, los efectos derivados del incremento o disminución de los costes.

1.7.11. Certificación y abono de obras

Las obras serán medidas y valoradas mensualmente. Las valoraciones efectuadas servirán de base para la redacción de certificaciones mensuales. Las certificaciones no suponen aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Mensualmente se llevará a cabo una liquidación, en la cual se abonarán las certificaciones, descontando el importe de los cargos que el Ingeniero Director de las Obras tenga contra el Contratista.

1.7.12. Obras incompletas o defectuosas

Para el abono de cualquier obra incompleta o defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero Director, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que estando dentro del plazo de ejecución, prefiere terminar la obra con arreglo a las condiciones del Pliego sin exceder dicho plazo.

Las obras defectuosas y no aceptables a juicio del Ingeniero Director serán demolidas y rehechas por el Contratista, sin que ello implique aumento alguno del coste o plazo de la obra.

1.7.13. Conservaciones de las obras

El Contratista está obligado a conservar por su cuenta, hasta que sean recibidas, todas las obras que integran el Proyecto. Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía.



1.7.14. Permisos y licencias

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los necesarios para la obtención de los terrenos ocupados por las obras.

1.7.15. Gastos de carácter general a cargo del contratista

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas, los de construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras; los de construcción y conservación de caminos provisionales para desvío del tráfico y servicios de las obras no comprendidos en Proyecto, desagües, señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de retirada, al fin de la obra, de las instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras, así como la adquisición de dichas aguas y energía, los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas y los de apertura o habilitación de los caminos precisos para el acceso y transporte de materiales al lugar de las obras.

Igualmente, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por los ensayos de materiales y de control de ejecución y replanteo de las obras.

En los casos de resolución de Contrato, sea por finalizar o por cualquier otra causa que la motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de la retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

Los gastos de liquidación de las obras no excederán del uno por ciento (1%) del presupuesto de estas.

1.7.16. Rescisión

Si por incumplimiento de los plazos o por cualquier otra causa imputable al Contratista se rescindiese el Contrato, se hará el reconocimiento, medición y valoración general de las obras, no teniendo en este caso el Contratista más derecho que el de que se le incluyan en la valoración las unidades de las obras totalmente terminadas con arreglo al Proyecto, a los precios del mismo o al de los contradictorios aprobados.

El Ingeniero Director de las Obras podrá optar por que se incluyan también los materiales acopiados que le resulten convenientes, a los precios señalados en el Cuadro de Precios nº 2.

Si el saldo de la liquidación efectuada resultase así negativo, responderá en primer término la fianza y después la maquinaria y medios auxiliares propiedad del Contratista, quien en todo caso se compromete a saldar la diferencia, si existiese. En general, se seguirán las disposiciones del vigente Reglamento General de Contratación.

1.7.17. Personal de obra

Por parte del Contratista existirá en obra un responsable de la misma, el cual no podrá ausentarse sin conocimiento y permiso previo de la Dirección de Obra. Su nombramiento será sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

1.7.18. Trabajos no previstos

Cuando se juzgue necesario ejecutar obras no previstas, o se modifique el origen de los materiales indicados en el Contrato, se prepararán los precios contradictorios correspondientes, determinados teniendo en cuenta los del Contrato, o por asimilación a los de obras semejantes.

Los nuevos precios se basarán en las mismas condiciones económicas que los precios del Contrato. A falta de mutuo acuerdo y en espera de la solución de la discrepancia, se liquidará provisionalmente al Contratista en base a los precios fijados por la Dirección de la Obra.

Cuando circunstancias particulares, y a juicio de la Dirección de la Obra, hagan imposible el establecimiento de nuevos precios, corresponderá exclusivamente a la Dirección de Obra la decisión de abonar excepcionalmente los trabajos en régimen de administración.

1.7.19. Relaciones valoradas y certificaciones mensuales

La Dirección de Obra redactará y remitirá al Contratista en los primeros días de cada mes una certificación provisional de los trabajos ejecutados en el mes precedente. El Contratista deberá devolverla firmada a la Dirección de Obra con su aceptación o indicando las reservas que estime oportunas.

El Contratista podrá pedir que se le muestren los documentos justificativos de la certificación antes de firmar su conformidad.

1.7.20. Facilidad para la inspección

El Contratista proporcionará a la Dirección de la Obra toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como para la inspección de la mano de obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra e incluso a los talleres y fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen los trabajos para las obras.



1.7.21. Medidas de seguridad

Como elemento primordial de seguridad se establecerá toda la señalización necesaria tanto durante el desarrollo de las obras como durante su explotación, haciendo referencia a peligros existentes. Para ello se utilizarán, cuando existan, las correspondientes señales vigentes establecidas por el Ministerio de Fomento.

1.7.22. Obligación del contratista en casos no expresados terminalmente

Es obligación del Contratista ejecutar cuando sea necesario para la buena ejecución de las obras, aun cuando no se haya expresamente estipulado en estas condiciones, y siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga por escrito la Dirección de Obra.

1.7.23. Correspondencia dirección obra-contratista

El Contratista tendrá derecho a que se le acuse recibo de las comunicaciones de cualquier tipo que dirija a la Dirección de Obra. El Contratista está obligado a devolver a la Dirección de Obra, con el "Recibí" cumplimentado, cualquier comunicación que de aquélla reciba.

1.7. Documentación complementaria

El presente Pliego, estará complementado por las condiciones económicas que puedan fijarse en el anuncio del concurso, Bases de Ejecución de las obras o en el Contrato de Escritura.

Las condiciones de este Pliego serán preceptivas en tanto no sean anuladas o modificadas en forma expresa por los Anuncios, Bases, Contrato o Escritura citada

1.8. Programa de los trabajos e instalaciones auxiliares

En virtud de lo estipulado en el Reglamento General de la ley de Contratos de las Administraciones Públicas, el contratista habrá de someter a la aprobación de la Administración en el plazo máximo de 1 mes, a contar desde la autorización del comienzo de las obras, un programa de trabajos en el que se especifiquen los plazos parciales y las fechas de terminación de las distintas obras compatibles con las anualidades fijadas, así como el plazo total de ejecución por parte del Contratista.

Una vez aprobado por parte de la Administración, este plan se incluirá en el Pliego de Prescripciones del Proyecto y adquirirá, por tanto, carácter contractual.

El Contratista presentará, asimismo, una relación completa de los servicios y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la

obra sin que, en ningún caso, el Contratista pueda retirarlos sin autorización del Ingeniero Director. Si el Ingeniero Director de las Obras comprueba que es necesario el aumento de medios auxiliares y personal técnico para el correcto desarrollo de las obras en los plazos previstos, el contratista estará en la obligación de incrementarlos, sin derecho a recibir una contrapartida por este hecho.

En caso de aceptación del plan, éste no llevará exención alguna de responsabilidad para el contratista, en caso del incumplimiento de los plazos totales o parciales.

1.9. Permisos y licencias

El contratista deberá obtener todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras (con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas afectadas por las mismas y aquellas otras que la Administración Pública le interese conservar en el futuro a juicio del Ingeniero Director) y deberá abonar todas las cargas, tasas e impuestos derivados de la obtención de aquellos permisos.

Además, serán de cuenta del contratista las indemnizaciones a que hubiera lugar por perjuicios que sean ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes de tráfico debidos a una señalización insuficiente o defectuosa imputable a aquel.

Asimismo, serán de cuenta del adjudicatario las indemnizaciones a que hubiera lugar por perjuicios que se ocasionen a terceros por interrupción de servicios públicos o particulares, daños causados en sus bienes por apertura de zanjas o desvíos de cauces, habilitación de caminos provisionales, explotación de canteras y préstamos, establecimientos y almacenes, talleres, depósitos de maquinaria y materiales y cuantas operaciones requieran la ejecución de las obras, siempre que no se hallen comprendidas en el proyecto respectivo, o se deriven de una actuación culpable o negligencia del adjudicatario.

2. CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

Las actuaciones planteadas en el presente proyecto, están dirigidas a mejorar la playa de Bares y su entorno, además de fortalecer la función protectora de la costa, con la regeneración de la playa.

Las actuaciones se pueden dividir en dos grupos:

- Actuaciones relacionadas con la regeneración del arenal según lo establecido en los planos. Esta regeneración se justifica ante la necesidad de incrementar la superficie de playa seca, al preverse que, con las actuaciones proyectadas, la afluencia turística a la misma se incrementará notablemente. Además, como ya hemos dicho, los temporales que azotaron la costa gallega estos últimos inviernos han puesto de manifiesto el hecho de que la playa no desempeña completamente su función como elemento protector de la costa.

Aprovechando la necesidad de un aporte de arena en la playa, se procede a un dragado en el canal de navegación del puerto de O Barqueiro para introducirlo en la playa de Bares. El canal actualmente ha visto como se reducía su calado debido a una acumulación de sedimentos en los bajos mareales (provocados por esta deriva litoral hacia el oeste de los sedimentos), provocando un



deterioro de la navegabilidad y funcionalidad del puerto de O Barqueiro durante gran parte de la carrera de marea.

- Actuaciones relacionadas con el acondicionamiento del borde litoral, mediante la construcción de un nuevo aparcamiento que no altere el entorno natural, y mejora de los accesos, sustituyendo los actuales por dos pasarelas de madera, procediendo a la demolición del empedrado existente en la zona de Iglesia Vella. De este modo, ambos accesos estarán acorde al entorno y se creará una continuidad entre ellos.

También se procederá a la demolición de elementos que causen un perjuicio a las inmediaciones portuarias debido a su adulterado uso, como es el caso de la pista deportiva que en la actualidad es usada como aparcamiento y espacio de acampada. La zona infantil y biosaludable será retirada por su deteriorado estado, desuso e invasión del espacio dunar. De esta manera, se incrementará el atractivo y belleza natural característico de la zona.

Las actuaciones a proyectar, por lo tanto, son:

- **Regeneración de la playa:**

Se ha proyectado un avance horizontal de 20 metros a la cota 3,5. Este avance se conseguirá con el árido procedente de un banco marino próximo a la playa de Bares. Así, se obtiene una arena de granulometría similar a la nativa, que se adapta muy bien al perfil de la playa, y se evitan los problemas derivados del empleo de arenas de cantera (posible necesidad de un mayor volumen de aportación, incremento de la turbidez del agua -lo que origina una sensación de suciedad y daña al ecosistema litoral-, incomodidad para caminar sobre la arena, formación de polvo con facilidad, etc.)

Se procederá a la regeneración con un volumen de aportación de 231000.2 m³.

- **Dragado del canal**

Se opta por hacer un dragado del canal de 80 metros de ancho y 900 metros de largo alcanzando la batimétrica de -3 metros bajo la BMVE. Este dragado proporciona el volumen de material necesario a extraer (232379.02 m³).

- **Construcción del aparcamiento:**

En esta parte del proyecto se incluyen la construcción de un nuevo aparcamiento y la creación de nuevas zonas verdes. Esta actuación dotará a la playa de un nuevo aparcamiento de aproximadamente 38 plazas de las cuales dos serán para gente con movilidad reducida. La zona de aparcamiento, se ejecutarán con pavimento de “Celosía-césped” o pavicésped. Es una pieza prefabricada de hormigón en masa, gris y en acabado monocapa, destinada a la realización de pavimentaciones de uso peatonal o áreas sometidas a tráfico de vehículos ligeros (como en este caso), donde se precise el crecimiento de vegetación dando lugar a un pavimento de menor impacto visual y, por tanto, más ecológico. Para ello será necesario la realizar la expropiación de un muro privado que actualmente invade la playa.

Se llevará a cabo la proyección de un nuevo acceso a la playa desde el nuevo aparcamiento mediante una pasarela de madera de dos metros de ancho.

- **Demolición de la pista deportiva, del aparcamiento actual y de la zona infantil:**

Se procederá a la demolición de dichos elementos con el fin de “limpiar” las inmediaciones portuarias y como solución a la problemática existente de ocupación campista. En su lugar, serán proyectadas varias zonas verdes en las que se sembrará césped de distintos tipos, especies arbóreas como plátanos de sombra, tilos, tamarindos y adelfas pretendiendo hacer del lugar una agradable y atractivo opción para los usuarios.

En la zona infantil y biosalubre, se procede al acondicionamiento retirando el material ya viejo y en mal estado. Solo se procederá a la tala de aquellos ejemplares arbóreos existentes en la zona de actuación.

- **Demolición del actual acceso de piedra a la zona de Iglesia Vella y posterior ejecución en pasarela de madera de características similares a las de la otra zona.**

Se demolerá una superficie total de 341 m² que corresponde a la pasarela compuesta de un pavimento de losas de piedra. Se sustituirá por una pasarela de madera acorde con el entorno y similar a la que se plantea en la otra zona, creando así una continuidad en los accesos.

La obra se completa con:

- Una red de abastecimiento y riego, para dar suministro a las fuentes públicas instalada y a las bocas de riego necesarias para mantener la jardinería en un estado adecuado.
- Una red de alumbrado público, con farolas de 4 metros de altura, y luminarias LED de 124W. Estas se disponen a lo largo del aparcamiento, permitiendo a los usuarios hacer uso en condiciones de seguridad aun cuando la luz natural no sea suficiente. En las nuevas pasarelas se colocará una Tira LED SMD 5050 High Power a lo largo de la varadilla de las mismas.
- Una red de drenaje que estará formada por unos drenes colectores de PVC y unos pozos de Drenaje, en la zona del aparcamiento. El agua que constituya la escorrentía superficial discurrirá superficialmente hasta desaguar o bien se infiltrará a través de la tierra vegetal (tanto en jardines como en pavicésped) y discurrirá subsuperficialmente hasta las zanjas rellenas con material granular filtrante, donde se ubican los drenes colectores.

3. CAPÍTULO III: ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

3.1. Condiciones generales para los materiales

3.1.1 Procedencia de los materiales

Cuantos materiales se empleen en la obra, estén o no citados expresamente en el presente Pliego, serán de la mejor calidad y reunirán las condiciones de bondad exigidas en la buena práctica de la construcción y si no los hubiese en la localidad deberá traerlos el Contratista del sitio oportuno.

Tendrán las dimensiones y características que marcan los documentos del Proyecto o indique el Ingeniero Director.



El Contratista propondrá los lugares, fábricas o marcas de los materiales que serán de igual o mejor calidad que las definidas en el Pliego y habrán de ser aprobadas por el Ingeniero Director, previamente su utilización. El Ingeniero Director de la Obra se reserva el derecho de rechazar los materiales que provengan de lugares, casas o firmas cuyos productos no le ofrezcan suficiente garantía.

3.1.2. Excavación en zanjas y pozos

Es de aplicación el artículo 321 del PG-3, teniendo en cuenta lo siguiente:

- La excavación se considera como no clasificada.
- Los ensayos a realizar para el control de cada unidad de obra se fijarán en el Plan de Control que la Dirección Técnica aprobará tomando como base las “Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras” del MOPT.

3.1.3. Examen y ensayos de los materiales

El Contratista podrá presentar y proponer marcas y muestras de los materiales para su aprobación, y los certificados de los ensayos y análisis que la Dirección juzgue necesarios, los cuales se harán en laboratorios y talleres que se determinen al contratista.

Las muestras de los materiales serán guardadas conjuntamente con los certificados de los análisis para la aprobación de los materiales. Todos estos exámenes previos no suponen la recepción de los materiales. Por tanto, la responsabilidad del Contratista en el cumplimiento de esta obligación no cesará mientras no sean recibidas las obras en las que se hayan empleado y transcurran los plazos expresados en la L.C.A.P. Por consiguiente, el Ingeniero Director puede mandar retirar aquellos materiales que aún estando colocados, presenten defectos no observados en el reconocimiento.

Los gastos de pruebas y ensayos serán por cuenta del Contratista, siempre que no superen el UNO (1) por cien del Presupuesto de ejecución por contrata.

3.1.4 Transporte de los materiales

El transporte de los materiales hasta los lugares del acopio y empleo se efectuará en vehículos mecánicos adecuados para cada clase de material, que además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte, estarán provistos de los elementos que se precisan para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y posible vertido sobre las rutas empleadas.

3.1.5 Almacenamiento y acopio de materiales

Queda prohibido efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, sobre la plataforma de la obra y en aquellas zonas marginales que defina el Ingeniero Director de las obras.

Los materiales se almacenarán en forma tal que se asegure la preservación de su calidad y consiguiente aceptación para su utilización en la obra, requisitos que deberán ser comprobados en el momento de su utilización.

Las superficies empleadas como zonas de acopios deberán reacondicionarse una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas, de forma que puedan recuperar su aspecto original. Todos los gastos requeridos para ello serán de cuenta del Contratista.

3.2. Origen de los materiales

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista adjudicatario de estas.

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábrica o marcas elegidos por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por la Dirección de Obra, reservándose ésta el derecho de rechazar los que no le ofrezcan suficiente garantía.

3.3. Calidad de los materiales

Todos los materiales que se empleen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego, especialmente en este capítulo 3, y ser aprobados por la Dirección de Obra. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sin estar aprobados por la Dirección de Obra será considerado como defectuoso, o, incluso, rechazable.

Los materiales que queden incorporados a la obra y para los cuales existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las Obras Públicas, deberán cumplir las que estén vigentes treinta (30) días antes del anuncio de la licitación, salvo las derogaciones que se especifiquen en el presente Pliego, o que se convengan de mutuo acuerdo.

El Contratista deberá, por su cuenta, suministrar a los laboratorios y retirar, posteriormente, una cantidad suficiente de material a ensayar.

El Contratista tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenaje o ensilado de los materiales, con la suficiente capacidad y conveniente disposición para que pueda asegurarse el control de calidad de estos, con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo en obra y de tal modo protegidos que se asegure el mantenimiento de sus características y aptitudes para su empleo en obra.

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en el presente Pliego o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando la falta de prescripciones formales del Pliego se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su utilización, la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o sean idóneos para el uso proyectado.

Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra a cargo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de Obra.



En los casos de empleo de elementos prefabricados o construcciones parcial o totalmente realizados fuera del ámbito de la obra, el Control de Calidad de los materiales, según se especifica, se realizará en los talleres o lugares de preparación.

3.4. Arena de aportación

Se entiende por "arena", el árido o fracción de este que pasa por un tamiz de 4mm de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933-2:96).

3.4.1. Origen

La arena de aportación empleada en la regeneración de la playa procederá de un banco marino próximo a la playa de Bares. Así, se obtiene una arena de granulometría similar a la nativa, que se adapta muy bien al perfil de la playa, y se evitan los problemas derivados del empleo de arenas de cantera. Se procederá a la regeneración con un volumen de aportación de 226400.5 m³.

3.4.2. Características técnicas

- D50 será de 0,33 mm.
- El tanto por ciento que pasa por el tamiz 200 ASTM (0.074mm) será como máximo del 10%, para evitar daños medioambientales, especialmente aquellos relacionados con la turbiedad de las aguas.
- Tamaño máximo admisible 5mm.
- El tanto por ciento retenido por el tamiz 4ASTM (4.76mm) será como máximo del 10%.
- La densidad real de la arena no será inferior a 2.6 toneladas por metro cúbico.

3.5. Elementos para sostenimiento de zanjas

3.5.1. Condiciones generales

El Contratista propondrá al Director de Obra, de acuerdo con el Proyecto, el sistema de entibación, con los planos, cálculos justificativos y la información técnica necesaria para su estudio y comentarios.

Los sistemas de entibación deberán reunir las siguientes condiciones:

- Deben soportar las acciones previstas en el Proyecto o las que, en su caso, determine el Director de Obra.
- Deberán eliminar el riesgo de asentamientos en los edificios, estructuras o instalaciones próximas.
- Eliminarán el riesgo de rotura del terreno por sifonamiento.

3.5.2. Entibaciones

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

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Los materiales a utilizar en entibaciones serán paneles y perfiles metálicos y, excepcionalmente, madera. Las maderas a emplear en entibaciones serán maderas resinosas, de fibra recta (pino, abeto) y deberán tener las características señaladas en el apartado correspondiente de este Pliego, así como las indicadas en los Apartados 1 y 2 de la NTE-ADZ.

CONTROL

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en la NTE, así como las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a la fabricación y control industrial o, en su defecto, las normas UNE que se indican en el Apartado 1 "Materiales y equipos de origen industrial" del Control indicado en la norma NTE-ADZ.

3.6. Aguas para morteros y hormigón

3.6.1. Características técnicas

El agua a emplear en morteros y hormigones ha de cumplir lo señalado en el artículo 27 de la EHE.

3.6.2. Control

El Contratista controlará la calidad del agua para que sus características se ajusten a lo indicado.

Preceptivamente se analizarán las aguas antes de su utilización y al cambiar de procedencia para comprobar su identidad. Un ensayo completo comprende:

- 3.5.2.1. Un análisis de acidez (Ph) (UNE 7236).
- 3.5.2.2. Un ensayo del contenido de sustancias solubles (UNE 7130).
- 3.5.2.3. Un ensayo del contenido de cloruros (UNE 7178).
- 3.5.2.4. Un ensayo del contenido de sulfatos (UNE 7131).
- 3.5.2.5. Un ensayo cualitativo de los hidratos de carbono (UNE 7132).
- 3.5.2.6. Un ensayo del contenido de aceite o grasa (UNE 7235).

Cuando los resultados obtenidos estén peligrosamente próximos a los límites prescritos y siempre que la Dirección de Obra lo estime oportuno, se repetirán los mencionados análisis, ateniéndose en consecuencia a los resultados, sin apelación posible ni derecho a percepciones adicionales por parte del Contratista, caso de verse obligado a variar el origen del suministro.



3.7. Cementos

Se denominan cementos a los conglomerantes hidráulicos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido y son prácticamente estables en contacto con él.

3.7.1. Características técnicas

Deberán cumplir lo especificado en el artículo 26 de la EHE.

3.7.2. Control

Será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (R.C.08)".

3.8. Hormigones

3.8.1. Características técnicas

Los hormigones deberán cumplir lo señalado en el artículo 31 de la EHE y además:

3.7.1.1. Salvo autorización en contra del Ingeniero Director de la Obra, la consistencia será plástica.

3.7.1.2. La resistencia será la especificada en los planos.

3.8.2. Control

Si el hormigón se suministra preparado deberá cumplir lo especificado en los artículos 71.2. - 71.6. de la EHE.

3.9. Áridos para morteros y hormigones

Se definen como áridos para hormigones:

3.8.1. Las arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas.

3.8.2. Otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica y que tengan una granulometría predeterminada.

3.9.1. Características técnicas

Designación y tamaño del árido

Los áridos se designan por su tamaño mínimo d y máximo D en mm, de acuerdo con la expresión: árido d-D.

Se denomina tamaño máximo D de un árido la mínima abertura de tamiz UNE EN 933-2:96 por el que pasa el 90% en peso, cuando además pase el total por el tamiz de abertura doble. Se denomina tamaño mínimo d de un árido, la máxima abertura de tamiz UNE EN 933-2:96 por el que pasa el 10% en peso.

Definición de los áridos dependiendo de su tamaño:

- Arena o árido fino, el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz 4mm de luz de malla.
- Grava o árido grueso, el que resulta retenido por dicho tamiz.
- Árido total, aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para la fabricación de hormigones.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- 0.8 de la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45° con la dirección del hormigonado.
- 1.25 de la distancia entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor de 45° con la dirección de hormigonado.
- 0.25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:
 - Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor de 0.4 veces el espesor mínimo.
 - Piezas de ejecución muy cuidada, prefabricados y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido y forjados que se encofran por una sola cara, en cuyo caso será menor que 0.33 veces el espesor mínimo.

PRESCRIPCIONES FÍSICO-QUÍMICAS

La cantidad de sustancias perjudiciales no excederá de los límites que se indican en la tabla.

<i>SUSTANCIAS PERJUDICIALES</i>	Cantidad máxima en % del peso total de la muestra	
	Árido FI NO	Árido GRUE SO
Terrones de arcilla, determinado según el ensayo UNE 7133:58	1.00	0.25
Partículas blandas, calculado según el ensayo UNE 7134:58	-	5.00
Material retenido por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96 y que flota en un líquido de peso específico 2, según el ensayo UNE 7244:71	0.50	1.00
Compuestos totales de azufre expresados en SO ₃ y referidos al árido seco, según el ensayo UNE 17441:98	1.00	1.00



Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO ₃ y referidos al árido seco, según el ensayo UNE 17441:98		0.8 0	0.80
Cloruros expresados en Cl y referidos al árido seco, según el ensayo UNE 17441:98	Hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración	0.0 5	0.05
	Hormigón pretensado	0.0 3	0.03

No se utilizarán aquellos áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo al método UNE EN 1744-1:98, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

No se utilizarán áridos finos cuyo equivalente de arena EAV, determinado según UNE 83131:90, sea inferior a:

- 75, para obras sometidas a la clase general de exposición I, IIa, ó IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica de exposición, ver Artículo de la Instrucción EHE.
- 80, el resto de los casos.

Aquellas arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas, entendiéndose como tales las rocas sedimentarias carbonatadas que contienen al menos un 50% de calcita, que no cumplan la especificación del EAV, podrán ser aceptadas como válidas siempre que el valor del azul de metileno, según UNE EN 933- 9:98, sea igual o inferior a 0.60 gramos de azul por cada 100 gramos de finos, para obras sometidas a clases generales de exposición I, IIa ó IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica de exposición, o bien igual o inferior a 0.30 gramos de azul por cada 100 gramos de finos para los restantes casos.

Las condiciones del párrafo anterior se pueden extender a los áridos procedentes de machaqueo de rocas dolomíticas, siempre que no presenten reactividad potencial al álcali-carbonato, según el ensayo UNE 146.507:98 EX parte 2.

Los áridos no presentarán reactividades potenciales con los alcalinos del hormigón, procedentes del cemento o de otros componentes. Para su comprobación se realizará previamente un estudio petrográfico, del cual se obtendrá información sobre el tipo de reactividad que, en su caso, puedan presentar.

En caso de que el ensayo petrográfico sea positivo a la reactividad álcali-sílice o álcali-silicato, se debe realizar el ensayo UNE 146.507:98 EX Parte 1 ó UNE 146.508:98 EX. Si la reactividad es al álcali-carbonato, se realizará el ensayo UNE 146.507:98 EX Parte 2.

PRESCRIPCIONES FÍSICO-MECÁNICAS

Los áridos empleados en la fabricación de hormigón cumplirán las siguientes limitaciones:

- Friabilidad de la arena FA £40, según el ensayo UNE EN 1097-1:97, (ensayo micro- Deval).
- Resistencia al desgaste de la grava, según el ensayo UNE EN 1097-2:97 (ensayo Los Ángeles).
- Absorción de agua por los áridos, según el ensayo UNE 83.133:90 y 83134:90.

La pérdida de peso máxima experimentada por los áridos, al ser sometidos a cinco ciclos de tratamiento con solución de sulfato magnésico, no será superior a la indicada a continuación, según UNE EN 1367-2:98.

- Áridos Pérdida de peso con sulfato magnésico
- Finos 15%
- Gruesos 18%

GRANULOMETRÍA Y FORMA DEL ÁRIDO

La cantidad de finos que pasa por el tamiz 0.063, según UNE EN 933-2:96, expresada en porcentaje del peso total de la muestra, no excederá los valores de la tabla a continuación. Lo indicado en este apartado para el árido calizo se puede extender a los áridos procedentes de rocas dolomíticas, siempre que no presenten reactividad potencial con los álcalis del cemento, comprobado según el ensayo petrográfico descrito en el ensayo UNE 146.507-2:98 E



Proyecto de fin Grado
“Regeneración de la playa de Bares”
‘Regeneration of Bares beach’

La curva granulométrica del árido fino deberá estar comprendida dentro del huso definido en la tabla siguiente. Las arenas que no cumplan con las limitaciones establecidas en este huso podrán utilizarse en hormigones si se justifica experimentalmente que las propiedades relevantes de éstos son, al menos, iguales que las de los hormigones hechos con los mismos componentes, pero sustituyendo la arena por una que cumpla el huso.

Árido	Porcentaje máximo que pasa por el tamiz 0.063 mm	Tipos de Áridos
Grueso	1%	- Áridos redondeados.
	2%	- Áridos de machaqueo no calizos.
Fino	6%	- Áridos redondeados. - Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición IIIa, IIIb, IIIc, IV o bien alguna clase específica de exposición (1).
	10%	Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición IIIa, IIIb, IIIc, IV o bien alguna clase específica de sometidas a las clases generales de exposición I, IIa, IIb, y no sometidas a ninguna clase específica de exposición (1).
	15%	Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición I, IIa, IIb, y no sometidas a ninguna clase específica de exposición (1).

Límites	Material retenido acumulado, en % en peso, en los tamices						
	4 mm	2 mm	1 mm	0.5 mm	0.25 mm	0.125 mm	0.063 mm
Superior	0	4	16	40	70	82	(1)
Inferior	20	38	60	82	94	100	100

El índice de lajas del árido grueso, determinado según el ensayo UNE EN 933-3:97, debe ser inferior a 35.

En caso de que el árido incumpla ambos límites, el empleo del mismo vendrá supeditado a la realización de ensayos previos en laboratorio.

CONTROL

Antes de comenzar la obra, siempre que varíen las condiciones de suministro y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado, se realizarán ensayos de identificación, características físico-químicas, físicomecánicas y granulométricas.

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra y en la que figurarán, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre del suministrador.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Nombre de la cantera.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario.
- Tipo de árido.
- Cantidad de árido suministrado.
- Identificación del lugar de suministro.

Durante el tiempo que dure la ejecución de la obra, se controlará el cumplimiento del tamaño máximo del árido, la constancia del módulo de finura de la arena y demás especificaciones recogidas en el presente Pliego.

Durante la ejecución se vigilará que el tipo y la marca del aditivo utilizado sean los aceptados por la a emplear en hormigones", respectivamente.



3.10. Morteros y lechadas

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener un producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de Obra.

Para el empleo de morteros en las distintas clases de obra se adopta la siguiente clasificación, según sus resistencias:

- 3.9.2. M-20: 20N/mm²
- 3.9.3. M-40: 40N/mm²
- 3.9.4. M-80: 80N/mm²
- 3.9.5. M-160: 160N/mm²

Rechazándose el mortero que presente una resistencia inferior a la correspondiente a su categoría.

CARACTERÍSTICAS

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo.

La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.

En todo aquello que no contradiga lo dispuesto en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 611 del PG-3.

CONTROL

Los materiales a emplear deberán cumplir lo prescrito en los artículos correspondientes de este Capítulo II del presente Pliego en lo concerniente a "Cementos", "Áridos" y "Agua" a emplear en morteros y hormigones.

El Contratista controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego.

La dosificación y los ensayos de los morteros de cemento deberán ser presentados por el Contratista al menos siete días antes de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

- 3.9.3. Un ensayo de resistencia a compresión según ASTM C-109.
- 3.9.4. Un ensayo de determinación de consistencia.

Al menos una vez al mes se efectuará el siguiente ensayo:

- 3.9.5. Una determinación de variación volumétrica según ASTM C-827.

3.11. Maderas

3.11.1. Apeos, andamios y encofrados

CARACTERÍSTICAS

La madera para intubaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados y demás medios auxiliares deberán cumplir a las siguientes condiciones:

- Proceder de troncos sanos
- Haber sido secados al aire, protegidos del sol y la lluvia durante no menos de dos años.
- No presenta signos de podredumbre, truenos, carúnculas o ataque de hongos.
- Estar libre de grietas, lubinas y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que merme su resistencia y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, que en todo caso serán inferiores a una séptima parte del espesor de la parte más pequeña de la pieza.
- Tener sus fibras rectas y no retorcidas ni entrelazadas, y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presenta anillos anuales de regularidad aproximada.
- Dar un sonido claro por percusión.

CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará la calidad de la madera a utilizar en la obra para que se cumplan las características indicadas en el apartado correspondiente de este Concurso.

La Dirección de Obra deberá autorizar el uso de la madera destinada a las diferentes áreas de la obra.

3.11.2. Madera estructural

La Norma UNE EN 350-2016 analiza los tipos de madera y los tratamientos precisos según la situación de la estructura a construir.

La madera debe ser lo suficientemente porosa para permitir la penetración del producto a utilizar. El tipo de tratamiento está relacionado con el tipo de riesgo. La Norma UNE EN 351-1-2008 define riesgo 4 para elementos en contacto con suelo y agua dulce, expuestos a una humidificación en la que se supere permanentemente el contenido de humedad del 20%.

Para la clase de riesgo 4, que es la adoptada para el tratamiento de todos los elementos de madera que componen el proyecto, este debe ser en profundidad, es decir, más del 90% del volumen inexpugnable.

El proceso debe realizarse en un Autoclave diseñado por el Sistema Bethell o una celda llena, a través del cual se ejerce un vacío que permite extraer el aire del poro de la madera y luego se introduce un producto protector a presión. Una vez finalizado el proceso, se realiza un vacío final para eliminar el exceso de líquido y evitar futuras exudaciones del producto protector.

Los elementos de las estructuras de madera y el mobiliario urbano serán tratados adecuadamente para la clase de riesgo indicada. El tipo de madera para estructura y pavimento utilizado en este proyecto



es el siguiente:

- Pino marítimo. Su nombre botánico es *Pinus Pinaster* y pertenece a la familia Pinaceae Conifer. El pino marítimo se caracteriza por ser fácil de aserrar, a pesar de ser una madera muy resinosa. Mecanizarlo es relativamente fácil, pero la abundancia de nudos puede producir desfibrados y la presencia de resina puede opacarlos.

Por ello, se recomienda pegar después de cepillar la madera, utilizando colas de resina, y lavar previamente las superficies. No se recomiendan las colas de caseína, fenólica y urea formalina.

Antes de aplicar productos de acabado, se recomienda realizar un pretratamiento con tapones. En nuestro caso, al tratarse de una madera que se utilizará al aire libre, se recomienda lavar o quitar previamente su alto contenido de resina antes de aplicar los productos de acabado, ya que la acción del sol o del calor hace que la resina suba a la superficie.

Este tipo de madera se clasifica como insostenible frente a la acción de hongos sensibles a cerámicas, anóbidos y termitas.

Debido a que estará expuesta a la acción de los agentes atmosféricos y la acción del agua de mar, será conveniente aplicar una serie de sustancias a la madera como protección preventiva de la misma frente a agentes externos.

Propiedades físicas

Densidad	500 kg/m ²
Contracción	Mediante nerviosa
Coeficientes de contracción	Total (unitario)
Volumétrica	14.4% (0.42)
Tangencial	7.4% (0.25)
Radial	4.2% (0.16)
Dureza	1.8 Semi-dura

Propiedades mecánicas

Madeira libre de defectos:

Flexión estática	79.5 N/mm ²
Módulo de elasticidad	7400 N/mm ²
Compresión perpendicular	40-42 N/mm ²
Cortante	10-10.9 N/mm ²
Flexión dinámica	3.6-3.7 J/cm ²

Madera estructural

Cumple con las disposiciones de calidad y seguridad estructural requeridas por el Documento Básico SE-M (Seguridad Estructural - Madera, abril 2009) del CTE.

TRATAMIENTOS MADERA

Cuando un elemento de madera está en contacto con el suelo y se expone a niveles de humedad superiores al 20%, existe un riesgo permanente de pudrición y ataque de termitas. A esto se suma el hecho de la proximidad con el agua del mar y a los riesgos previos de ataque se le une el originado por los xilófagos marinos y hongos xilófagos. El Eurocódigo 5 lo denomina Clase de riesgo 4.

Todas las maderas recibirán tratamientos químicos protectores. Los productos de protección utilizados serán inscritos en el Registro Oficial Central de Productos y Materiales Fitosanitarios, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Además, serán atóxicos ni corrosivos y aptos para tratamientos profundos de coníferas sujetas a clase de riesgo 4, según define la norma UNE 335-2: 2007 Durabilidad de la madera y sus productos derivados. Definición de clases de riesgo de ataque biológico. El producto será eficaz contra hongos e insectos xilófagos, y se aplicará en autoclave, siguiendo las instrucciones del fabricante. Toda esta información debe estar indicada en la etiqueta del producto protector según norma UNE EN 599-2 2017 Durabilidad de la madera y sus productos derivados. Características de los productos de protección de la madera establecidas mediante ensayos biológicos. Clasificación y etiquetado. Se requerirá la etiqueta del producto al verificar el cumplimiento.

La penetración mínima del producto vendrá definida por P4, según indica la norma UNE 351-1 2008 Durabilidad de la madera y productos de madera. Madera maciza tratada con productos protectores. Clasificación de penetraciones y retención de productos protectores, es decir, al menos 6 mm en las caras laterales y en altura.

El tratamiento meteorológico se aplicará en autoclave a las piezas de madera aserrada una vez obtenida su geometría y a las láminas de madera laminada antes de volver a encolarlas antes del encolado.

El tipo de protección será profunda según corresponda al tipo de exposición de la estructura, correspondiente a una Clase de Servicio 3.

El tratamiento aplicado será el adecuado al tipo de riesgo indicado.

Una vez finalizado el proceso de fabricación de las piezas de madera, se les aplicarán dos capas de protección.

MADERA ASERRADA

Es esa madera que solo se puede hacer tallando (aserrando, cepillando ...) directamente del tronco del árbol. La madera aserrada tiene su uso limitado por los tamaños de las piezas que se pueden obtener directamente del árbol.

Las clases resistentes de madera aserrada utilizadas en este proyecto son (según el Eurocódigo 5):



- C24

Este tipo de madera está presente en algunos elementos de la pasarela (el pavimento y las barras de seguridad intermedias de la barandilla de la pasarela).

MADERA LAMINADA CON COLA HOMOGÉNEA

La madera laminada encolada consigue piezas más estables dimensionalmente con formas, largos, anchos y esquinas que son difíciles o imposibles de conseguir con una pieza de madera maciza. Consiste en láminas de madera sin defectos con espesores entre 6 y 45 mm colocadas paralelas a la dirección longitudinal de la fibra, unidas con un adhesivo.

La clase resistente de madera encolada utilizada en este proyecto es:

- GL32h. (Elementos portantes de puerta de enlace)

RECEPCIÓN DE MADERA

Los defectos de la madera son, de hecho, particularidades del material. Básicamente son los siguientes:

- Desviación de fibra
- Grietas y salpicaduras

La influencia de estos defectos en una pieza de trabajo depende del tiempo de tensión, pero afecta fundamentalmente la tracción perpendicular a la fibra a la resistencia al corte cuando la pieza de trabajo se dobla.

Los nudos disminuyen la resistencia de las piezas de madera provocando una pérdida de homogeneidad de la sección y una deformación en las fibras adyacentes al nudo, debiendo adaptarse por sí solo a la intrusión que conlleva el desarrollo la presencia del nudo. Los nudos reducen la resistencia a la tracción en mayor medida que la resistencia a la compresión o al corte.

Las yemas a veces contienen corteza de árbol. Este defecto se origina en el aserrado del trono cuando se produce el desmembramiento.

INSPECCIÓN DE PIEZAS

La norma de referencia en España para la clasificación de la madera estructural y, en consecuencia, para su aceptación para un uso determinado es la norma UNE EN 518.

Según esta norma, toda la madera utilizada en la elaboración de elementos estructurales de la pasarela debe tener una clasificación ME-1.

3.11.3. Elementos de unión

Los elementos de conexión que afectan a las piezas de madera son:

- Piezas de acero a medida (acero inoxidable 316)
- Ángulos de acero (acero inoxidable. 316)
- Tornillos para madera de cabeza plana (DIN 97 - A4)
- Tuercas hexagonales (DIN 439 - A4)
- Arandelas planas (DIN 4400-R - A4)
- Varilla roscada (acero inoxidable 316)

Siguiendo las recomendaciones del Eurocódigo 5, todos estos elementos serán de acero galvanizado en caliente.

CALIDAD DE ACERO

Designación numérica 1.0226
Designación simbólica DX51D
Resistencia a la tracción (Rm) 500 N / mm²
Alargamiento a la rotura (A80) 22%

MASA DE RECUBRIMIENTO

Z 275 (275 g (m²)) correspondiente a un espesor de 19,5 micrones en cada lado.

GALVANIZACIÓN TRAS SU FABRICACIÓN

Sigue la norma UNE EN 1461: Recubrimiento galvanizado en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de prueba.

Recubrimiento para acero de 1,5 a 8 mm de espesor.

3.12. Elementos de fundición

Todos los elementos de este material a emplear en obra serán de tipo nodular o dúctil; en los que el carbono cristaliza en nódulos una vez de hacerlo en láminas.

La fundición dúctil a emplear tendrá las siguientes características:

- 3.12.2. Tensión de rotura: 43 kg/mm²
- 3.12.3. Deformación mínima en rotura: 10 %.



3.12.1 Tapas de arquetas la red de alumbrado público

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Realizados en fundición dúctil conforme a la norma ISO 1083. Cumplirá con las prescripciones de la norma española UNE-EN 124, septiembre de 1.995.

La fundición será de segunda fusión, presentará un grano fino y homogéneo. No tendrá bolsas de aire o huecos, manchas, pelos, grietas, escamas u otros defectos perjudiciales a su resistencia y la continuidad y buen aspecto la superficie.

Tanto el cerco como la tapa de cuadrada 60x60 cm. De las arquetas serán en fundición. Las tapas deberán resistir una carga de tráfico de al menos 40 toneladas sin presentar fisuras.

Las tapas deberán ser estancas a la infiltración exterior. Al fin de evitar el golpeteo de la tapa sobre el marco debido al peso del tráfico, el contacto entre ambos se realizará por medio de un anillo de material elastomérico que, además de garantizar la estanqueidad de la tapa, absorberá las posibles irregulares existentes en la zona de apoyo. Las zonas de apoyo de marcos y tapas serán mecanizadas admitiéndose como máximo una desviación de 0,2 mm.

Todos los elementos se suministrarán pintados por inmersión u otro sistema equivalente utilizando compuestos de alquitrán (BS 4164), aplicados en caliente o, alternativamente, pintura bituminosa (BS 3416) aplicada en frío. Previamente a la aplicación de cualquier de estos productos, las superficies a revestir estarán perfectamente limpias, secas y exentas de óxido.

CONTROL

Las pruebas de carga de los marcos y tapas se realizarán de acuerdo a lo establecido en la norma DIN 1229 o BS 497, Parte 1.

Asimismo, la aceptación de los elementos de fundición estará condicionada a la presentarán de los correspondientes certificados de ensayos realizados por Laboratorios Oficiales.

3.12.2 Elementos prefabricados

El Contratista deberá presentar a la aprobación de la Dirección de Obra un expediente en el que se recojan las características esenciales de los elementos a fabricar, materiales a emplear, proceso de fabricación, detalles de la instalación "in situ" o en taller, tolerancias y controles durante la fabricación, pruebas finales de los elementos fabricados, precauciones durante su manejo, transpone y almacenaje y prescripciones relativas a su montaje y acoplamiento otros elementos, todos ellos de acuerdo con las prescripciones que los Planos y el Pliego establezcan para los elementos en cuestión.

La aprobación por la Dirección de Obra de la propuesta del Contratista no implica la aceptación de los

elementos prefabricados, que queda supeditada al resultado de los ensayos pertinentes.

3.13. Tuberías de PVC

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las tuberías de PVC a emplear en las obras de abastecimiento vendrán definidas por su presión de servicio, según UNE-EN 1401-1., la unión se realizará mediante junta elástica. Las conducciones serán de PVC de diferente diámetro según las necesidades de cada tramo.

Todas las conducciones se proyectan:

- Enterrados a una profundidad mínima de 1 m medido desde la generatriz superior exterior de la tubería.
- Con una pendiente de al menos 5‰

Deberán cumplir las especificaciones contempladas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Poblaciones, aprobado por Orden Ministerial del 15 de Septiembre de 1986 y publicado en el B.O.E. el 23 de septiembre de 1986.

Se utilizarán como mínimo las correspondientes a una presión de 5 Atmósferas, siendo preferibles las de 10 atmósferas.

Serán de aplicación las siguientes normas: UNE-EN ISO 1452, UNE-EN ISO 845, UNE-EN 1401-1 y UNE-EN 1329.

CONTROL

Se llevará a cabo mediante el ensayo de aplastamiento entre placas paralelas móviles de un tubo cada 500 metros lineales de tubería por cada clase y diámetro. Cuando la muestra se deforma por aplastamiento un 60 % (hasta el punto donde la distancia entre las placas paralelas es igual al 40% del diámetro exterior original) no deberá mostrar evidencias de agrietamiento, fisuración o rotura. Si el tubo ensayado no supera dichas pruebas, será rechazado todo el lote sin perjuicio de que la Dirección de Obra, a su criterio, pueda aceptar la reclasificación de los tubos correspondientes a una categoría inferior, acorde con los resultados del ensayo.

Se comprobará igualmente en la prueba de aplastamiento que el módulo resistente (EI) obtenido con la carga que produce una deformación del 5 %, no es inferior al obtenido mediante la siguiente fórmula:

$$EI = 5.000 S \cdot 3$$

Siendo S el espesor del tubo en cm.



3.14. Zahorra artificial

Se define como una mezcla de árido, total o parcialmente machacado, en la que su granulometría conjunta es de tipo continuo.

Los materiales a emplear en zahorra artificial deberán cumplir lo señalado en los artículos 510.1 y 510.2 del PG-3 y en las modificaciones de la O.M. de 31 de Julio de 1986 (BOE de 5 de septiembre). Además, la curva granulométrica del árido grueso estará comprendida dentro de uno de los husos Z-1 ó Z-2, señalados en el cuadro 510.1 del PG-3.

3.15. Encofrados

Se define como encofrado el elemento destinado al modelo "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El encofrado puede ser de madera o metálico, según el material que se emplee. Por otra parte, el encofrado puede ser fijo o deslizante.

De madera: La madera que se utilice para encofrados deberá cumplir las características del Apartado 2.5 del presente Pliego.

Metálicos: Los aceros y materiales metálicos para encofrados deberán cumplir las características del Apartado 2.12. del presente Pliego.

Deslizantes: El Contratista, en caso de utilizar encofrados deslizantes someterá a la Dirección de Obra, para su aprobación la especificación técnica del sistema que se propone utilizar.

CONTROL

Serán aplicables los Apartados citados con anterioridad para los correspondientes materiales que constituyen el encofrado.

Los encofrados a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

3.16. Materiales a emplear en la red de alumbrado público

Todos los materiales empleados, aún los no relacionados en este Pliego, deberán ser de primera calidad. Una vez adjudicada la obra definitivamente, y antes de la instalación, el Contratista presentará al Ingeniero Director los catálogos, cartas, muestras, etc. relativos a los distintos materiales, en los que se

especifiquen las características de los mismos. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección de la Obra.

Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección de la Obra aún después de colocados, si no cumplieren con las condiciones exigidas en este Pliego, debiendo ser reemplazados por la Contrata por otros que cumplan con las calidades exigidas.

Se realizarán cuantos análisis y pruebas se ordenen por la Dirección de la Obra, aunque éstos no estén indicados en este Pliego, los cuales se ejecutarán en los laboratorios que designe la Dirección, siendo los gastos ocasionados, por cuenta de la Contrata.

CONDUCTORES

Se usarán conductores aislados de cobre electrolítico de 1000 V de tensión nominal y 4000 V de prueba. Serán de primera calidad, propios para las instalaciones a la intemperie y cumplirán todas las especificaciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y demás legislación vigente, y no presentarán ningún tipo de desperfectos.

Serán resistentes a los agentes atmosféricos y a la abrasión, de conformidad con lo especificado en la Instrucción MIBT 009.

Su composición, en líneas generales, será: conductor de cobre, aislamiento de polietileno reticulado, relleno de gran resistencia a la humedad, y cubierta exterior de material termoplástico tipo Plastigrón, Sintemax, etc. La capacidad de los conductores estará prevista para transportar 1,8 veces la potencia de la lámpara.

Previamente a su empleo el Contratista informará por escrito al Ingeniero Director del nombre del fabricante de los conductores y enviará una muestra de los mismos; si no parecieran de suficiente garantía el Director podrá ordenar que se realicen las pruebas oportunas en un laboratorio oficial.

PROYECTORES

Los proyectores deberán cumplir, como mínimo, las siguientes condiciones:

- Estarán fabricados con perfiles de aluminio de extrusión y cabeceras de aluminio inyectado.
- El cerco tendrá pestillos de seguridad que permitan que quede basculante durante el periodo de montaje o mantenimiento, fijará el cristal templado y tendrá una junta de silicona que garantice su estanqueidad.
- El cierre será plano, de vidrio templado resistente a los golpes y al choque térmico.
- El soporte estará constituido por una lira de orientación graduable cada 5° y fijación directa, del mismo material y suministrador que la luminaria.
- El equipo de encendido estará incorporado en un compartimento a prueba de intemperie dentro de la carcasa.



Proyecto de fin Grado
“Regeneración de la playa de Bares”
‘Regeneration of Bares beach’

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

Iria Martínez Riaño

Septiembre 2020

- La luminaria será de Clase I y el grado de protección será IP-65. La resistencia a los golpes será mayor de 7 julios.

POSTES DE ACERO

Los postes serán de acero galvanizado y estarán contruidos con materiales de primera calidad y procederán de casas suficientemente acreditadas en su fabricación. Podrán ser de modelo igual o similar al que se indica en los Planos, pero en todo caso deberán tener igual altura y resistir esfuerzos correspondientes a vientos de 150 km/h.

El modelo de postes a emplear será sometido previamente a la aprobación de la Dirección de las Obras.

REACTANCIAS

Las reactancias a instalar cumplirán las siguientes condiciones:

- Dispondrán de una inscripción en la que se indique la potencia nominal de la lámpara, la tensión nominal, la intensidad nominal y su marca registrada.
- Las piezas en tensión no podrán ser accesibles a un contacto fortuito.
- Estarán fabricadas con un hilo de clase F, que permita soportar las altas temperaturas, sin que sean reducidas sus cualidades y características.
- Los calentamientos de las reactancias en funcionamiento no serán superiores a 70°C en arrollamientos, 60°C en exterior y 40°C en bornes exteriores.
- Las máximas pérdidas admisibles no serán superiores al 10% de su potencia nominal.
- Alimentadas a una tensión nominal de 220 V suministrarán una corriente no superior al 5%, ni inferior al 10% de la nominal de la lámpara.
- La resistencia del aislamiento en seco, entre el devanado y la envuelta exterior con un megger de 1000 V será superior a 1000 megaohmios.
- Durante el funcionamiento no producirá vibraciones, ni ninguna clase de ruidos.
- Estarán diseñadas para ser alojadas en el interior de las luminarias.

CONDENSADORES

Los condensadores a instalar deberán cumplir las características siguientes:

- Dispondrán de una inscripción en que se indique la capacidad nominal y la tensión alterna a 50 p.p.s. de trabajo y su marca registrada.
- La capacidad nominal de los condensadores será de 30 microfaradios, y su capacidad real estará dentro del +/- 25% del indicado valor nominal.
- Deberán soportar durante una hora una tensión alterna de 325 V aplicada entre terminales. Asimismo, sin perforarse, deberán aguantar durante un minuto una tensión alterna de 525 V.
- La resistencia de aislamiento específico entre los dos electrodos y la envoltura metálica con un tarahmetro de 300 V.c.c. a la temperatura de 22°C estando aplicada la tensión durante un minuto será superior a 500 megaohmios.

Los soportes metálicos de las luminarias se pondrán a tierra en todos los casos. Se instalarán los electrodos necesarios para que la resistencia de paso a tierra no sea superior a 20 ohmios.

CAJAS DE DERIVACIÓN

Las cajas de derivación serán suministradas por casas de reconocida solvencia en el mercado, siendo estancas al polvo y al agua, como protección P-44, disponiendo en su interior de los correspondientes bornes de conexión, siendo su fijación mediante pernos galvanizados.

TUBOS DE PROTECCIÓN

Los tubos de protección serán de PVC de noventa (90) mm de diámetro, contruidos con materiales de primera calidad y procederán de casas suficientemente acreditadas en su construcción.

TUBOS EN ZANJA

Los tubos serán de superficie interna lisa y su diámetro interior será mayor a 1,6 veces el diámetro del cable o del haz de cables, y en ningún caso inferior a 15 cm.

En los cruzamientos los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido.

Para hacer frente a los movimientos derivados de los ciclos térmicos del cable, es conveniente inmovilizarlo dentro de los tubulares mediante la inyección de unas mezclas o aglomerados especiales que, cumpliendo esta misión, puedan eliminarse, en caso necesario, con chorro de agua a presión.

Los tubos dispondrán de ensamblamientos que eviten la posibilidad de rozamientos internos contra los bordes durante el tendido. A pesar de ello, se ensamblarán teniendo en cuenta el sentido de tiro de cable, para evitar enganches contra dichos bordes.

No es recomendable que el hormigón del bloqueo llegue hasta el pavimento de rodadura, pues se facilita la transmisión de vibraciones. En este caso debe intercalarse entre uno y otro una capa de tierra que actúe como amortiguador. Al construir la canalización con tubos se dejará un alambre en su interior que facilite posteriormente el enhebrado de los elementos para limpieza y tendido.

La limpieza consiste en pasar por el interior de los tubos un cilindro de diámetro ligeramente inferior a ellos, con el propósito de eliminar las filtraciones de cemento que pudieran haber penetrado por las juntas, y posteriormente, de forma similar, pasar un escobillón de arpillera, trapo, etc. para barrer los residuos de cemento u otros.

CENTRO DE MANDO

Los elementos mando y control, (conductores, célula, reloj y automáticos de protección), irán alojados en el interior de un armario de poliéster prensado con fibra de vidrio, de estanqueidad IP-55.

TOMA DE TIERRA

Se instalará una toma de tierra colocada al final de cada una de las líneas de alumbrado. Serán de acero cobrizado electrolíticamente, de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro. La línea de enlace con tierra se efectuará con cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección.

Las conexiones del cable de tierra a las picas se efectuarán mediante soldadura aluminio-térmica.



Proyecto de fin Grado
“Regeneración de la playa de Bares”
‘Regeneration of Bares beach’

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

Iria Martínez Riaño

Septiembre 2020

Las picas cumplirán las especificaciones contenidas en la Instrucción MIBT 039 y para su colocación se efectuará una excavación en el fondo de la cual se hincará la pica rodeada de carbón vegetal. El resto de la excavación se rellenará con tierra vegetal.

El hincado de las picas se efectuará con golpes cortos y no muy fuertes, de manera que se garantice una penetración sin rotura.

La resistencia de puesta a tierra de la instalación no excederá de 20 ohmios.

TIRAS LED

Las tiras LED SMD 5050 de alta potencia estarán disponibles a lo largo de la pasarela en ambos lados. Estas mangueras LED tienen 60Led / m. Tienen 14,4 W / m y 2000 Lm / m, lo que se considera suficiente para la correcta iluminación de la pasarela peatonal.

Las tiras LED están recubiertas con un plástico protector especialmente diseñado para exteriores. Se empotrarán en perfiles de madera de pino marítimo C-24, que se fijarán al suelo de madera de la pasarela mediante tornillos.

OTROS MATERIALES

Para los materiales no especificados en este punto, será necesario un permiso del Ingeniero Director para su empleo en obra y el Contratista estará obligado a presentar cuantas muestras se le soliciten

3.17. Semillas para césped, y arbolado

CÉSPED

Elemento que, botánicamente o agrónomicamente se denomina así, destinado a reproducir la especie, como también los tubérculos, bulbos y otros órganos y material vivo que se utiliza con finalidades de multiplicación. El material de reproducción sexual en céspedes siempre es un fruto cariósido que de forma popular, aunque incorrecta, se denomina semilla.

➤ Características técnicas

La mezcla proyectada en los espacios verdes es la siguiente: césped de aspecto silvestre con flores, tipo jardín japonés, resistente al pisoteo y adaptable a todo tipo de climas, compuesto por siembra de una mezcla de *Stenotaphrum secundatum*, *Festuca arundinacea* y *Zoysia japónica*, en proporciones de 50%, 25% y 25% de la mezcla respectivamente. La siembra de la mezcla indicada se efectuará a razón de 30gr/m².

Las semillas deben proceder de cultivos controlados por los servicios oficiales correspondientes y deben obtenerse según las disposiciones del Reglamento Técnico de Control y Certificación de Semillas y Plantas Forrajeras.

Serán de pureza superior al 90%, y con un poder germinativo no inferior al 80%. Carecerán de cualquier síntoma de enfermedad, ataque de insectos o roedores.

➤ Control

Las semillas se suministrarán en envases precintados, fácilmente identificables y en los que se lean de forma clara las siguientes características:

- N° Productor.
- Composición en porcentaje de especies y variedades.
- Etiqueta verde o Boletín oficial de precintado (reenvasado) en envases de 10, 5, 2kg e inferiores.
- N° de lote.
- Fecha de precintado.

También se aceptarán las semillas con pasaporte fitosanitario. Si en el período de garantía se produjesen fallos, serán de cuenta del Contratista las operaciones de resiembra hasta que se logre el resultado deseado.

La Dirección de Obra podrá realizar pruebas de germinación a cargo del Contratista. Estas pruebas se realizarán con arreglo a las “Normas Internacionales para Ensayos de Semillas” de 1966.

ARBOLADO

➤ Características técnicas

Las plantas pertenecerán a las especies señaladas en el Cuadro de Precios n° 1. Serán suministradas por viveros de reconocido prestigio. Deberán cumplir, además, las condiciones generales que se exigen a continuación.

Las plantas poseerán un sistema radical en el que se hayan desarrollado las radículas suficientes para establecer prontamente un equilibrio con la parte aérea. Serán rechazadas las plantas:

- Que en cualquiera de sus órganos o en su madera sufran, o puedan ser portadoras, de plagas o enfermedades.
- Que hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente
- Que hayan tenido crecimientos desproporcionados, por haber sido sometidas a tratamientos especiales o por otras causas.
- Que lleven en el cepellón plántulas de malas hierbas.
- Que no vengán protegidas por el oportuno embalaje.
-

➤ Control

El Ingeniero Director de Obra podrá exigir un certificado que garantice todos los requisitos anteriormente citados y rechazar las plantas que no los reúnan. Las plantas se recibirán del vivero a "raíz desnuda" o a "cepellón", según la época del año en que se ejecute la obra.

En el primero de los casos, después de arrancar la planta se cortarán las raíces magulladas o rotas, dando cortes limpios para que cicatricen bien y evitar así el peligro de ataques de hongos y bacterias causantes de putrefacción. Asimismo, vendrán cortadas las ramas con objeto de que guarden equilibrio con las raíces, pero suprimiendo la menor cantidad de madera posible.



En el segundo caso, la planta será suministrada con la mayor parte de las raíces, junto con la tierra que llevan adherida. Esta operación será realizada en vivero, formando el "cepellón" con un diámetro de diez veces el grosor de la planta e igual profundidad, a la que vendrá cortada la raíz principal. Además, y para evitar el desmoronamiento del cepellón, éste vendrá acondicionado para el transporte, habiendo sido envuelto en una malla de alambre a la que se le da escayola.

El Contratista estará obligado a sustituir todas las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso pueda repercutir en el plazo de ejecución de las obras.

3.18. Tierra vegetal

Se da el nombre de tierra vegetal fertilizada a la capa superficial del suelo que cumpla con las prescripciones señaladas en el presente artículo a fin de que presente buenas condiciones naturales para ser sembrada o plantada.

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Textura: será aceptable cuando cumple alguna de las dos siguientes limitaciones:

- Arena: contenido entre 50 y 75%
- Limo y arcilla: en proporción no superior al 30%
- Cal: contenido inferior al 10%
- Humus: contenido entre el 2 y 10%

O bien:

- Arena: contenido > 50%
- Limo: en proporción inferior al 30%
- Arcilla: contenido inferior al 20%

- Granulometría: 100% del material pasa por el tamiz de 25 mm.
85% del material para el tamiz de 2 mm.

- Composición química:

- Nitrógeno: uno por mil
- Fósforo total: 150 partes por millón o bien 0,3% del P₂O₅ asimilable
- Potasio: 80 partes por millón o bien una décima por mil del K₂O asimilable
- PH: aproximadamente 7

3.19. Abonos orgánicos

Se definen como abonos orgánicos las sustancias orgánicas, de cuya descomposición causada por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la textura y estructura del

suelo. Todos estos abonos estarán razonablemente exentos de elementos extraños y singularmente de semillas de malas hierbas. Es aconsejable, en esta línea, el empleo de productos elaborados industrialmente.

Se evitará en todo caso el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos. La utilización de abonos distintos de los aquí reseñados sólo podrá hacerse previa autorización del Ingeniero Director.

Se podrán utilizar los siguientes:

- **Estiércol**, procedente de la mezcla de cama y deyecciones del ganado, que ha sufrido fermentación. El contenido en nitrógeno será superior al tres y medio por ciento, (3,5 por 100), su densidad será aproximadamente de ocho décimas. (0,8).
- **Compost**, procedente de la fermentación de restos vegetales durante un tiempo no inferior a un año, o del tratamiento industrial de las basuras de la población. Su contenido en materia orgánica será superior al cuarenta por ciento (40 por 100), y en materia orgánica oxidable, al veinte por ciento (20 por 100).
- **Mantillo**, procedente de estiércol o de compost. Será de color muy oscuro, pulverulento y suelto, untuoso al tacto y con el grado de humedad necesario para facilitar su distribución y evitar apelmamientos. Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del catorce por ciento (14 por 100).

3.20. Pinturas

Deberán cumplir, como mínimo, las prescripciones funcionales y de calidad fijadas en las Normas NTE-RPP y Normas UNE 48013-52, 48067-61 y 48086-64.

3.21. Señalización y balizas

3.21.1. Señalización horizontal - Marcas viales

Debe cumplir con lo dispuesto en los artículos correspondientes del PG-4/88.

A esta unidad le será de aplicación lo dispuesto en el artículo 700 de la PG-3 y las condiciones establecidas en la Orden Circular No. 8.2: I.C. de 16 de julio de 1987, oficio 6/69 C.V. de 26 de septiembre de 1962 y la Circular N ° 269/76 C y E de 17 de febrero de 1976 relativa a las marcas viales.

Los materiales deberán cumplir con lo establecido en los artículos 278 y 289 del PG-3 y los requisitos adicionales definidos en la Circular No. 292 / 86T.

3.21.2. Señalización vertical

Las señales de tráfico y carteles deberán cumplir con lo establecido en el artículo 701 de la PG-3, modificado por la Orden de 28 de diciembre de 1999 del Ministerio de Fomento.



Los letreros y rótulos visibles desde un vehículo en movimiento deberán tener las dimensiones, colores y composición indicados en el Capítulo IV, Sección 4, del Reglamento General de Tránsito, así como en la normativa vial correspondiente.

Cualquier sustrato, además de pintura o láminas o láminas no retrorreflectantes y material retrorreflectante, que cumpla con las características, características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en el artículo antes mencionado, se utilizará como un componente de las señales y señales de tráfico retrorreflectantes verticales.

Los elementos de soporte y anclajes deben cumplir con las normas UNE 135 312, UNE 135 314, UNE 135 315, UNE 135 316 y UNE 135 321.

3.22. Mobiliario urbano

Se ajustarán a las características, tipo y dimensiones fijadas en la correspondiente definición de la unidad, plano de detalle, etc., tanto si son de catálogo como diseñados expresamente para la obra. En caso de no fabricación de alguno de los elementos de catálogo, se sustituirá por otro equivalente, a determinar por la Dirección de Obra. Si ello no es posible, se diseñará otro similar para su fabricación por el Contratista sin que esto origine variación de las condiciones contractuales en cuanto al precio, etc.

3.23. Materiales que no cumplen las especificaciones

Cuando los materiales no satisfagan lo que para cada uno en particular determina este Pliego, el Contratista se atenderá a lo que determine el Director de Obra conforme a lo previsto en los apartados siguientes.

3.23.1. Materiales colocados en obra (o semielaborados)

Si algunos materiales colocados ya en obra o semielaborados no cumplen con las especificaciones correspondientes, el Director de Obra lo notificará al Contratista indicando si dichas unidades de obra pueden ser aceptables aunque defectuosas, a tenor de la rebaja que se determine.

El Contratista podrá en todo momento retirar o demoler a su costa dichas unidades de obra, siempre dentro de los plazos fijados en el contrato, si no está conforme con la rebaja determinada.

3.23.2. Materiales acopiados

Si algunos materiales acopiados no cumplen con las especificaciones el Director de Obra lo notificará al Contratista concediéndole a éste un plazo de ocho (8) días para su retirada. Si pasado dicho plazo, los materiales no hubiesen sido retirados, el Director de Obra puede ordenar su retirada a cuenta del Contratista, descontando los gastos habidos de la primera certificación que se realice.

3.24. Otros materiales

Los materiales cuyas características no estén especificadas en este Pliego cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial en los casos en que dichos documentos sean aplicables. En todo caso se exigirán muestras, ensayos y certificados de garantía para su aprobación por la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo y sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

4. CAPÍTULO IV: EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE UNIDADES DE OBRA

4.1. Prescripciones generales para la ejecución de las obras

Las obras a que se aplica el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación, o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y friese aceptado por el contratado subsiguiente. Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales, si así se hubiera hecho constar.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo y así se hará constar en el Pliego de Bases de la Licitación. Cuando el plazo se fija en días, estos serán naturales, y el último se computará por entero. Cuando el plazo se fija en meses, se contará de fecha a fecha.

Si no existe fecha correspondiente, en el que se ha finalizado el plazo, éste termina el último día de ese mes. El Director de Obra podrá exigir al Contratista la recopilación de información adecuada sobre el estado de las propiedades antes del comienzo de las obras, si éstas pueden ser afectadas por las mismas o si pueden ser causa de posibles reclamaciones de daños.

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista confirmará por escrito al Director de la Obra, que existe un informe adecuado sobre el estado actual de las propiedades y terrenos, de acuerdo con los apartados anteriores.

El Contratista consultará, antes del comienzo de los trabajos, a los afectados sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños. Asimismo, con la suficiente antelación al avance de cada tajo de obra, deberá efectuar las catas convenientes para la localización exacta de los servicios afectados.

Las ubicaciones de las áreas para instalación de los acopios serán propuestos por el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra. Todo el transporte y acopios intermedios que se realicen en la obra serán por cuenta del Contratista, ya que van incluidos en los precios de las excavaciones.



Proyecto de fin Grado
“Regeneración de la playa de Bares”
‘Regeneration of Bares beach’

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

Iria Martínez Riaño

Septiembre 2020

Las obras se ejecutarán ateniéndose a las reglas de buena construcción y con estricta sujeción a las normas del presente Pliego y a las Normas e Instrucciones que en él se citan. Será obligación del Contratista ejecutar todo cuanto sea necesario para ello, aún cuando no se halle expresamente estipulado en estas condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga por escrito la Dirección de las obras.

El Contratista acopiará los materiales que deben invertir en las obras, en los puntos y en la forma que merezca la aprobación del Ingeniero Director de ellas, quedando obligado a retirar por su cuenta, tan pronto se le ordene, los que no reúnan las debidas condiciones.

En lo que respecta a seguridad y salud en el trabajo, el Contratista deberá cumplir lo especificado en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. En ningún caso la presentación de la documentación establecida en dicho Decreto o el conocimiento por la Dirección de la Obra de las formas de ejecución, exime al Contratista de la total responsabilidad en todos los temas relacionados con Seguridad y Salud en el trabajo.

Simultáneamente a la presentación del Programa de Trabajos, el Contratista está obligado a adjuntar un Plan de Seguridad y Salud de la obra en el cual se deberá realizar un análisis de las distintas operaciones a realizar durante la ejecución de las obras, así como un estudio detallado de los riesgos generales, ajenos y específicos derivados de aquéllas, definiéndose, en consecuencia, las medidas de prevención y/o protección que se deberán adoptar en cada caso.

Este Proyecto cumplirá como mínimo con los requisitos especificados en el Estudio de Seguridad y Salud incluido en el presente Proyecto.

4.2. Replanteo de la obra

En el plazo de 15 días hábiles a partir de la Adjudicación Definitiva se comprobará el replanteo de las obras, extendiéndose la correspondiente Acta de comprobación de replanteo, que firmarán la Dirección y la Contrata.

El Acta reflejará la conformidad o disconformidad del replanteo respecto a los documentos contractuales del proyecto. Cuando el Acta refleje alguna variación respecto al proyecto deber acompañarse de un nuevo presupuesto valorado a los precios de Contrata. El replanteo debe incluir al menos los ejes de los principales tramos de obra, así como los puntos necesarios para los sucesivos replanteos de detalle, los cuales se marcarán en el terreno con hitos o estacas.

Todos los gastos que de este replanteo previo y los posteriores necesarios se originen imputables a los replanteos serán por cuenta del Contratista, incluidos la adquisición, conservación y eventual reposición de los hitos y estacas.

Terminado el Replanteo General se obtendrán, tanto antes de iniciar las obras como una vez terminadas, cuantos perfiles longitudinales y transversales se estimen necesarios a criterio del Ingeniero

Director de las Obras, para comparar la zona antes y después de ejecutar la obra, debiendo firmar los planos correspondientes el Ingeniero Director de las Obras con la conformidad del Contratista. El personal necesario para efectuar todos los replanteos será proporcionado y, a su costa, por el contratista.

El Contratista, en base a la información del Proyecto e hitos de replanteo conservados, elaborará un Plan de Replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación, colocación y asignación de coordenadas y cota de elevación a las bases complementarias y programa de replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales, secundarias y obras de fábrica. Este programa será entregado a la Dirección de Obra para su aprobación, inspección y comprobación de los trabajos de replanteo ‘El Contratista procederá al replanteo y estaquillado de puntos característicos de las alineaciones principales partiendo de las bases de replanteo comprobadas y aprobadas por la Dirección de Obra como válidas para la ejecución de los trabajos. Asimismo, ejecutará los trabajos de nivelación necesarios para asignar la correspondiente cota de elevación a los puntos característicos. La ubicación de los puntos característicos se realizará de forma que pueda conservarse dentro de lo posible en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

El Contratista situará y construirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de los restantes ejes y obras de fábrica. La situación y cota quedará debidamente referenciada respecto a las bases principales de replanteo.

La Dirección de Obra, en presencia del Contratista, procederá a efectuar la comprobación del replanteo, en el plazo máximo de una semana contando a partir de la formalización del Contrato. Del resultado se extenderá el correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo.

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la posición y disposición real de los terrenos, su idoneidad y la viabilidad del proyecto, a juicio del facultativo Director de las Obras, se dará por aquél la autorización para iniciarlas, haciéndose constar este extremo explícitamente en el Acta de Comprobación de Replanteo extendida, de cuya autorización quedará notificado el Contratista por el hecho de suscribirla.

4.2.1. Nivel de referencia

Todas las cotas que figuran en los Planos de situación y emplazamiento son cotas referidas a ejes locales utilizados durante el levantamiento topográfico, y pueden ser referenciadas a ejes globales utilizando las bases de replanteo.

4.3. Normas generales de ejecución

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a los documentos contractuales del presente proyecto y las normativas oficiales vigentes en el momento de la construcción y aplicables en cada caso, salvo las variaciones que, legalmente, disponga la Dirección de Obra en el curso de los trabajos.



Los equipos, maquinaria y métodos constructivos necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra, deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentados a la Dirección de Obra para su aprobación. Dicha aprobación cautelar de la Dirección de Obra no eximirá en absoluto al Contratista de ser el único responsable de la calidad, y del plazo de ejecución de las obras.

4.4. Programa de trabajos

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la viabilidad del proyecto a juicio de la Dirección de la Obra y sin reserva por parte del contratista, el plazo de ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente a la firma del Acta de Comprobación del Replanteo. En caso contrario, el plazo de ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la notificación al Contratista de la autorización para el comienzo de esta, una vez superadas las causas que impidieron el inicio de las mismas, o bien, en su caso, si resultarán infundadas las reservas formuladas por el Contratista en el Acta de Comprobación de Replanteo.

El Contratista estará obligado a presentar un Programa de Trabajos en el plazo de un mes, contado a partir de la fecha de inicio de las obras, fijada de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior. El programa que presente el Contratista deberá tener en cuenta que en ningún caso puedan las servidumbres terrestres verse afectadas por las obras.

El programa de trabajos especificará, dentro de la ordenación general de las obras, los periodos e importes de ejecución de las distintas unidades de obra, compatibles con los plazos parciales, si los hubiera, establecidos en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, para el término de las diferentes partes fundamentales en que se haya considerado descompuesta la obra y con el plazo final establecido.

- Determinación del orden de los trabajos de los distintos tramos de las obras de acuerdo con las características del proyecto de cada tramo.
- Determinación de los medios necesarios para su ejecución y expresión de sus rendimientos medios.
- Estimación, en días de calendario, de los plazos de ejecución de las distintas obras y operaciones preparatorias, equipos e instalaciones y de la ejecución de las diversas partes con representación gráfica de los mismos.
- Valoración mensual y acumulada de la obra programada, sobre la base de la obra u operaciones preparatorias, equipos e instalaciones y parte o clases de obra a precios unitarios.

El Contratista podrá proponer en el Programa de Trabajos el establecimiento de plazos parciales en la ejecución de la obra, de modo que si son aceptados por la Administración al aprobar el Programa de Trabajos, estos plazos se entenderán como parte integrante del contrato a los efectos de su exigibilidad, quedando el Contratista obligado al cumplimiento, no sólo del plazo final, sino de los parciales en que se haya dividido la obra.

La Administración resolverá sobre el Programa de los Trabajos presentado por el Contratista dentro de los treinta días siguientes a su presentación. La resolución puede imponer al programa presentado la introducción de modificaciones al mismo o al cumplimiento de determinadas prescripciones, siempre que no contravengan las cláusulas del contrato.

El sucesivo cumplimiento de los plazos parciales si hubieren sido establecidos será formalizado mediante la recepción parcial del tramo o zona de obra comprendida dentro del plazo parcial. Las recepciones parciales serán únicas y provisionales, e irán acompañadas de la toma de datos necesarios para comprobar que las obras se han realizado de acuerdo con el proyecto y, por tanto, pueden ser recibidas por la Administración.

La Dirección de Obra queda facultada para introducir modificaciones para el orden establecido en la ejecución de los trabajos, después de que este haya sido aprobado por la superioridad, si por circunstancias imprevistas lo considerase necesario o siempre u cuando estas modificaciones no representasen aumento alguno en los plazos de término de las obras tanto parciales como final. En caso contrario, tal modificación requerirá la previa autorización de la superioridad.

Cualquier modificación que el Contratista quiera realizar en el Programa de Trabajos, una vez aprobado, deberá someterla a la consideración de la Dirección de Obra. En caso de que afecte a los plazos deberá ser aprobado por la superioridad, visto el informe de la Dirección.

4.5. Construcciones auxiliares

Queda obligado el Contratista a la construcción, desmontaje y retirada de todas las construcciones auxiliares necesarias, como almacenes, oficinas, etc. Será necesaria la aprobación previa de la Dirección de Obra en cuanto a ubicación, tamaño, calidad, etc., para poder comenzar su construcción. Todos los gastos que se produzcan imputables a construcciones auxiliares serán por cuenta del Contratista.

El Contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional. Será asimismo de cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los Reglamentos vigentes, y las Normas de la Compañía Suministradora. Deberán presentarse al Director de Obras con la antelación suficiente para que dicho Director de obra pueda decidir sobre su idoneidad.

4.6. Medios auxiliares e instalaciones provisionales

Las instalaciones provisionales para la toma de energía y agua serán por cuenta del Contratista, siendo la Dirección quién indique los puntos de enganche y toma. En el Plan de Obra se incluirá una lista de los medios auxiliares e instalaciones provisionales que piense emplear; la Dirección dará su visto bueno o podrá exigir la sustitución o ampliación de los mismos, si lo estima necesario.

El Contratista asegurará por su cuenta todos los medios auxiliares e instalaciones provisionales que emplee en los trabajos, pues la Administración no se hace responsable de los perjuicios que pueda sufrir los mismos. Una vez finalizada la obra el Contratista procederá, en el plazo de treinta días, a la retirada de



Proyecto de fin Grado
“Regeneración de la playa de Bares”
‘Regeneration of Bares beach’

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

Iria Martínez Riaño

Septiembre 2020

todos los medios auxiliares e instalaciones provisionales de la obra. Si no lo hiciera lo realizará la Administración, a cuenta del Contratista.

4.7. Accesos

Será por cuenta del Contratista todos los trabajos destinados a la construcción, acondicionamiento y conservación de accesos y caminos tanto en la zona de carga como en la de transporte y vertido.

Las zonas en que se realizan estas obras deberán presentar una vez ejecutado el proyecto un aspecto similar al que tenían antes del inicio de dichas obras, debiendo mejorar y retirar aquellos elementos que a juicio del Ingeniero Director hayan sido perjudicados con relación a su estado antes del inicio de las obras.

4.8. Comprobación del replanteo

La Dirección de las Obras procederá, en presencia del Contratista, a efectuar la comprobación del replanteo realizado previamente a la licitación, extendiéndose Acta del resultado, que será firmada por ambas partes interesadas sirviendo su fecha para el inicio de las obras. Todos los datos de replanteo y planos que se confeccionen se apoyarán en las Bases de Replanteo establecidas.

4.9. Ejecución de las obras

4.9.1. Equipos, maquinarias y métodos constructivos

Los equipos, maquinaria y métodos constructivos necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra, deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentados a la Dirección de Obra para su aprobación. Dicha aprobación cautelar de la Dirección de Obra no eximirá en absoluto al Contratista de ser el único responsable de la calidad, y del plazo de ejecución de las obras.

El Contratista no tendrá derecho a compensación económica adicional alguna por cualesquiera que sean las particularidades de los métodos constructivos, equipos, materiales, etc., que puedan ser necesarios para la ejecución de las obras, a no ser que esté claramente demostrado, a juicio del Director de la Obra, que tales métodos, materiales, equipos, etc., caen fuera del ámbito y espíritu de lo definido en Planos y Pliegos.

El equipo habrá de mantenerse, en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicado a las obras del Contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

4.9.2. Carteles y anuncios

Inscripciones en las obras. Podrán ponerse en las obras las inscripciones que acrediten su ejecución por el Contratista. El Contratista no podrá poner, ni en la obra ni en los terrenos ocupados o expropiados para la ejecución de las mismas, inscripción alguna que tenga carácter de publicidad comercial. Por otra parte, el Contratista estará obligado a colocar carteles informativos de la obra a realizar, en los lugares indicados por la Dirección de Obra, de acuerdo con las siguientes características:

- El texto y diseño de los carteles se realizará de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.
- El coste de los carteles y accesorios, así como las instalaciones de los mismos, será por cuenta del Contratista.

4.9.3. Cruces de carreteras

Antes del comienzo de los trabajos que afecten al uso de carreteras o viales, el Contratista propondrá el sistema constructivo que deberá ser aprobado por escrito por el Director de Obra y el Organismo responsable de la vía de tráfico afectada.

Durante la ejecución de los trabajos el Contratista seguirá las instrucciones previa notificación y aceptación del Director de Obra, hechas por el Organismo competente.

Las instrucciones que los Organismos competentes pudieran dar al Contratista, deberán ser notificadas al Director de Obra para su aprobación por escrito.

Serán objeto de abono, a los precios unitarios ordinarios del cuadro n° 1 para excavación, relleno, etc., las obras de desvío provisional expresamente recogidas en el Proyecto u ordenadas por el Director de Obra, al objeto de posibilitar la realización de los cruces.

No serán objeto de abono los desvíos provisionales promovidos o realizados por el Contratista, al objeto de facilitar, en interés propio, la ejecución de los trabajos de cruce. La ejecución de trabajos nocturnos, en días festivos o conforme a un determinado programa de trabajos, ya sea en cumplimiento de las condiciones exigidas por el Organismo competente o por interés del propio Contratista, o la adopción de cualesquiera precauciones especiales que fuera necesario adoptar, no dará derecho a abono adicional alguno ni tampoco lo dará la disminución de los ritmos de ejecución que pudiera producirse en estos puntos singulares de la obra.



4.9.4 Reposición de servicios, estructuras e instalaciones afectadas

Todos los árboles, torres de tendido eléctrico, vallas, pavimentos, conducciones, de agua, gas o alcantarillado, cable eléctrico o telefónicos, cunetas, drenajes, túneles, edificios y otras estructuras, servicios o propiedades existentes a lo largo del trazado de las obras a realizar y fuera de los perfiles transversales de excavación, serán sostenidos y protegidos de todo daño o desperfecto por el Contratista por su cuenta y riesgo, hasta que las obras queden finalizadas y recibidas.

Será pues de su competencia el gestionar con los organismos, entidades o particulares o afectados, la protección, desvío, reubicación o derribo y posterior reposición, de aquellos servicios propiedades afectados, según convenga más a su forma de trabajo, y serán a su cargo los gastos ocasionados aun cuando los mencionados servicios o propiedades estén dentro de los terrenos disponibles para la ejecución de las obras (sean éstos proporcionados por la Administración u obtenidos por el Contratista), siempre que queden fuera de los perfiles transversales de excavación.

La reposición de servicios, estructuras o propiedades afectadas se hará a medida que se vayan completando las obras en los distintos tramos. Si transcurridos 30 días desde la terminación de las obras correspondientes el Contratista no ha iniciado la reposición de los servicios o propiedades afectadas, la Dirección de Obra podrá realizarlo por terceros, pasándole al Contratista el cargo correspondiente.

En construcciones a cielo abierto, en las que cualquier conducción de agua, gas, cables, etc., cruce la zanja sin cortar la sección del colector, el Contratista soportará tales conducciones sin daño alguno ni interrumpir el servicio correspondiente. Tales operaciones no serán objeto de abono alguno y correrán de cuenta del Contratista. Por ello éste deberá tomar las debidas precauciones, tanto en ejecución de las obras objeto del Contrato como en la localización previa de los servicios afectados.

Únicamente, y por sus características peculiares, serán de abono los trabajos de sostenimiento especificados en el proyecto. En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamar cantidad alguna en concepto de indemnización por bajo rendimiento en la ejecución de los trabajos, especialmente en lo que se refiere a operaciones de apertura, sostenimiento, colocación de tubería y cierre de zanja, como consecuencia de la existencia

de propiedades y servicios que afecten al desarrollo de las obras, bien sea por las dificultades físicas añadidas, por los tiempos muertos a que den lugar (gestiones, autorizaciones y permisos, refuerzos, desvíos, etc.), o por la inmovilización temporal de los medios constructivos implicados.

4.9.5 Control de ruido y de las vibraciones del terreno

Antes del comienzo de los trabajos en cada lugar y con la antelación que después se especifica, el Contratista, según el tipo de maquinaria que tenga previsto utilizar, realizará un inventario de las propiedades adyacentes afectadas, respecto a su estado y a la existencia de posibles defectos, acompañado

de fotografías. En casos especiales que puedan presentar especial conflictividad ajuicio del Ingeniero Director, se levantará acta notarial de la situación previa al comienzo de los trabajos.

Se prestará especial atención al estado de todos aquellos elementos, susceptibles de sufrir daños como consecuencia de las vibraciones, tales como:

- Cornisas
- Ventanas
- Muros y tabiques
- Tejas
- Chimeneas
- Canalones e imbornales
- Reproducciones en muros exteriores
- Piscinas
- Cubiertas y muros acristalados

Donde se evidencien daños en alguna propiedad con anterioridad al comienzo de las obras, se registrarán los posibles movimientos al menos desde un mes antes de dicho comienzo, y mientras duren éstas. Esto incluirá la determinación de asientos, fisuración, etc., mediante el empleo de marcas testigo.

Todas las actuaciones especificadas en este artículo las efectuará el Contratista bajo la supervisión y dirección del Ingeniero Director de las Obras y no serán objeto de abono independiente, sino que están incluidas en la ejecución de los trabajos a realizar, objeto del Proyecto. La medida de vibraciones será realizada por el Contratista, bajo la supervisión de la Dirección de Obra a la que proporcionará copias de los registros de vibraciones. El equipo de medida registrará la velocidad punta de partícula en tres direcciones perpendiculares.

Se tomará un conjunto de medidas cada vez que se sitúen los equipos en un nuevo emplazamiento o avancen una distancia significativa en la ejecución de los trabajos, además cuando los niveles de vibración estén próximos a los especificados como máximos admisibles, se efectuarán medidas adicionales de acuerdo con las indicaciones del Director de Obra.

En el caso de viviendas, edificios industriales o comerciales en buen estado, de estructura porticada metálica o de hormigón armado, podrá el Contratista optar por construir con niveles de vibración superiores al II mediante negociación con los afectados de las indemnizaciones por daños, molestias y alteraciones del normal desarrollo de la actividad industrial o comercial, que puedan producirse.

En todo caso deberá someterse a la aprobación de la Dirección de Obra la alteración de los límites de vibración correspondientes al nivel II (12, 9 y 6 mm/seg., respectivamente, para los tres tipos de vibración), mediante informe de un especialista. Tal aprobación, de producirse, no eximirá en absoluto al Contratista de su total responsabilidad sobre posibles daños ocasionados.

En ningún caso los límites más arriba mencionados superarán los siguientes: 35 mm/seg (vibración pulsatoria), 25 mm/seg. (vibración intermitente) y 12 mm./sg. (vibración continua).



4.9.6. Emergencias

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para solucionar emergencias relacionadas con las obras del Contrato, aún cuando aquellas se produzcan fuera de las horas de trabajo.

El Director de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y números de teléfono del personal del Contratista responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

4.9.7. Modificaciones de obra

En todo lo referente a modificaciones de obra, además de lo prescrito en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, será de aplicación lo dispuesto en la Ley de Contratos del Sector Público y el Reglamento General de la ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en cuanto no se oponga a la Ley de Contratos, y Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado.

4.9.8. Obras defectuosas o mal ejecutadas

Es de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 43 y 44 del PCAG.

4.10. Ejecución de las obras

4.10.1. Demolición de edificaciones

4.10.1.1. Consideraciones generales

DESCRIPCIÓN

Operaciones y trabajos destinados a la supresión progresiva, total o parcial, de un edificio o de un elemento constructivo concreto.

En función del procedimiento empleado en cada caso se establecen las siguientes denominaciones:

- Demolición elemento a elemento, planteando la misma en orden generalmente inverso al que se siguió durante la construcción.
- Demolición por colapso, llevada a cabo, tras el pertinente estudio especial, bien por empuje de máquina, por impacto de bola de gran masa o mediante el uso de explosivos.
- Demolición combinada, cuando se utilicen los dos procedimientos anteriores, debiendo figurar claramente especificado el plano divisorio entre uno y otro, así como el orden de los mismos.

CONDICIONES PREVIAS

Antes del inicio de las actividades de demolición, se reconocerá, mediante inspección e investigación, las características constructivas del edificio a demoler, intentando conocer:

- La antigüedad del edificio y técnicas con las que fue construido.
- Las características de la estructura inicial.
- Las variaciones que ha podido sufrir con el paso del tiempo, como reformas, apertura de nuevos huecos, etc.
- Estado actual que presentan los elementos estructurales, su estabilidad, grietas, etc.
- Estado actual de las diversas instalaciones.

Todo este proceso de inspección servirá para el necesario diseño de las soluciones de consolidación, apeo y protección relativas, tanto a los edificios o zonas de los mismos a demoler, como a edificios vecinos y elementos de servicio público que puedan resultar afectados.

En este sentido, deberán ser trabajos obligados a realizar y en este orden, los siguientes:

- Desinfección y desinsectación de los locales que hayan podido albergar productos tóxicos, químicos o animales susceptibles de ser portadores de parásitos, incluso los lugares donde puedan albergarse roedores o las cubiertas en las que se detecten nidos de avispas u otros insectos en grandes cantidades.
- Anulación y neutralización por parte de las compañías suministradoras de las acometidas de electricidad, teléfono, etc. así como tapado del alcantarillado y vaciado de los depósitos de combustible. Se podrá mantener la acometida de agua para regar los escombros con el fin de evitar la formación de polvo durante la ejecución de los trabajos de demolición. La acometida de electricidad se condenará siempre, solicitando en caso necesario una toma independiente para el servicio de obra.
- Apeo y apuntalamiento de los elementos de la construcción que pudieran ocasionar derrumbamiento en parte de la misma. Este apeo deberá realizarse siempre de abajo hacia arriba, contrariamente a como se desarrollan los trabajos de demolición, sin alterar la solidez y estabilidad de las zonas en buen estado.
- Instalación de andamios totalmente exentos de la construcción a demoler, si bien podrán arriostrarse a ésta en las partes no demolidas. Se instalarán en todas las fachadas para servir de plataforma en los trabajos de demolición manual de muros. Cumplirán toda la normativa que les sea afectada, tanto en su instalación, como en las medidas de protección colectiva, barandillas, etc.
 - Instalación de medidas de protección colectiva, tanto en relación con los operarios encargados de la demolición, como con terceras personas o edificios. Destacamos entre ellas:
 - Protección de la vía pública o zonas colindantes y su señalización.
 - Instalación de redes o viseras de protección para viandantes y lonas cortapolvo y protectoras ante la caída de escombros.
 - Mantenimiento de elementos propios del edificio como antepechos, barandillas, escaleras, etc.
 - Protección de los accesos al edificio mediante pasadizos cubiertos.
 - Anulación de instalaciones ya comentadas en apartado anterior.
 - Instalación de medios adecuados de evacuación de escombros, previamente estudiados.



Proyecto de fin Grado
“Regeneración de la playa de Bares”
‘Regeneration of Bares beach’

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

Iria Martínez Riaño

Septiembre 2020

- Adopción de medidas de protección personal, dotando a los operarios del material de seguridad necesario (cinturones, cascos, botas, mascarillas, etc.).

COMPONENTES

Los únicos componentes que aparecen en los trabajos de derribo de un edificio o parte de él son los materiales que se producen durante ese mismo derribo y que, salvo excepciones, serán trasladados íntegramente a vertedero.

EJECUCIÓN

Para completar los trabajos de derribo se precisa llevar a cabo dos operaciones:

- Demolición propiamente dicha.
- Retirada de escombros (o, en su caso, acopio de material aprovechable).

Las demoliciones se llevarán a cabo elemento a elemento, debiendo tener en cuenta lo siguiente:

- Este sistema obliga, por lo general, a realizar los trabajos de arriba hacia abajo y con medios manuales o poco mecanizados.
- Los elementos resistentes se demolerán en el orden inverso al seguido en su construcción.
- Se descenderá planta a planta comenzando por la cubierta, aligerando las plantas de forma simétrica.
- Se procederá a retirar la carga que gravite sobre cualquier elemento antes de demoler éste. En ningún caso se permitirá acumular escombros sobre los forjados en cuantía mayor a la especificada en el estudio previo, aun cuando el estado de dichos forjados sea bueno. Tampoco se acumulará escombros, ni se apoyarán elementos, contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie.
- Se contrarrestarán o suprimirán las componentes horizontales de arcos, bóvedas, etc., y se apuntalarán los elementos de cuya resistencia y estabilidad se tengan dudas razonables. Los voladizos serán objeto de especial atención y serán apuntalados antes de aligerar sus contrapesos.
- Se mantendrán todo el tiempo posible los arriostramientos existentes, introduciendo, en su ausencia, los que resulten necesarios.
- En estructuras hiperestáticas se controlará que la demolición de elementos resistentes origine los menores giros, flechas y transmisión de tensiones. A este respecto, no se demolerán elementos estructurales o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten eficazmente las tensiones que puedan estar incidiendo sobre ellos. Se tendrá también presente el posible efecto pendular de elementos metálicos que se cortan o de los que súbitamente se suprimen tensiones.
- En general, los elementos que puedan producir cortes, como vidrios, loza sanitaria, etc., se desmontarán enteros. Partir cualquier elemento supone que los trozos resultantes han de ser manejables por un solo operario. El corte o demolición de un elemento que, por su peso o volumen no resulte manejable por una sola persona, se realizará manteniéndolo suspendido o apeado de forma que, en ningún caso, se produzcan caídas bruscas o vibraciones que puedan afectar a la seguridad y resistencia de los forjados o plataformas de trabajo.

- El vuelco libre sólo se permitirá con elementos despiezables, no anclados, situados en planta baja o, como máximo, desde el nivel del segundo forjado, siempre que se trate de elementos de fachadas y la dirección del vuelco sea hacia el exterior. La caída deberá producirse sobre suelo consistente y con espacio libre suficiente para evitar efectos indeseados.
- No se permitirán hogueras dentro del edificio y las exteriores se protegerán del viento, estarán continuamente controladas y se apagarán completamente al término de cada jornada. En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición. Es más, en edificios con estructura de madera o en aquellos en que exista abundancia de material combustible se dispondrá, como mínimo, de un extintor manual contra incendios.
- El empleo de compresores, martillos neumáticos, eléctricos o cualquier medio auxiliar que produzca vibraciones deberá ser previamente autorizado por la Dirección Técnica.
- No se utilizarán grúas para realizar esfuerzos que no sean exclusivamente verticales o para atirantar, apuntalar o arrancar elementos anclados del edificio a demoler.
- Al finalizar la jornada no deben quedar elementos susceptibles de derrumbarse de forma espontánea o por la acción de agentes atmosféricos lesivos (viento, lluvia, etc.).
- Al comienzo de cada jornada, y antes de continuar los trabajos de demolición, se inspeccionará el estado de los apeos, atirantamientos, anclajes, etc. aplicados en jornadas anteriores. También se estudiará la evolución de las grietas más representativas y se aplicarán, en su caso, las pertinentes medidas de seguridad y protección de los tajos.

CONTROL

Mientras duren los trabajos de demolición, se seguirá un control exhaustivo y específico para cada una de las actividades a desarrollar.

Con la frecuencia que se señale para cada elemento constructivo a demoler, la Dirección Técnica anotará, en el índice de control y vigilancia preparado al efecto, el cumplimiento o incumplimiento de todas y cada una de las medidas y especificaciones señaladas en el presente Pliego en los aspectos relativos a:

- Ejecución de medidas previas a la demolición.
- Medidas de protección colectiva.
- Medidas de protección personal.
- Organización y forma de ejecutar los trabajos.
- Otros medios de seguridad a vigilar.
- Gestión de residuos.

Cuando se detecte alguna anomalía o incumplimiento de tales prescripciones, la Dirección Técnica dejará constancia expresa de las mismas y trazará, a continuación, las pautas de corrección necesarias.



4.10.1.2. Mobiliario, equipamiento e instalaciones

Retirada de mobiliario, electrodomésticos y demás enseres existentes y demolición progresiva de los elementos propios de las instalaciones de electricidad, fontanería, calefacción y/o especiales, en el marco de la demolición general de cada edificio.

CONDICIONES PREVIAS PARTICULARES

Antes de proceder al levantamiento de cualquier instalación se verificará que han sido anuladas las acometidas pertinentes (agua, gas, electricidad...) y que las redes y elementos industriales han sido vaciados o descargados.

EJECUCIÓN

El orden, forma de ejecución y los medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas en el Proyecto y a las órdenes de la Dirección de Obra. En su defecto, se tendrá en cuenta la siguiente premisa:

- Los equipos industriales se desmontarán, en general, siguiendo el orden inverso al que se utilizó al instalarlos, sin afectar a la estabilidad de los elementos resistentes a los que puedan estar unidos.

CONTROL

Se llevará a cabo un control por cada 200 m² de planta y, al menos, uno por planta.

3.10.1.3. Estructura

Demolición progresiva de elementos constructivos como forjados, pilares, escaleras, solera de hormigón y finalmente cimientos varios, en el marco de la demolición general de cada edificio, elemento a elemento.

CONDICIONES PREVIAS

Es indispensable realizar una inspección para comprobar el estado y resistencia de las diferentes partes de la estructura, a fin de tomar las medidas que se consideren oportunas (apuntalamientos, anulación de instalaciones, ubicación de maquinaria o medios auxiliares, etc.).

En general, se habrán demolido previamente planta a planta los elementos no estructurales que apoyen sobre elementos estructurales a demoler (cubierta, tabiques, peldaños, etc.).

Todas las escaleras y pasarelas que se usen para el tránsito estarán libres de obstáculos hasta el momento de su demolición. Antes de la demolición del peldañado, se comprobará el estado de la bóveda o losa de la escalera.

EJECUCIÓN

El orden y medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas en el Proyecto y a las órdenes de la Dirección de Obra. En su defecto, se tendrán en cuenta las siguientes premisas:

- La demolición de elementos estructurales se efectuará, en general, planta a planta de arriba hacia abajo, de forma que se trabaje siempre en el mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se vayan a derribar por vuelco.
- Se apuntalarán los elementos en voladizo antes de retirar los que les sirven de contrapeso.

CONTROL

Se llevará a cabo un control por cada 200m² de planta y, al menos, uno por planta.

Se prestará especial atención sobre los siguientes puntos críticos:

- Acumulación de escombros sobre forjados.
- Flechas, giros y desplazamientos en estructuras hiperestáticas.
- Sistemas de corte y suspensión.
- Pausas prolongadas en la demolición.
- Protección de huecos de forjado o paños de muro demolidos que den al vacío.
- Piezas metálicas deformadas, cuyo desmontaje o seccionamiento puede provocar accidentes.

4.10.2. Carga, transporte y gestión de escombros

Evacuación, carga, transporte y descarga de los materiales producidos en los derribos.

4.10.2.1. Ejecución

El orden, forma de ejecución y los medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas en el Proyecto y a las órdenes de la Dirección de Obra. En su defecto, se tendrán en cuenta las siguientes premisas:

- La evacuación de escombros resultantes de la demolición de cada uno de los edificios se realizará mediante conductos de evacuación vertical. El escombros generado en cada planta se transporta hasta estos conductos mediante medios manuales, tales como carretillas, sacos...
- Los canales o conductos se dispondrán de modo que su tramo final quedará inclinado, reduciendo así la velocidad de salida de los escombros y de forma que su extremo inferior quede aproximadamente a 2 metros del suelo, contenedor o plataforma de camión. Su embocadura superior quedará protegida contra caídas accidentales. La sección útil de los canales no será mayor de 50x50 centímetros y la de los conductos de 40 centímetros de diámetro. La carga de escombros puede llevarse a cabo:
- En caso de haber realizado la evacuación de escombros mediante conducto, la descarga se hace directamente desde éste a un contenedor.
- En el caso de la demolición de la urbanización exterior, la carga se lleva a cabo de forma manual sobre la plataforma del camión. Se va cargando a medida que se va demoliendo.

El transporte a vertedero se realizará por medios mecánicos mediante empleo de camión. En el transporte con camión basculante la carga se dispondrá sobre la propia plataforma del medio mecánico.



Proyecto de fin Grado
“Regeneración de la playa de Bares”
‘Regeneration of Bares beach’

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

Iria Martínez Riaño

Septiembre 2020

En el caso de utilizarse contenedor, un camión lo recogerá cuando esté lleno y dejará otro contenedor vacío.

4.10.2.2. Control

Se llevará a cabo un control por cada medio de evacuación instalado, con la periodicidad que se señale en el plan de demolición.

4.10.3. Excavaciones

Se ejecutará una vez finalizadas todas las demoliciones y retirados todos los materiales de derribo en la totalidad de la parcela.

Durante la excavación, y a la vista del terreno descubierto, el Director podrá ordenar mayores profundidades de lo previsto. La excavación no podrá darse por concluida hasta que el Director lo ordene. Se seguirá lo especificado en el artículo 321.3 del PG-3, modificado por la Orden FOM/1382/2002. El material excavado no será retirado de la zona de obras sin permiso del Director de Obra.

4.10.4. Entibaciones

Se define como entibaciones la construcción provisional de madera, acero o mixta que sirve para sostener el terreno y evitar desprendimientos y hundimientos en las excavaciones en zanja y en pozo durante su ejecución, hasta la estabilización definitiva del terreno mediante las obras de relleno del espacio excavado.

Las piezas de acero de las entibaciones podrán ser fabricadas con perfiles laminados y chapas que cumplan las condiciones mencionadas en el Capítulo III de este Pliego.

Las cerchas podrán elaborarse con perfiles laminados de las condiciones citadas en el párrafo anterior y también con perfiles laminados especialmente fabricados para entibaciones, y curvados en fábrica, con uniones deslizantes entre los elementos que forman la cercha.

Las planchas para el forro de la entibación podrán ser de chapa ondulada de acero sin galvanizar, o bien galvanizadas si es preciso que sean resistentes a la oxidación.

El Contratista estará obligado a efectuar las entibaciones de zanjas y pozos, necesarios para evitar desprendimientos del terreno, sin esperar indicaciones u órdenes del Director. El Contratista presentará al Director los Planos y cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, con una antelación no inferior a quince días de su ejecución. Aunque la responsabilidad de las entibaciones es exclusiva del Contratista, el Director podrá ordenar el refuerzo o modificación en caso de que lo considerase necesario debido a hipótesis de empuje del terreno insuficientes, a excesivas cargas de trabajo en los materiales o a otras consideraciones justificadas.

El Contratista será responsable, en cualquier caso, de los perjuicios que se deriven de la falta de entibación, de sostenimientos y de su incorrecto cálculo o ejecución. Aunque el Contratista no lo considerase imprescindible, el Director podrá ordenar la ejecución de entibaciones o el refuerzo de las

previstas o ejecutadas por el Contratista siempre que, por causas justificadas, lo estime necesario y sin que por estas órdenes del Director hayan de modificarse las condiciones económicas fijadas en el Contrato. La ejecución de las entibaciones será realizada por operarios de suficiente experiencia como entibadores de profesión y dirigida por un técnico que posea los conocimientos y la experiencia adecuada al tipo e importancia de los trabajos de entibación a realizar en la obra.

Mientras se efectúan las operaciones de entibación, no se permitirá realizar otros trabajos que requieran la permanencia o el paso de personas por el sitio donde se efectúan las entibaciones, ajenas al propio trabajo.

La preparación de las piezas metálicas para la entibación se realizará en las partes totalmente entibadas o que no requieran entibación.

No se permitirá que los operarios se sitúen dentro del espacio limitado por el trasdós de la entibación y el terreno. En ningún caso los elementos constitutivos de las entibaciones se utilizarán para el acceso del personal ni para el apoyo de pasos sobre la zanja. El borde superior de la entibación se elevará por encima de la superficie del terreno como mínimo diez centímetros.

El Contratista está obligado a mantener una permanente vigilancia del comportamiento de las entibaciones y a reforzarlas o sustituirlas si fuera necesario.

Las entibaciones que sean necesarias en el desarrollo de las demoliciones, se incluyen como parte proporcional en la valoración de las mismas.

4.10.5. Dragado

Excavación, carga y transporte de materiales sólidos depositados en áreas cubiertas por agua, en este caso en el fondo de la ría.

4.10.5.1. Condiciones previas

Antes de comenzar las obras y con asistencia del Contratista, se procederá al replanteo de los perfiles de sondeo necesarios para obtener un reconocimiento perfecto del dragado que se va a realizar. Siguiendo estos perfiles, se levantarán los planos que se juzguen necesarios para representar, por medio de las curvas de nivel y perfiles transversales, el estado inicial de calados en cada una de las zonas a dragar, quedando dichos planos incorporados al Acta de Comprobación de Replanteo.

4.10.5.2. Ejecución

Para la ejecución de las obras de dragado, el Contratista empleará los equipos y medios que juzgue más adecuados de acuerdo con la Dirección de Obra, buscando los rendimientos necesarios para el cumplimiento del programa de trabajo aprobado y evitando la contaminación de las aguas.

El Contratista queda obligado a extraer, empleando para ello los medios que sean precisos, todos los productos naturales o artificiales de cualquier naturaleza (rocas, escolleras, bloques, fábricas antiguas,



Proyecto de fin Grado
“Regeneración de la playa de Bares”
‘Regeneration of Bares beach’

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

Iria Martínez Riaño

Septiembre 2020

restos de naufragios, etc.) que pudieran aparecer, hasta llegar a las cotas de dragado fijadas en los planos y, en su defecto, las que fije la Dirección de Obra, sin derecho a indemnización alguna por ello.

Si se encontrase algún artefacto explosivo o peligroso, el Contratista suspenderá inmediatamente los trabajos y dará cuenta en el acto a la Dirección de Obra, tomando al mismo tiempo las medidas de precaución que se le indiquen, de acuerdo con las normas dictadas para dichos casos. En cualquier caso, la extracción de estos objetos por parte del Contratista no dará lugar a modificación alguna del precio ni del plazo de ejecución.

Las dimensiones y profundidades a dragar serán las indicadas en los Planos. Se admitirá una tolerancia por exceso de 0,50 cm en profundidad y 1,00 m en planta, pudiendo la Dirección de Obra aumentar dichas tolerancias, que en ningún caso serán de abono.

Para la utilización de los productos procedentes de dragado se estará a lo dispuesto en el presente Proyecto, sin perjuicio del cumplimiento de toda la legislación y normativa vigente sobre el tema.

La arena se extenderá en la forma reflejada en el Documento n°2: Planos, de acuerdo con el Anejo de Regeneración.

El Contratista deberá informar por escrito a la Dirección de Obra del inicio de utilización del material dragado para cualquiera de los fines aprobados por la misma, debiendo esperar autorización para comenzar dicha utilización.

El método de transporte de la arena dragada, sea cual sea el uso que este Proyecto y/o la Dirección de Obra han establecido para la misma, deberá ser previamente autorizado por esta última.

4.10.5.3. Control

Periódicamente, cuando la Dirección de Obra lo estime conveniente o a petición del Contratista con la conformidad de aquélla, se efectuarán replanteos y sondeos parciales durante el curso de los trabajos, refiriéndose sus resultados al plano correspondiente del Acta de Comprobación de Replanteo. Una vez finalizados los trabajos de dragado, de conformidad con la Dirección, se ejecutarán nuevos sondeos que permitan cubicar, por comparación con los iniciales, el volumen en perfil extraído y la parte abonable del mismo.

4.10.5.4. Seguridad

El contratista mantendrá perfectamente balizadas las dragas, gánguiles y demás artefactos flotantes de uso de la obra.

Se ejecutarán las operaciones de dragado y auxiliares de acuerdo con las normas de seguridad que para esta clase de trabajos señale la legislación vigente.

4.10.6. Regeneración de la playa

La arena de aportación para el recrecimiento de la playa provendrá del dragado del banco indicado. A tal efecto, debe evitarse durante las operaciones de dragado que la arena adecuada para la regeneración se vea contaminada por otros materiales, tales como arena de granulometría o características inadecuadas, fangos o cualquier otro que pudiera producir merma en la calidad de la arena de aportación.

La arena dragada que fuese contaminada por otros materiales debe ser desechada y llevada a vertedero.

El aporte de arena se hará de tal forma que la tubería de descarga de la draga barra la playa de modo que la arena se distribuya aproximadamente según los volúmenes indicados en los planos entre cada dos perfiles.

4.10.7. Hormigón

Será de aplicación lo que se especifica en la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)". No se admiten hormigones en masa de resistencia inferior a 20N/mm². Respecto a los hormigones armados o pretensados no se admiten resistencias inferiores a los 25N/mm². Hormigones más pobres quedan fuera del ámbito de la Instrucción EHE y sólo se admiten para elementos no estructurales como hormigones de limpieza y similares.

La designación del hormigón que consta en Planos, Memoria y Pliego de Condiciones, tiene el formato que se indica en el artículo 39.2 de la EHE:

T - R / C / TM / A

Con las siguientes correspondencias:

- T: - HM Hormigón en masa
 - HA Hormigón armado
 - HP Hormigón pretensado
- R es la resistencia característica en compresión a los 28 días expresada en N/mm²
- C identifica la consistencia de acuerdo con los tipos:
 - S Seca
 - P Plástica
 - B Blanda
 - F Fluida
- TM Es el tamaño máximo del árido expresado en mm
- A Es la designación del tipo de ambiente (Art. 8.2.1 EHE).

4.10.7.1. Consideraciones previas

El equipo necesario para la ejecución de las obras deberá ser aprobado por el Técnico Director de



las mismas y habrá de mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias. La instalación de transporte y puesta en obra del hormigón será tal que el transporte y puesta en obra del hormigón sea lo más reducido posible y se realizarán de modo que el hormigonado no pierda capacidad ni homogeneidad.

4.10.7.2. Ejecución

La ejecución de las obras de hormigón en masa incluye, entre otras, las operaciones siguientes:

PREPARACIÓN DEL TAJO

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la capa superficial de la tongada anterior.

PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean aditivos especiales, pudiéndose aumentar, además, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras. El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

CURADO DEL HORMIGÓN

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el hormigón a un proceso de curado, que se prolongará a lo largo de un plazo, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas.

Como término medio, resulta conveniente prolongar el proceso de curado durante 7 días, debiendo aumentarse este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos. Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas, es conveniente aumentar el citado plazo de siete días en un 50% por lo menos.

ACABADO DEL HORMIGÓN

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.

En las superficies no encofradas el acabado se realizará con el mortero del propio hormigón, en ningún caso se permitirá la adición de otro tipo de mortero e incluso tampoco aumentar la dosificación en las masas finales del hormigón.

OBSERVACIONES GENERALES RESPECTO A LA EJECUCIÓN

El Contratista, para conseguir una mayor homogeneidad, compacidad, impermeabilidad, trabajabilidad, etc., de los hormigones y morteros, podrá solicitar de la Dirección de Obra la utilización de aditivos adecuados de acuerdo con las prescripciones de la Instrucción EHE, siendo opcional para ésta la autorización correspondiente.

4.10.7.3. Control

El hormigón fabricado en central, tanto si pertenece a las propias instalaciones de la obra como si no, no podrá utilizarse si no va acompañado de una hoja de suministro (Art. 82), debidamente cumplimentada y firmada por persona física.

En los hormigones designados por propiedades debe indicarse:

- La tipificación de acuerdo con el apartado 39.2 de la EHE (T-R/C/TM/A).
- Contenido de cemento en kg/m³ con tolerancia de 15kg.
- Relación agua/cemento con tolerancia de 0,02.

En los designados por dosificación debe indicarse:

- Contenido de cemento por m³ de hormigón.
- Relación agua/cemento con tolerancia de 0,02.
- Tipo de exposición ambiental prevista de acuerdo con la tabla 8.2.2 de la EHE.

Las hojas de suministro deberán de ser archivadas por el Contratista, que las tendrá a disposición de la Dirección de Obra.

En la recepción queda prohibida la adición de cualquier cantidad de agua al hormigón fresco. Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseerían recién amasadas; es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará que las masas no lleguen a secarse tanto que impidan o dificulten su adecuada puesta en obra y compactación.

4.10.8. Morteros de cemento

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente puede contener algún producto de adición para mejorar sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de Obra.

4.10.8.1. Materiales



Proyecto de fin Grado
“Regeneración de la playa de Bares”
‘Regeneration of Bares beach’

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

Iria Martínez Riaño

Septiembre 2020

Los distintos materiales que componen el mortero de cemento, como son el cemento, el árido fino, el agua y otros productos de adición, deberán cumplir las especificaciones que, al respecto a cada uno, se hacen en los artículos del Capítulo II del presente Pliego.

Los morteros también deberán cumplir lo especificado en el Capítulo III del presente Pliego. Los morteros deberán estar perfectamente batidos y manipulados, ya sea a máquina o a mano, de forma que siempre resulte una mezcla homogénea, sin presentar grumos de arena y/o cemento, que indiquen una imperfección en la mezcla, un batido insuficiente o un cribado defectuoso de la arena

4.10.8.2. Ejecución

Para la fabricación del mortero se mezclarán la arena y el cemento en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación, se añadirá el agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

La ejecución de las obras se realizará siguiendo las operaciones indicadas a continuación y de acuerdo en todo momento con las órdenes e indicaciones de la Dirección de Obra:

- Amasado del mortero en las proporciones que se marquen en Proyecto o que dicte la Dirección de Obra.
- Adición, en su caso, de aditivos o colorantes previa aprobación por parte de la Dirección de Obra.
- Preparación, limpieza, humectación, etc.
- Puesta en obra del mortero utilizando los medios necesarios.
- Curado del mortero y la protección, si fuese necesario, contra la lluvia, heladas, etc.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación. Como norma general, los morteros de cemento se emplearán dentro del plazo de los cuarenta y cinco minutos que sigan a su preparación. Este plazo podrá modificarse previa autorización del Director de Obra.

El Contratista deberá disponer de todos los elementos necesarios, (andamios, pasarelas, etc.), para la puesta en obra del mortero y seguridad del personal, sin que ello suponga derecho a abono suplementario de ningún tipo. En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 611 del PG-3.

4.10.8.3. Control

El control de calidad de los materiales que constituyen la masa se efectuará de acuerdo con lo indicado en el presente Pliego para sus componentes.

El Contratista comprobará que los morteros cumplen con las características requeridas, especialmente lo referente al tipo de mortero a emplear. En cualquier momento, la Dirección de la Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

4.10.9. Zahorras

Para la ejecución de las obras deberá cumplirse lo señalado en los artículos 510.4 a 510.10 del PG-3 y en las modificaciones de la Orden Circular 10/02 (modificada por la O.C. 10bis/02). El material a utilizar será el definido en el apartado correspondiente del capítulo anterior de este Pliego.

4.10.10. Pavimento de losa césped

El firme de losa césped será prefabricado de hormigón. Los módulos tendrán unas dimensiones de 0,40 centímetros por 0,60 centímetros, configurando unas celdas regulares que albergarán la tierra vegetal.

4.10.11. Senda de madera

La senda de madera será de “pinus pinaster” tratada con sales CCA al vacío en autoclave. Estará formada por: pavimento de tabla de sección 20x8 cm, unida a la estructura por medio de tornillos tirafondos de acero inoxidable; estructura compuesta por largueros de sección 12x20 cm; puntales de soporte de 20x20; viga de 20x20 cm sobre puntales, unida a éstos por tornillos tirafondos de acero inoxidable. Todo ello construido según planos de detalle y completamente terminada. La madera y los herrajes cumplirán lo indicado en el Capítulo II del presente Pliego.

La puesta en obra de la madera incluye una serie de conceptos que se detallan a continuación:

- Realización de las piezas con las dimensiones que figuran en los Planos y los materiales definidos en este Pliego.
- Realización de los cajeados en la madera necesarios para alojar los herrajes o a otras piezas de madera. Estos cajeados tendrán la dimensión necesaria para alojar el elemento y, una vez acabado, será pintado antes de proceder a la unión de las piezas.
- Transporte de las piezas a obra.
- Medios de elevación de la estructura y colocación de la misma. En este sentido, señalar que el proceso de colocación de la estructura no debe provocar solicitaciones en las piezas superiores a las previstas en servicio.
- Pintado de todas las piezas de madera a las que se refiere esta unidad de obra, con tratamiento fungicida.
- Todos los medios de unión necesarios para la puesta en obra de los elementos.

4.10.12. Barandillas

La ejecución de esta unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Replanteo y alineación de los elementos que forman la barandilla.
- Suministro de la barandilla.
- Montaje y colocación.
- Limpieza y recogida de restos de obra.

Una vez instalada la barandilla, y antes de su fijación definitiva, se procederá a una minuciosa



Proyecto de fin Grado
“Regeneración de la playa de Bares”
‘Regeneration of Bares beach’

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

Iria Martínez Riaño

Septiembre 2020

alineación de la misma y aprobación del replanteo por la Dirección de Obra. Se prestará especial atención al aplomado y nivelación, a la altura, distancia entre barras y a la fijación y anclaje. Se realizará un examen de la protección y acabado de la barandilla.

Estará fabricada con tabloncillos de madera de “pinus pinaster”, tratada por el procedimiento de cámara de vacío-presión (autoclave) con sales hidrosolubles CCA. Será de 0.77 metros de altura, formada por pies derechos de 0.85x0.09x0.06m, colocados cada 1.25m; pasamanos de 0.125x0.05; largueros horizontales de arriostramiento de 0.10x0.06m y dos formando cruz de 0.075x0.03m.

4.10.13. Ejecución de las obras de jardinería

4.10.13.1. Orden del Trabajo

Para la buena realización de las plantaciones, se ejecutarán los trabajos por el siguiente orden:

- Trazado y replanteo de las zonas a plantar.
- Preparación y aportación tierras.
- Nivelación e incorporación de los abonos necesarios.
- Cava, roturado y refino de las tierras donde haya que sembrar el césped.
- Siembra de las zonas de césped.
- Plantación de árboles.

4.10.13.2. Preparación del terreno

Las superficies destinadas a zonas verdes serán despedregadas y cavadas. Se abonarán y se cubrirá con una capa de mantillo y luego se procederá a la siembra.

4.10.13.3. Plantaciones

La plantación será realizada por personal especializado, de acuerdo con la mejor técnica de jardinería y siguiendo lo especificado en el Proyecto.

SIEMBRA

La cantidad de semilla de siembra será de 30g/m². Las semillas se distribuirán uniformemente.

PLANTACIÓN DE ÁRBOLES

Se empleará la plantación en contenedor.

Se sacará el árbol del recipiente en el mismo momento de la plantación y nunca podrán quedar restos dentro del hoyo de plantación. En el fondo del agujero deberá existir una capa de tierra fértil abonada hasta el nivel de plantación oportuno. La planta se colocará aplomada y en la posición prevista procurando que quede bien asentada y en una posición estable.

4.10.13.4. Época de realizar las obras

La plantación de árboles se realizará dentro de la época de reposo vegetativo, en la que la savia está parada, siendo preciso proporcionar agua abundante al árbol en el momento de la misma y hasta que se haya asegurado el arraigo. No se plantará nunca en suelo helado o excesivamente mojado, ni en condiciones climáticas muy desfavorables:

- Periodo de heladas
- Fuertes vientos
- Fuertes mareas
- Lluvia
- Nieve
- Temperaturas excesivamente altas

En cuanto a la siembra, se considerarán condiciones favorables de germinación cuando la temperatura del suelo sea superior a los 8-12°C y éste tenga suficiente humedad. Generalmente estas condiciones se dan durante los meses de marzo a octubre. Del mismo modo, la siembra se realizará en condiciones meteorológicas favorables. En especial se evitarán los días ventosos y los días con temperaturas elevadas.

Las fechas límites para siembras y plantación serán fijadas por el Director de las Obras. Sin la autorización del mismo no podrá proceder el Contratista a realizar operación alguna. Cuando el Contratista hubiera actuado así, el Director podrá ordenar el arranque o destrucción de lo ejecutado, sin que proceda abono alguno, ni por la ejecución ni por el arranque o destrucción.

4.10.13.5. Riego

Siempre se regará después de la plantación. Por regla general, y dependiendo de la época y lugar de plantación, se suministrarán las siguientes cantidades de agua:

- Árboles: 200 - 50 l
- Arbustos de 40 - 200 cm de altura: 5 - 15 l

Se harán de tal forma que el agua no provoque lavado de tierras y suelos, ni por escorrentía ni por filtración, ni produzca un afloramiento a la superficie de los elementos fertilizantes del suelo. Se llevarán a cabo durante las horas en que la temperatura del lugar lo permita.

4.10.13.6. Limpieza de las obras

Será de obligación del Contratista limpiar la obra y sus alrededores de materiales sobrantes e impurezas, ateniéndose a todas las indicaciones y órdenes del Director.

4.10.13.7. Conservación de la jardinería

El Contratista estará obligado a conservar, a su costa, todos los elementos de jardinería hasta la



fecha de recepción provisional. A partir de este momento, se recomienda que dicha conservación se haga por parte del Ayuntamiento.

4.10.14. Señalización

Será de aplicación lo indicado en el Artículo 701 del PG-3, modificado por la O.M. 28/12/99. Las señales tendrán como mínimo un Nivel 2 de retrorreflexión.

4.10.15. Pinturas

Durante la aplicación de la pintura la temperatura ambiente no será superior a 28°C ni inferior a 6°C. La superficie de aplicación estará nivelada y lisa. Se suspenderá la aplicación en tiempo lluvioso cuando el paramento no esté protegido. Al finalizar la jornada se tapanán y protegerán perfectamente los envases y se limpiarán y repararán los útiles de trabajo.

4.10.16. Mobiliario urbano

Los procesos a seguir en la colocación se realizarán ajustándose en todo momento a las instrucciones del fabricante. Cualquier modificación deberá ser advertida al Director de Obra para que de su consentimiento.

Dado que los elementos de mobiliario urbano proyectados no están en contacto directo con el agua del mar, se adopta la “clase de riesgo 4” y un tratamiento en profundidad (aquél en que la penetración media alcanzada por el protector es igual o superior al 75% del volumen impregnable. Se corresponde con las clases de penetración P8 y P9 de la norma UNE EN 351-1). El agente protector a utilizar será sal hidrosoluble CCA (cromo, cobre, arsénico) con un tratamiento en autoclave vacío-presiónvacío.

4.10.17. Partidas alzadas

Las partidas alzadas de abono integro no admiten descomposición ni medición alguna de los trabajos a que hacen referencia.

Las partidas alzadas a justificar con precios de Proyecto se medirán y abonarán siguiendo las mismas normas dadas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

4.10.18. Unidades de obra no especificadas en el presente pliego

En la ejecución de las obras de fábrica y trabajos para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en el presente Pliego, el Contratista se atenderá a lo señalado en los Planos y Presupuesto del Proyecto, así como a las instrucciones que reciba del Ingeniero Director de las Obras.

4.11. Medición y abono de obras

4.11.1 Mediciones y valorizaciones

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados, o los suministros efectuados, y se realizarán de acuerdo con lo estipulado en el presente PPTP. Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 45 del PCAG. Se valoriza aplicando los precios unitarios que figuran en los Cuadro de Precios N° 1 y 2 a las mediciones realizadas.

4.11.2 Certificaciones

En la expedición de certificaciones regirá lo dispuesto en el artículo 232 la Ley de Contratos del Sector Público, así como las cláusulas 46, 47 y 48 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

4.11.3 Precios unitarios

Es de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 51 del PCAG. En los precios de "ejecución por contrata" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Bases para la licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos, además:

- Los gastos generales y el beneficio.
- Los impuestos y tasas de toda clase, incluso IVA. Todas las unidades de obra se abonarán de acuerdo a como figuran especificadas en el Cuadro de Precios.
- Los precios designados en letra en el cuadro de precios n° 1, con el incremento de los gastos generales, beneficio industrial y el I.V.A y con la baja que resulte de la adjudicación de las obras, son los que sirven de base al contrato. El Contratista no podrá reclamar que se produzca modificación alguna en ellos bajo pretexto de error u omisión.
- Los precios del cuadro de precios n° 2 se aplicarán única y exclusivamente en los casos en que sea preciso abonar obras incompletas, cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse los contratos; sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en este cuadro.



4.11.4 Abono de obras no previstas. Precios contradictorios

Es de aplicación lo dispuesto en los artículos 219, 220 y 234 de la Ley de Contratos del Sector Público.

4.11.5 Abonos a cuenta de materiales acopiados, equipos e instalaciones

Son de aplicación los artículos 47 y 145 de la LCAP, y el artículo 232 de la Ley de Contratos del Sector Público.

4.11.6 Abonos a cuenta de materiales acopiados, equipos e instalaciones

Regirá lo dispuesto en el Pliego de Condiciones Económico-Administrativas de la Licitación (PCAP). En cualquier caso, serán de aplicación los artículos 89 a 94, ambos inclusive de la Ley de Contratos del Sector Público.

4.12. Recepción y liquidación de obras

Serán de aplicación los artículos 110, 147 y 148 del Real Decreto Legislativo 2/2000 para la devolución y cancelación de la garantía definitiva se estará a lo dispuesto en el artículo 47 del Real Decreto Legislativo 2/2000.

4.12.1. Proyectos de liquidación

Conforme se prescribe en el apartado 1.3.1.7., el Contratista deberá presentar una colección completa de planos de la obra realmente construida. Estos planos formarán parte del Proyecto de Liquidación Provisional de las Obras.

4.12.2 Período de garantía. Responsabilidad del contratista

Es de aplicación la cláusula 73 de PCAG.

4.13. Mediciones

Modo de efectuar la medición y abono de las unidades de obra, a las que se aplicarán los precios del Cuadro de Precios n° 1:

- El desbroce y limpieza superficial del terreno sin clasificar por medios mecánicos, con carga y transporte al vertedero o a lugar de empleo, incluyendo la retirada de arbolado menor de 10 cm de espesor, se medirá y se abonará por metro cuadrado (m²) realmente ejecutado.
- La demolición de pavimento asfáltico existente en el aparcamiento y pista deportiva, incluso

- carga y transporte de productos a vertedero, se medirá y se abonará por metro cuadrado (m²) realmente ejecutado.
- Demolición, sobre rasante, de edificación, mediante empuje de máquina hasta 2/3 de la altura de ataque de la misma, i/riego de escombros, carga mecánica de estos sobre camión, transporte a vertedero y se abonará por metro cúbico (m³) realmente ejecutado.
- Demolición de pavimento exterior de baldosas de caucho, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor y se abonará por metro cuadrado (m²) realmente ejecutado.
- Demolición de pavimento de losas de piedra, por medios manuales, i/retirada de escombros a pie de carga y se abonará por metro cuadrado (m²) realmente ejecutado.
- Retirada de mobiliario, electrodomésticos y demás enseres existentes, por medios manuales, incluso traslado a pie de carga, sin transporte y se abonará por metro cuadrado (m²) realmente ejecutado.
- Despeje y desbroce del terreno, incluyendo desbroce de matorrales, zarzas y especies invasoras, arranque de tocones, poda de las ramas de los árboles en casos necesarios, limpieza de residuos orgánicos y retirada de todos estos materiales a vertedero autorizado. según las instrucciones del director de obra y se abonará por metro cuadrado (m²) realmente ejecutado.
- El dragado de arena por medios mecánicos, incluso extracción, transporte, vertido por tubería y extensión mecánica, se medirá y abonará por metro cúbico (m³) realmente ejecutado.
- Zahorra artificial con 50% de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada al 98% Proctor Modificado, incluso preparación de la superficie de asiento en capas de 30 cm de espesor, medido sobre perfil, incluye refinado y humectación, totalmente terminada, se medirá y se abonará por metro cúbico (m³) realmente ejecutado.
- El bordillo de hormigón armado es una pieza de hormigón que se ejecuta “in situ” colocado sobre una solera adecuada, que constituye una faja que delimita la superficie de la calzada, de la de una acera o bien dos pavimentos diferenciados entre sí, se medirá y se abonará por metro lineal (m) realmente ejecutado.
- El césped-celosía es un pavimento de adoquín prefabricado de hormigón en color blanco, calado en forma de celosía, de 38 cm de espesor, colocado sobre una cama de arena con gravilla de 20-30 cm de espesor, especialmente indicado para su utilización en áreas peatonales o superficies en talud con siembras o especies tapizantes, colocado sobre firme o suelo previamente rasanteado y relleno de huecos con tierra vegetal limpia, incluso lámina geotextil y siembra al voleo de plantas cespitosas, terminado. Se medirá y se abonará por metro cuadrado (m²) realmente ejecutado.
- La senda peatonal de madera de "pinus pinaster" tratada con sales CCA al vacío en autoclave. Formada por: pavimento de tabla de sección 20x8cm, unida a la estructura por medio de tornillos tirafondos de acero inoxidable; estructura compuesta por largueros de sección 12x20cm; puntales de soporte de 20x20cm; viga de 20x20cm sobre puntales, unida a éstos por tornillos tirafondos de acero inoxidable. Todo ello construido según planos de detalle y completamente terminada, se medirá y abonará por metro cuadrado (m²) realmente ejecutado.
- La barandilla de madera de "pinus pinaster" tratada con sales CCA al vacío en autoclave de 0.77m de altura. Formada por pies derechos de 0.85x0.09x0.06m, colocados cada 1.25m; pasamanos de 0.125x0.05m; largueros horizontales de arriostramiento de 0.10x0.06m y dos formando cruz de 0.075x0.03m. Incluso tornillería de acero galvanizado para fijar las piezas entre sí y anclaje al pavimento mediante tornillos de expansión a través de pletinas angulares de 5mm de espesor; colocada según planos de detalle, se medirá y abonará por metro lineal (m) realmente ejecutado.
- La zanja para la red de alumbrado consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir



- zanjas y pozos para instalación de tuberías y conductores, así como las arquetas, se medirá y abonará por metro cúbico (m³) realmente ejecutado.
- Las arquetas se ejecutarán en fábrica de ladrillo o en hormigón en masa o prefabricado según se indique en los documentos correspondientes, se medirá y se abonará por unidad (m) realmente ejecutado.
 - Los conductores son la línea de distribución en baja tensión, desde el transformador correspondiente a la línea hasta los puntos de consumo, enterrada bajo calzada entubada, realizada con cables conductores, se medirá y se abonará por metro lineal (m) realmente ejecutado.
 - Tira LED SMD 5050 High Power, colocada (ml)
 - Centro general de maniobra y protección con encendido astronómico y programable, con seccionador general, disyuntores magnetotérmicos, contador tripolar y cortacircuitos, colocado, se medirá y abonará por unidad (ud) realmente ejecutada.
 - Arqueta de registro de 51x51x80cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm². y tapa de hormigón armado, excavación y relleno posterior del trasdós, se medirá y abonará por unidad (ud) realmente ejecutada.
 - Suministro y montaje de columna troncocónica de 4.00 m de altura y 76 mm de diámetro en punta, con casquillo solado en junta para fijación de luminaria, incluidos pernos de anclaje, se medirá y abonará por unidad (ud) realmente ejecutada.
 - Suministro y montaje de luminaria para alumbrado público, tipo HESTIA, de Socelec o similar, pintadas de color verde RAL 6005 texturado, con equipo incorporado de 250 W SAP, conexión, se medirá y abonará por unidad (ud) realmente ejecutada.
 - Tubería de PVC presión junta elástica de D=63 mm., para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p/p de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., terminación de relleno con tierra procedente de excavación, según CTE/DB-HS 5, UNE 53113, ISO 161/1, DIN 80621, se medirá y abonará por unidad (ud) realmente ejecutada.
 - Aspersiones aéreas de giro por impacto, de latón, con arco ajustable, radio de 10 a 37 m regulable con tornillo, conexión de 1/2" de diámetro. Incluso accesorios de conexión a la tubería de abastecimiento y distribución. Totalmente montado, conexionado y probado, se medirá y abonará por unidad (ud) realmente ejecutada.
 - Arqueta de registro de 51x51x80cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm². y tapa de hormigón armado, excavación y relleno posterior del trasdós, se medirá y abonará por unidad (ud) realmente ejecutada.
 - Sumidero para recogida de pluviales realizado sobre solera de hormigón en masa HM- 15 de 10 cm de espesor, con paredes de fábrica de ladrillo perforado ordinario de 1/2 pie de espesor, sentados con mortero de cemento, enfoscada y bruñida interiormente, i/rejilla de fundición, con marco de fundición, enrasada al pavimento. Incluso recibido a tubo de saneamiento, se medirá y abonará por unidad (ud) realmente ejecutada.
 - La marca vial reflexiva de 40 cm de ancho, de color blanco o amarillo, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa, se medirá y se abonará por metro lineal (m) realmente ejecutado.
 - La marca vial reflexiva para símbolos, de color blanco, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa, se medirá y se abonará por metro cuadrado (m²) realmente ejecutado.
 - La señal octogonal 2A=60, nivel 2, incluso poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada, se medirá y abonará por unidad (ud) realmente ejecutada.
 - La señal circular reflectante D=60cm, nivel 2, incluso poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada, se medirá y abonará por unidad (ud) realmente ejecutada.
 - La señal cuadrada de 60x60cm, nivel 2, incluso poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada, se medirá y abonará por unidad (ud) realmente ejecutada.
 - Señal vertical de tráfico de acero galvanizado, triangular, de 90cm de lado con retroreflectancia nivel 1 (E.G.).
 - El césped semillado de aspecto silvestre con flores, tipo jardín japonés, resistente al pisoteo y adaptable a todo tipo de climas, con mezcla Césped semillado con mezcla de Lolium, Agrostis, Festuca y Poa, incluso preparación del terreno, mantillo, siembra y riegos hasta la primera siega, en superficies entre 1.000 y 5.000 m².
 - Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Tilia platyphyllos (Tilo) de 12 a 14 cm. de per. a 1 m. del suelo con cepellón en container, se medirá y abonará por unidad (ud) realmente ejecutada.
 - Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Tamarix gallica (Tamarindo) de 12 a 14 cm. de per. a 1 m. del suelo con cepellón en container, se medirá y abonará por unidad (ud) realmente ejecutada.
 - Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Nerium oleander (Adelfa) de 0,6 a 0,8 m. de altura con cepellón en container, se medirá y abonará por unidad (ud) realmente ejecutada.
 - Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Platanus orientalis (Plátano) de 14 a 16 cm. de per. a 1 m. del suelo a raíz desnuda, se medirá y abonará por unidad (ud) realmente ejecutada.
 - Banco de hormigón prefabricado color gris granítico de aspecto rugoso. Listones de madera tropical de sección 110x35mm, tratada con Lignus, protector fungicida, insecticida e hidrófugo. Acabado color natural. Se puede colocar en elementos aislados o en grupos. Anclaje recomendado: Apoyado por su propio peso, se medirá y abonará por unidad (ud) realmente ejecutada.
 - Papelera tipo Salou o similar con estructura interior metálica y exterior con veinticuatro listones de madera tropical y cubeta de acero galvanizado, tratada con protector fungicida, insecticida e hidrófugo, acabado en color caoba, de 700 mm de altura y 460 mm de diámetro. Totalmente colocada se medirá y abonará por unidad (ud) realmente ejecutada.
 - Cuerpo cuadrado de hierro con tratamiento Ferrus, proceso protector del hierro que garantiza una óptima resistencia a la corrosión. Acabado imprimación epoxi y pintura poliéster en polvo color gris martelé. Pletina fijación-grifo pulsador de acero niquelado. Marco angular y reja sumidero de acero galvanizado. se medirá y abonará por unidad (ud) realmente ejecutada.
 - Contenedor de polietileno, para recogida no selectiva, de capacidad 1000 l, provisto de 4 ruedas de caucho, se medirá y abonará por unidad (ud) realmente ejecutada
 - El abono integro para limpieza y terminación de las obras, se medirá y abonará por la totalidad de la partida (pa) realmente ejecutada.
 - La partida alzada a justificar que incluirá todos los materiales, mano de obra, maquinaria y los residuos derivados de la realización y ejecución de las obras, se medirá y abonará por partida (pa) realmente ejecutada.
 - La partida alzada a justificar que engloba el coste derivado de las actuaciones del Estudio de Seguridad y Salud, se medirá y abonará por partida (pa) realmente ejecutada.



Proyecto de fin Grado
“Regeneración de la playa de Bares”
‘Regeneration of Bares beach’

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

Iria Martínez Riaño

Septiembre 2020

4.13.1. Unidades de obra no especificadas en el presente pliego

Todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto o de las disposiciones especiales que al efecto se dicten, por quien corresponda u ordene el Director de Obra, será ejecutado obligatoriamente por el Contratista aun cuando no esté estipulado expresamente en este Pliego de Prescripciones.

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de buena construcción y con materiales de primera calidad, con sujeción a las especificaciones del presente Pliego. En aquellos casos en los que no se detallan en éste las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de las obras, se atenderá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

En A Coruña, septiembre 2020

El Autor del Proyecto,

Iria Martínez Riaño