

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
ÁREA DE PROYECTOS



TIPO	PROYECTO FIN DE CARRERA INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS	
TÍTULO en castellano	PUERTO DEPORTIVO EN COMILLAS	
TÍTULO en inglés	MARINA OF COMILLAS	
PROVINCIA	CANTABRIA	
TÉRMINO MUNICIPAL	COMILLAS	
TOMO	I (Y ÚNICO)	
DOCUMENTOS	DOCUMENTO N° 1: MEMORIA DOCUMENTO N° 2: PLANOS DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO	
GRUPO	OBRAS MARÍTIMAS	
AUTOR	ALBERTO LEÓN GONZÁLEZ	
PRESUPUESTO	FECHA	
P.B.L. 65.329.732,52 €	SEPTIEMBRE 2012	



ÍNDICE GENERAL



DOCUMENTO Nº 1:

MEMORIA DESCRIPTIVA Y ANEJOS DE LA MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

1.2. OBJETO DEL PROYECTO

2. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO DE LA OBRA

2.1. SITUACIÓN

2.2. RESEÑA HISTÓRICA

2.2.1. EL PUERTO

2.3. FACTORES SOCIOECONÓMICOS

2.4. CARACTERÍSTICAS DE LA FLOTA ACTUAL Y FUTURA

2.5. NECESIDADES DEL FUTURO PUERTO DE LA VILLA DE COMILLAS.

3. ESTUDIO DEL MEDIO FÍSICO

3.1. ESTUDIO CLIMATOLÓGICO

3.2. GEOLOGÍA Y GEOTECNÍA

3.3. BATIMETRÍA

3.4. ESTUDIO DEL NIVEL DEL MAR

3.5. ESTUDIO HIDRODINÁMICO

3.5.1. OLEAJE EN PROFUNDIDADES INDEFINIDAS

3.5.2. PROPAGACIÓN DEL OLEAJE

3.5.3. OLEAJE DE CÁLCULO

3.6. ESTUDIO DE AGITACIÓN Y RESONANCIA

4. UBICACIÓN DE LA OBRA

5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

5.1. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL

5.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

5.2.1. OBRAS DE ABRIGO

6. ENSAYO DE MATERIALES

7. PLAZO DE EJECUCIÓN

8. SISTEMA DE ADJUDICACIÓN DE LAS OBRAS

9. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

10. PLAZO DE GARANTÍA DE LAS OBRAS

11. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

12. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

13. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

14. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

14.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

14.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

15. REVISIÓN DE PRECIOS

16. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

17. EQUIPO REDACTOR DEL PROYECTO

18. DEFINICIÓN DE OBRA COMPLETA



19. LEGISLACIÓN DE APLICACIÓN A PUERTOS DEPORTIVOS

20. CONCLUSIONES

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº 01- ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y ADMINISTRATIVOS

1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS
 - 1.1. HISTORIA DE LA VILLA
 - 1.2. HISTORIA DEL PUERTO
2. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

ANEJO Nº 02 - ESTUDIO SOCIOECONOMICO

1. POBLACIÓN
2. POBLACIÓN Y VIVIENDA
3. PUEBLOS
4. ECONOMIA
5. INFRAESTRUCTURA

ANEJO Nº 03 LOCALIZACIÓN GEOGRAFICA

1. INTRODUCCION
2. MARCO AUTONOMICO
3. MARCO LOCAL:VILLA COMILLAS

ANEJO Nº 04 - GEOLOGÍA Y GEOTECNÍA

1. OBJETIVO DEL ANEJO
2. GEOLOGÍA
 - 2.1. HIDROGEOLOGÍA: ACUÍFEROS SUBTERRÁNEOS

2.1.1. ACUÍFERO CRETÁCICO TERMINAL-TERCIARIO

2.1.2. ACUIFERO CALCÁREO CRETÁCICO

3. ESTUDIO DE LA ZONA DE POTENCIAL IMPLANTACIÓN

3.1. MORFOLOGIA Y TOPONIMIA

3.2. GEOLOGIA

ANEJO Nº 05 - ESTUDIO DE LA CLIMATOLOGIA

- 1- INTRODUCCIÓN
- 2- ASPECTOS METEOROLÓGICOS
 - 2.1- TEMPERATURA-RAIDACIÓN
 - 2.2- VIENTOS
 - 2.3- HELADAS
 - 2.4- GRANIZADAS
 - 2.5- NEVADAS
 - 2.6- NIEBLAS
 - 2.7- HORAS DE SOL
 - 2.8- EVAPOTRANSPIRACIÓN
 - 2.9- HIDROGRAFÍA
- 3- DATOS CLIMÁTICOS
- 4- LA EVOLUCIÓN DEL CLIMA EN CANTABRIA

ANEJO Nº 06 - BATIMETRÍA

1. BATIMETRÍA

ANEJO Nº 7 - SISMICIDAD

1. INTRODUCCIÓN
2. APLICACIÓN DE LA NORMA



- 2.1. ACELERACIÓN DE CALCULO
- 3. MAPA PELIGROSIDAD SISMICA

ANEJO Nº 08 - ESTUDIO DEL NIVEL DEL MAR

- 1. INTRODUCCIÓN
- 2. FACTORES
 - 2.1. MAREA ASTRONÓMICA
 - 2.2. MAREA METEROLÓGICA
 - 2.3. ROTURA Y AGRUPACIÓN DEL OLEAJE
- 3. MÁXIMO NIVEL DEL MAR

ANEJO Nº 9 - ESTUDIO DE LA FLOTA

- 1. INTRODUCCIÓN
- 2. FLOTA ACTUAL
 - 2.1. ENTORNO ECONÓMICO
 - 2.2. FLOTA DE RECREO EN ESPAÑA
 - 2.3. FLOTA DE RECREO EN LA CORNISA CANTÁBRICA
- 3. ESTUDIO DE LA FLOTA DE COMILLAS
 - 3.1. LA FLOTA DE COMILLAS
 - 3.2. ESTIMACIÓN DE LA FLOTA DEPORTIVA EN EL AÑO HORIZONTE (2020)

ANEJO Nº 10 - NECESIDADES FUNCIONALES

- 1. INTRODUCCIÓN
- 2. NECESIDADES DEL PUERTO DEPORTIVO

ANEJO Nº 11 - OLEAJE EN ALTA MAR

- 1. INTRODUCCIÓN
- 2. OLEAJE EN PROFUNDIDADES INDEFINIDAS
 - 2.1.1. FUENTES DE DATOS

- 2.1.2. RÉGIMEN MEDIO
- 2.1.3. RÉGIMEN EXTREMAL

ANEJO Nº 12 – PROPAGACIÓN DEL OLEAJE

- 1. OLEAJE EN LAS INMEDIACIONES DE COMILLAS
 - 1.1 METODOLOGIA PARA LA PROPAGACIÓN DEL OLEAJE
 - BATIMETRIAS
 - MODELO NUMERICO DE PROPAGACIÓN
 - MALLAS DE PROPAGACIÓN
 - RESULTADOS DE LA PROPAGACIÓN
 - 1.2 REGIMENES DE OLEAJE EN LAS INMEDIACIONES DE COMILLAS
 - METODOLOGIA
 - REGIMENES MEDIOS DE LA Hs EN LOS PUNTOS OBJETIVOS
 - 1.3 OLEAJE DE CÁLCULO

ANEJO Nº 13 - AGITACIÓN

- 1. INTRODUCCIÓN
- 2. METODOLOGIA ESTUDIO
- 3. RESULTADOS

ANEJO Nº 14 - DIMENSIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE ABRIGO

- 1. INTRODUCCIÓN
- 2. MÉTODOS DE CÁLCULO
- 3. TIPOLOGÍA DE DIQUE ELEGIDA
- 4. CÁLCULO DEL DIQUE EXTERIOR
- 5. CÁLCULO DEL CONTRADIQUE

ANEJO Nº 15 – AFECCIÓN A LA PLAYA

- 1.AFECCIÓN A LA PLAYA DE COMILLAS.



ANEJO Nº 16 – AFECCIÓN AL DOMINIO PUBLICO

1. AFECCIÓN AL DOMINIO PUBLICO

ANEJO Nº 17 – CALCULO DE LA RED ELECTRICA

1. DESCRIPCION
2. TENSIÓN DE SERVICIO Y DISTRIBUCIÓN
3. CONDUCTORES
4. POTENCIA INSTALADA
5. POTENCIA DE CALCULO

ANEJO Nº 18 – CALCULO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

1. RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
2. RED DE SANEAMIENTO

ANEJO Nº 19 - DIMENSIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE ATRAQUE

1. INTRODUCCIÓN
2. JUSTIFICACIÓN DE LA TIPOLOGIA ELEGIDA
 - 2.1 ESTRUCTURAS FLOTANTES
 - 2.2 ATRAQUE DE LAS EMBARCACIONES A TRAVÉS DE FINGERS
 - 2.3 FONDEO DE LOS PANTALANES A TRAVÉS DE PILOTES
3. DESCRIPCIÓN DE LOS DISTINTOS ELEMENTOS
 - 3.1 PANTALANES
 - FUNCIONES
 - MATERIAL EMPLEADO
 - 3.2 FINGERS

FUNCIONES

MATERIAL EMPLEADO

ELEMENTOS

3.3 PASARELAS

FUNCIÓN

MATERIALES EMPLEADOS

ELEMENTOS

3.4 PILOTES

4. CALCULO DE LOS DISTINTOS ELEMENTOS

4.1 DISTRIBUCIÓN DE LA FLOTA

4.1.1 COMPOSICION DE LA FLOTA.

4.1.2. ASPECTOS A TENER EN CUENTA.

4.2 DIMENSIONAMIENTO

4.2.1. DISTANCIA ENTRE PANTALANES.

4.2.2. DISTANCIA ENTRE FINGES.

4.2.3. MODULOS DE PANTALAN

4.2.4. FINGERS.

4.2.5. PASARELAS DE ACCESO.

4.2.6. PILOTES.

ANEJO Nº 20 - CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

1. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO Nº 21 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1. COSTE DE LA MANO DE OBRA
2. COSTE DE MAQUINARIA



3. COSTE DE MATERIALES A PIE DE OBRA
4. CÁLCULO DE COSTES INDIRECTOS
5. PRECIOS UNITARIOS
6. DESCOMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

ANEJO Nº 22 - REVISIÓN DE PRECIOS

1. REVISIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 23 – PLAN DE OBRA

1. PLAN DE OBRA

ANEJO Nº 24 – ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL

- 1- INTRODUCCIÓN
- 2- MARCO LEGAL
 - 2.1- LEGISLACIÓN ESPECIFICA
 - 2.2- LEGISLACIÓN SECTORIAL
 - 2.2.1.Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante
- 3- OBJETIVO DEL ESTUDIO
- 4- ANÁLISIS DEL PROYECTO
 - 4.1- JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO
 - 4.2- JUSTIFICACIÓN DEL INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL
 - 4.3- METODOLOGIA DE TRABAJO
- 5- ANÁLISIS DEL ENTORNO
 - 5.1- ZONA DE ESTUDIO
 - 5.2- MEDIO FÍSICO

- Climatología
- Geología
- Hidrogeología: acuíferos subterráneos
- Edafología

5.3 MEDIO BIOLÓGICO

- Vegetación

5.4- MEDIO HUMANO

- Demografía

6- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

7- VALORACION DE LOS IMPACTOS.

- 7.2- METODOLOGIA DE VALORACIÓN

8- MEDIDAS CORRECTORAS.

- 8.1- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

- 8.2- PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

- 8.3- INFORME ANUAL

9- CONCLUSIONES:

ANEJO Nº 25 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. MEMORIA

- 1.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES
- 1.2. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA
- 1.3. ANÁLISIS DE RIEGOS
- 1.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS
- 1.5. INSTALACIONES DE BIENESTAR E HIGIENE
- 1.6. FORMACIÓN, MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

2. PLANOS

3. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

4. PRESUPUESTO

- 4.1. MEDICIONES



- 4.2. CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS
- 4.3. PRESUPUESTOS
- 4.4. PRESUPUESTO TOTAL DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº 26 – REPLANTEO

- 1. REPLANTEO

ANEJO Nº 27 – PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

- 1. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ANEJO Nº 28 – GESTIÓN DE RESIDUOS

- 1. INTRODUCCIÓN
- 2. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.
- 3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA
- 4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACION DE LOS RCD
- 5. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS.

ANEJO Nº 29 – ANEJO FOTOGRÁFICO

- 1. ANEJO FOTOGRÁFICO
-



DOCUMENTO Nº 2:

PLANOS

1. SITUACIÓN
 2. LOCALIZACIÓN
 3. BATIMETRÍA Y CARTOGRAFÍA
 4. PLANO DE PLANTA
 5. REPLANTEO
 6. DRAGADO
 7. PERFILES LONGITUDINALES
 - 7.1 DIQUE
 - 7.2 CONTRADIQUE
 8. SECCIONES TRANSVERSALES TIPO
 - 8.1 DIQUE
 - 8.2 CONTRADIQUE
 - 8.3 MUELLES INTERIORES
 9. DISTRIBUCIÓN DE ATRAQUES
 10. DETALLES DE PANTALANES
 11. DETALLE DE FINGERS
-



DOCUMENTO Nº 3:

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

1.1. OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

- 1.1.1. OBJETO DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
- 1.1.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN
- 1.1.3. DISPOSICIONES APLICABLES

1.2. CONDICIONES GENERALES

- 1.2.1. DIRECCIÓN DE OBRA
- 1.2.2. ORGANIZACIÓN Y REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA
- 1.2.3. DOCUMENTACIÓN
 - 1.2.3.1. DOCUMENTOS CONTRACTUALES
 - 1.2.3.2. OTROS DOCUMENTOS CONTRACTUALES
 - 1.2.3.3. DOCUMENTOS INFORMATIVOS
- 1.2.4. CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES
- 1.2.5. PERMISOS Y LICENCIAS

1.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

- 1.3.1. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACIÓN
 - 1.3.1.1. PLANOS
 - 1.3.1.2. PLANOS COMPLEMENTARIOS. PLANOS DE NUEVAS OBRAS
 - 1.3.1.3. INTERPRETACIÓN DE LOS PLANOS
 - 1.3.1.4. CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS

- 1.3.1.5. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LA DOCUMENTACIÓN
- 1.3.1.6. PLANOS COMPLEMENTARIOS DE DETALLE
- 1.3.1.7. ARCHIVO ACTUALIZADO DE DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS. PLANOS DE OBRA REALIZADA ("AS BUILT")
- 1.3.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SOLUCIÓN

1.4. GARANTIA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

- 1.4.1. DEFINICIÓN
- 1.4.2. SISTEMAS DE GARANTÍA DE CALIDAD
- 1.4.3. MANUAL DE GARANTÍA DE CALIDAD
- 1.4.4. PROGRAMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL CONTRATISTA
 - 1.4.4.1. ORGANIZACIÓN
 - 1.4.4.2. PROCEDIMIENTOS. INSTRUCCIONES. PLANOS
 - 1.4.4.3. CONTROL DE MATERIALES Y SERVICIOS COMPRADOS
 - 1.4.4.4. MANEJO, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE
 - 1.4.4.5. PROCESOS ESPECIALES
 - 1.4.4.6. INSPECCIÓN DE OBRA POR PARTE DEL CONTRATISTA
 - 1.4.4.7. GESTIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN
- 1.4.5. PLANES DE CONTROL DE CALIDAD (P.C.C.). PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCIÓN (P.P.I.).
- 1.4.6. ABONO DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD
- 1.4.7. NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD
- 1.4.8. INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCIÓN DE OBRA

2. ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

1.5. ORIGEN DE LOS MATERIALES

- 1.5.1. MATERIALES SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA
- 1.5.2. MATERIALES SUMINISTRADOS POR LA PROPIEDAD
- 1.5.3. YACIMIENTOS Y CANTERAS

1.6. CALIDAD DE LOS MATERIALES



- 1.6.1. CONDICIONES GENERALES
 - 1.6.2. NORMAS OFICIALES
 - 1.6.3. EXAMEN Y PRUEBA DE LOS MATERIALES
 - 1.7. MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS
 - 1.7.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES
 - 1.7.2. ORIGEN DE LOS MATERIALES
 - 1.7.3. CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES
 - 1.7.3.1. SUELOS INADECUADOS
 - 1.7.3.2. SUELOS TOLERABLES
 - 1.7.3.3. SUELOS ADECUADOS
 - 1.7.3.4. SUELOS SELECCIONADOS
 - 1.7.3.5. TIERRA VEGETAL
 - 1.7.4. MATERIAL FILTRANTE
 - 1.7.5. CONTROL DE CALIDAD
 - 1.7.5.1. CONTROL DE CALIDAD EN MATERIALES PARA TERRAPLENES Y RELLENOS
 - 1.7.5.2. CONTROL DE CALIDAD EN MATERIALES PARA CAPAS FILTRANTES
 - 1.8. MATERIALES A EMPLEAR EN ESCOLLERAS
 - 1.8.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES
 - 1.8.2. CALIDAD DE LA ROCA
 - 1.8.2.1. ROCAS ADECUADAS
 - 1.8.2.2. ROCAS INADECUADAS
 - 1.8.2.3. ROCAS QUE REQUIEREN UN ESTUDIO ESPECIAL
 - 1.8.3. FORMA DE LAS PARTÍCULAS
 - 1.8.4. GRANULOMETRÍA
 - 1.8.4.1. PEDRAPLENES
 - 1.8.4.2. ESCOLLERAS
 - 1.8.5. CONTROL DE CALIDAD
 - 1.9. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES
 - 1.9.1. CARACTERÍSTICAS
 - 1.9.2. EMPLEO DE AGUA CALIENTE
 - 1.9.3. CONTROL DE CALIDAD
 - 1.10. CEMENTOS
 - 1.10.1. DEFINICIÓN
 - 1.10.2. CONDICIONES GENERALES
 - 1.10.3. TIPOS DE CEMENTO
 - 1.10.4. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO
 - 1.10.5. RECEPCIÓN
 - 1.10.6. OTROS CEMENTOS
 - 1.10.7. CONTROL DE CALIDAD
 - 1.11. ÁRIDOS PARA HORMIGONES Y MORTEROS
 - 1.11.1. ÁRIDOS EN GENERAL
 - 1.11.2. ARENA
 - 1.11.3. ÁRIDO GRUESO
 - 1.11.4. CONTROL DE CALIDAD
 - 1.12. HORMIGONES
 - 1.12.1. DEFINICIÓN
 - 1.12.2. CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS
 - 1.12.3. DOSIFICACIÓN
 - 1.12.4. RESISTENCIA
 - 1.12.5. CONSISTENCIA
 - 1.12.6. HORMIGONES PREPARADOS EN PLANTA
 - 1.12.7. CONTROL DE CALIDAD
 - 1.12.7.1. RESISTENCIA DEL HORMIGÓN
 - 1.12.7.2. CONSISTENCIA DEL HORMIGÓN
 - 1.12.7.3. RELACIÓN AGUA/CEMENTO
 - 1.13. MADERAS
 - 1.13.1. CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA DE OBRA
 - 1.13.2. FORMA Y DIMENSIONES
 - 1.13.3. CONTROL DE CALIDAD
-



- 1.14. ENCOFRADOS
 - 1.14.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN
 - 1.14.2. TIPOS DE ENCOFRADO
 - 1.14.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
 - 1.14.3.1. DE MADERA
 - 1.14.3.2. METÁLICOS
 - 1.14.4. CONTROL DE RECEPCIÓN
- 1.15. ARENAS
 - 1.15.1. DEFINICIÓN
 - 1.15.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
 - 1.15.3. CONTROL DE RECEPCIÓN
- 1.16. MALLAS ELECTROSOLDADAS
 - 1.16.1. DEFINICIÓN
 - 1.16.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
 - 1.16.3. CONTROL Y RECEPCIÓN
- 3. DEFINICIÓN, EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA
 - 1.17. CONDICIONES GENERALES
 - 1.17.1. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO PREVIO
 - 1.17.1.1. ELEMENTOS QUE SE ENTREGARÁN AL CONTRATISTA
 - 1.17.1.2. PLAN DE REPLANTEO
 - 1.17.1.3. REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE PUNTOS DE ALINEACIONES PRINCIPALES
 - 1.17.1.4. REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE LOS RESTANTES EJES Y OBRAS DE FÁBRICA
 - 1.17.1.5. ACTA DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO PREVIO. AUTORIZACIÓN PARA INICIAR LAS OBRAS
 - 1.17.1.6. RESPONSABILIDAD DE LA COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO PREVIO
 - 1.17.2. CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
 - 1.17.2.1. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
 - 1.17.2.2. PROGRAMA DE TRABAJOS
 - 1.17.2.3. FECHA DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS
 - 1.17.2.4. EXAMEN DE LAS PROPIEDADES AFECTADAS POR LAS OBRAS
 - 1.17.2.5. SERVICIOS PÚBLICOS AFECTADOS. ESTRUCTURAS E INSTALACIONES. LOCALIZACIÓN DE LAS MISMAS
 - 1.17.2.6. PERMISOS Y LICENCIAS
 - 1.17.2.7. RECLAMACIONES A TERCEROS
 - 1.17.2.8. OFICINAS DE LA DIRECCIÓN DE OBRA
 - 1.17.2.9. ESCOMBRERAS, PRODUCTOS DE PRÉSTAMOS. ALQUILER DE CANTERAS
 - 1.17.3. ACCESO A LAS OBRAS
 - 1.17.3.1. CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS DE ACCESOS
 - 1.17.3.2. CONSERVACIÓN Y USO
 - 1.17.3.3. OCUPACIÓN TEMPORAL DE TERRENOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS DE ACCESO A LAS OBRAS
 - 1.17.4. INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES
 - 1.17.4.1. PROYECTO DE INSTALACIONES Y OBRAS AUXILIARES. UBICACIONES Y EJECUCIÓN
 - 1.17.4.2. INSTALACIÓN DE ACOPIOS
 - 1.17.4.3. RETIRADA DE INSTALACIONES Y OBRAS AUXILIARES
 - 1.17.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
 - 1.17.5.1. EQUIPOS, MAQUINARIA Y MÉTODOS CONSTRUCTIVOS
 - 1.17.5.2. SEGURIDAD DE LA OBRA
 - 1.17.5.3. CARTELES Y ANUNCIOS
 - 1.17.5.4. REPOSICIÓN DE SERVICIOS, ESTRUCTURAS E INSTALACIONES AFECTADAS
 - 1.17.5.5. CONTROL DEL RUIDO Y DE LAS VIBRACIONES DEL TERRENO
 - 1.17.5.6. TRABAJOS NOCTURNOS
 - 1.17.5.7. INSPECCIÓN DE LAS OBRAS
 - 1.17.5.8. ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD
 - 1.17.5.9. MODIFICACIONES DE OBRA
 - 1.17.5.10. EMERGENCIAS
 - 1.17.5.11. OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS



- 1.17.6. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS
 - 1.17.6.1. MEDICIONES
 - 1.17.6.2. CERTIFICACIONES
 - 1.17.6.3. PRECIOS UNITARIOS
 - 1.17.6.4. PARTIDAS ALZADAS
 - 1.17.6.5. ABONO DE OBRAS NO PREVISTAS
 - 1.17.6.6. TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS
 - 1.17.6.7. ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS, EQUIPOS E INSTALACIONES
 - 1.17.6.8. REVISIÓN DE PRECIOS
 - 1.17.6.9. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA
- 1.17.7. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS
 - 1.17.7.1. PROYECTO DE LIQUIDACIÓN PROVISIONAL
 - 1.17.7.2. ACTA DE TERMINACIÓN DE LOS TRABAJOS Y RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LAS OBRAS
 - 1.17.7.3. PERÍODO DE GARANTÍA. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA
 - 1.17.7.4. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DEFINITIVA DE LAS OBRAS
- 1.18. M³ DE DRAGADO
 - 1.18.1. DEFINICIÓN
 - 1.18.2. MATERIALES
 - 1.18.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
 - 1.18.4. MEDICIONES Y ABONO
- 1.19. M³ DE RELLENO EN TERRAPLÉN
 - 1.19.1. DEFINICIÓN
 - 1.19.2. MATERIALES
 - 1.19.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
 - 1.19.4. CONTROL DE CALIDAD
 - 1.19.5. MEDICIÓN Y ABONO
- 1.20. M³ RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE EN TRASDÓS DE OBRAS DE FÁBRICA
 - 1.20.1. DEFINICIÓN
 - 1.20.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
- 1.20.3. MEDICIÓN Y ABONO
- 1.21. UD. BLOQUE PREFABRICADO DE HORMIGÓN
 - 1.21.1. DEFINICIÓN
 - 1.21.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
 - 1.21.3. MEDICIÓN Y ABONO
- 1.22. TN. ESCOLLERA DE 0.1, 0.4, 1.5 TN EN MANTOS Y PIE DE DIQUES
 - 1.22.1. DEFINICIÓN
 - 1.22.2. MATERIALES
 - 1.22.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
 - 1.22.4. CONTROL DE CALIDAD
 - 1.22.5. MEDICIÓN Y ABONO
- 1.23. TN. ESCOLLERA PARA REMATE DE RELLENOS EN ZONA DE MUELLES
 - 1.23.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE
 - 1.23.2. MATERIALES
 - 1.23.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
 - 1.23.4. MEDICIÓN Y ABONO
- 1.24. GRAVA DE ENRASE EN MUELLE DE CORONACIÓN
 - 1.24.1. DEFINICIÓN
 - 1.24.2. EJECUCIÓN
 - 1.24.3. MEDICIÓN Y ABONO
- 1.25. M³ TODO UNO DE CANTERA
 - 1.25.1. DEFINICIÓN
 - 1.25.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
 - 1.25.3. CONTROL DE CALIDAD
 - 1.25.4. MEDICIÓN Y ABONO
- 1.26. M³ DE HORMIGÓN POBRE DE LIMPIEZA EN DIQUE INTERIOR Y MURO DE CONTENCIÓN
 - 1.26.1. DEFINICIÓN



- 1.26.2. EJECUCIÓN
 - 1.26.3. MEDICIÓN Y ABONO

 - 1.27. M³ DE HORMIGÓN COLOCADO EN DIQUE TALUD INTERIOR Y MURO DE CONTENCIÓN DE RELLENOS
 - 1.27.1. DEFINICIÓN
 - 1.27.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
 - 1.27.2.1. HORMIGONADO EN CONDICIONES CLIMÁTICAS DESFAVORABLES
 - 1.27.2.2. HORMIGONES SUMERGIDOS
 - 1.27.3. MEDICIÓN Y ABONO

 - 1.28. GEOTEXTIL EN APOYO DE CAPAS DE TERRAPLENES
 - 1.28.1. DEFINICIÓN
 - 1.28.2. MATERIALES
 - 1.28.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
 - 1.28.4. MEDICIÓN Y ABONO

 - 1.29. M² PAVIMENTO DE HORMIGÓN VIBRADO
 - 1.29.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE
 - 1.29.2. MATERIALES
 - 1.29.2.1. CEMENTO
 - 1.29.2.2. AGUA
 - 1.29.2.3. ÁRIDO GRUESO
 - 1.29.2.4. ÁRIDO FINO
 - 1.29.2.5. ADITIVOS
 - 1.29.2.6. PASADORES Y BARRAS DE UNIÓN
 - 1.29.2.7. BARRAS PARA PAVIMENTOS CONTINUOS DE HORMIGÓN ARMADO
 - 1.29.2.8. MEMBRANAS PARA SEPARACIÓN DE LA BASE O PARA CURA DEL PAVIMENTO
 - 1.29.2.9. PRODUCTOS FILMÓGENOS DE CURADO
 - 1.29.2.10. MATERIALES PARA JUNTAS
 - 1.29.2.11. TIPO DE HORMIGÓN
 - 1.29.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

 - 1.29.3.1. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

 - 1.30. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
 - 1.30.1. FÓRMULA DE TRABAJO
 - 1.30.2. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO DEL HORMIGÓN
 - 1.30.3. FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN
 - 1.30.3.1. ACOPIO DE ÁRIDOS
 - 1.30.3.2. SUMINISTRO Y ACOPIO DE CEMENTO
 - 1.30.3.3. ACOPIO DE ADITIVOS
 - 1.30.4. TRANSPORTE DEL HORMIGÓN
 - 1.30.5. COLOCACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE GUÍA DE LAS PAVIMENTADOTAS DE ENCOFRADOS DESLIZANTES Y ACONDICIONAMIENTO DE LOS CAMINOS DE RODADURA DE SUS ORUGAS
 - 1.30.6. COLOCACIÓN DE ENCOFRADOS O ELEMENTOS DE RODADURA FIJOS
 - 1.30.7. COLOCACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LAS JUNTAS
 - 1.30.8. PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN
 - 1.30.9. EJECUCIÓN DE JUNTAS EN FRESCO
 - 1.30.10. ACABADO
 - 1.30.10.1. ACABADO CON PAVIMENTADOTAS DE ENCOFRADOS DESLIZANTES
 - 1.30.10.2. ACABADO ENTRE ENCOFRADOS FIJOS
 - 1.30.10.3. ACABADO DE LOS BORDES
 - 1.30.10.4. TEXTURA SUPERFICIAL
 - 1.30.11. PROTECCIÓN Y CURADO DEL HORMIGÓN FRESCO
 - 1.30.11.1. GENERALIDADES
 - 1.30.11.2. CURADO CON PRODUCTOS FILMÓGENOS
 - 1.30.11.3. CURADO POR HUMEDAD
 - 1.30.11.4. CURADO MEDIANTE MEMBRANAS IMPERMEABLES
 - 1.30.11.5. PROTECCIÓN TÉRMICA
 - 1.30.12. EJECUCIÓN DE JUNTAS SERRADAS
 - 1.30.13. TRAMO DE PRUEBA

 - 1.31. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA
-



- 1.31.1. TEXTURA SUPERFICIAL
- 1.31.2. INTEGRIDAD
- 1.31.3. TOLERANCIAS GEOMÉTRICAS
 - 1.31.3.1. DE PLANTA
 - 1.31.3.2. DE COTA Y ANCHURA
 - 1.31.3.3. DE ESPESOR
 - 1.31.3.4. DE REGULARIDAD SUPERFICIAL

- 1.32. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN
 - 1.32.1. GENERALIDADES
 - 1.32.2. EN TIEMPO CALUROSO
 - 1.32.3. EN TIEMPO FRÍO
 - 1.32.4. APERTURA A LA CIRCULACIÓN
 - 1.32.5. CONTROL DE CALIDAD
 - 1.32.5.1. CONTROL DE PROCEDENCIA
 - 1.32.5.2. CONTROL DE PRODUCCIÓN
 - 1.32.5.3. CONTROL DE EJECUCIÓN
 - 1.32.5.4. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DE UN LOTE
 - 1.32.6. MEDICIÓN Y ABONO

4. CONSIDERACIONES FINALES

- 4.1. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
-



DOCUMENTO Nº 4:

PRESUPUESTO

1. MEDICIONES
 2. CUADRO DE PRECIOS Nº 1
 3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2
 4. PRESUPUESTO
-



DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS
PARTICULARES



INDICE PLIEGO PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN
OBJETO DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
ÁMBITO DE APLICACIÓN
DISPOSICIONES APLICABLES

CONDICIONES GENERALES
DIRECCIÓN DE OBRA
ORGANIZACIÓN Y REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA
DOCUMENTACIÓN
DOCUMENTOS CONTRACTUALES
OTROS DOCUMENTOS CONTRACTUALES
DOCUMENTOS INFORMATIVOS

CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES
PERMISOS Y LICENCIAS

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACIÓN
PLANOS
PLANOS COMPLEMENTARIOS. PLANOS DE NUEVAS OBRAS
INTERPRETACIÓN DE LOS PLANOS
CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS
CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LA DOCUMENTACIÓN
PLANOS COMPLEMENTARIOS DE DETALLE

ARCHIVO ACTUALIZADO DE DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS. PLANOS DE OBRA REALIZADA ("AS BUILT")
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SOLUCIÓN

GARANTIA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

DEFINICIÓN
SISTEMAS DE GARANTÍA DE CALIDAD
MANUAL DE GARANTÍA DE CALIDAD
PROGRAMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL CONTRATISTA
ORGANIZACIÓN
PROCEDIMIENTOS. INSTRUCCIONES. PLANOS
CONTROL DE MATERIALES Y SERVICIOS COMPRADOS
MANEJO, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE
PROCESOS ESPECIALES
INSPECCIÓN DE OBRA POR PARTE DEL CONTRATISTA
GESTIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN
PLANES DE CONTROL DE CALIDAD (P.C.C.). PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCIÓN (P.P.I.).
ABONO DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD
NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD
INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCIÓN DE OBRA

2. ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

ORIGEN DE LOS MATERIALES
MATERIALES SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA
MATERIALES SUMINISTRADOS POR LA PROPIEDAD
YACIMIENTOS Y CANTERAS

CALIDAD DE LOS MATERIALES
CONDICIONES GENERALES
NORMAS OFICIALES
EXAMEN Y PRUEBA DE LOS MATERIALES



MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS
CARACTERÍSTICAS GENERALES
ORIGEN DE LOS MATERIALES
CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES
SUELOS INADECUADOS
SUELOS TOLERABLES
SUELOS ADECUADOS
SUELOS SELECCIONADOS
TIERRA VEGETAL
MATERIAL FILTRANTE
CONTROL DE CALIDAD
CONTROL DE CALIDAD EN MATERIALES PARA
TERRAPLENES Y RELLENOS
CONTROL DE CALIDAD EN MATERIALES PARA CAPAS
FILTRANTES

MATERIALES A EMPLEAR EN ESCOLLERAS
CARACTERÍSTICAS GENERALES
CALIDAD DE LA ROCA
ROCAS ADECUADAS
ROCAS INADECUADAS
ROCAS QUE REQUIEREN UN ESTUDIO ESPECIAL
FORMA DE LAS PARTÍCULAS
GRANULOMETRÍA
PEDRAPLENES
ESCOLLERAS
CONTROL DE CALIDAD

AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES
CARACTERÍSTICAS
EMPLEO DE AGUA CALIENTE
CONTROL DE CALIDAD

CEMENTOS

DEFINICIÓN
CONDICIONES GENERALES
TIPOS DE CEMENTO
TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO
RECEPCIÓN
OTROS CEMENTOS
CONTROL DE CALIDAD

ÁRIDOS PARA HORMIGONES Y MORTEROS
ÁRIDOS EN GENERAL
ARENA
ÁRIDO GRUESO
CONTROL DE CALIDAD

HORMIGONES
DEFINICIÓN
CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS
DOSIFICACIÓN
RESISTENCIA
CONSISTENCIA
HORMIGONES PREPARADOS EN PLANTA
CONTROL DE CALIDAD
RESISTENCIA DEL HORMIGÓN
CONSISTENCIA DEL HORMIGÓN
RELACIÓN AGUA/CEMENTO

MADERAS
CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA DE OBRA
FORMA Y DIMENSIONES
CONTROL DE CALIDAD

ENCOFRADOS
DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN
TIPOS DE ENCOFRADO
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS



DE MADERA	EXAMEN DE LAS PROPIEDADES AFECTADAS POR LAS OBRAS
METÁLICOS	SERVICIOS PÚBLICOS AFECTADOS. ESTRUCTURAS E INSTALACIONES. LOCALIZACIÓN DE LAS MISMAS
CONTROL DE RECEPCIÓN	PERMISOS Y LICENCIAS
ARENAS	RECLAMACIONES A TERCEROS
DEFINICIÓN	OFICINAS DE LA DIRECCIÓN DE OBRA
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ESCOMBRERAS, PRODUCTOS DE PRÉSTAMOS. ALQUILER DE CANTERAS
CONTROL DE RECEPCIÓN	ACCESO A LAS OBRAS
MALLAS ELECTROSOLDADAS	CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS DE ACCESOS
DEFINICIÓN	CONSERVACIÓN Y USO
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	OCUPACIÓN TEMPORAL DE TERRENOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS DE ACCESO A LAS OBRAS
CONTROL Y RECEPCIÓN	INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES
	PROYECTO DE INSTALACIONES Y OBRAS AUXILIARES. UBICACIONES Y EJECUCIÓN
3. <u>DEFINICIÓN, EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA</u>	INSTALACIÓN DE ACOPIOS
CONDICIONES GENERALES	RETIRADA DE INSTALACIONES Y OBRAS AUXILIARES
COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO PREVIO	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
ELEMENTOS QUE SE ENTREGARÁN AL CONTRATISTA	EQUIPOS, MAQUINARIA Y MÉTODOS CONSTRUCTIVOS
PLAN DE REPLANTEO	SEGURIDAD DE LA OBRA
REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE PUNTOS DE ALINEACIONES PRINCIPALES	CARTELES Y ANUNCIOS
REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE LOS RESTANTES EJES Y OBRAS DE FÁBRICA	REPOSICIÓN DE SERVICIOS, ESTRUCTURAS E INSTALACIONES AFECTADAS
ACTA DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO PREVIO.	CONTROL DEL RUIDO Y DE LAS VIBRACIONES DEL TERRENO
AUTORIZACIÓN PARA INICIAR LAS OBRAS	TRABAJOS NOCTURNOS
RESPONSABILIDAD DE LA COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO PREVIO	INSPECCIÓN DE LAS OBRAS
CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD
PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	MODIFICACIONES DE OBRA
PROGRAMA DE TRABAJOS	EMERGENCIAS
FECHA DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS	OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS
	MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS
	MEDICIONES



CERTIFICACIONES	UD. BLOQUE PREFABRICADO DE HORMIGÓN
PRECIOS UNITARIOS	DEFINICIÓN
PARTIDAS ALZADAS	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
ABONO DE OBRAS NO PREVISTAS	MEDICIÓN Y ABONO
TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS	TN. ESCOLLERA DE 0.1, 0.4, 1.5 TN EN MANTOS Y PIE DE DIQUES
ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS, EQUIPOS E INSTALACIONES	DEFINICIÓN
REVISIÓN DE PRECIOS	MATERIALES
GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS	CONTROL DE CALIDAD
PROYECTO DE LIQUIDACIÓN PROVISIONAL	MEDICIÓN Y ABONO
ACTA DE TERMINACIÓN DE LOS TRABAJOS Y RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LAS OBRAS	TN. ESCOLLERA PARA REMATE DE RELLENOS EN ZONA DE MUELLES
PERÍODO DE GARANTÍA. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA	DEFINICIÓN Y ALCANCE
RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DEFINITIVA DE LAS OBRAS	MATERIALES
M ³ DE DRAGADO	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
DEFINICIÓN	MEDICIÓN Y ABONO
MATERIALES	GRAVA DE ENRASE EN MUELLE DE CORONACIÓN
EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	DEFINICIÓN
MEDICIONES Y ABONO	EJECUCIÓN
M ³ DE RELLENO EN TERRAPLÉN	MEDICIÓN Y ABONO
DEFINICIÓN	M ³ TODO UNO DE CANTERA
MATERIALES	DEFINICIÓN
EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
CONTROL DE CALIDAD	CONTROL DE CALIDAD
MEDICIÓN Y ABONO	MEDICIÓN Y ABONO
M ³ RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE EN TRASDÓS DE OBRAS DE FÁBRICA	M ³ DE HORMIGÓN POBRE DE LIMPIEZA EN DIQUE INTERIOR Y MURO DE CONTENCIÓN
DEFINICIÓN	DEFINICIÓN
EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	EJECUCIÓN
MEDICIÓN Y ABONO	MEDICIÓN Y ABONO



M³ DE HORMIGÓN COLOCADO EN DIQUE TALUD INTERIOR Y MURO DE
CONTENCIÓN DE RELLENOS

DEFINICIÓN

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

HORMIGONADO EN CONDICIONES CLIMÁTICAS

DESFAVORABLES

HORMIGONES SUMERGIDOS

MEDICIÓN Y ABONO

GEOTEXTIL EN APOYO DE CAPAS DE TERRAPLENES

DEFINICIÓN

MATERIALES

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

MEDICIÓN Y ABONO

M² PAVIMENTO DE HORMIGÓN VIBRADO

DEFINICIÓN Y ALCANCE

MATERIALES

CEMENTO

AGUA

ÁRIDO GRUESO

ÁRIDO FINO

ADITIVOS

PASADORES Y BARRAS DE UNIÓN

BARRAS PARA PAVIMENTOS CONTINUOS DE HORMIGÓN

ARMADO

MEMBRANAS PARA SEPARACIÓN DE LA BASE O PARA CURA
DEL PAVIMENTO

PRODUCTOS FILMÓGENOS DE CURADO

MATERIALES PARA JUNTAS

TIPO DE HORMIGÓN

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

FÓRMULA DE TRABAJO

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO DEL HORMIGÓN

FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN

ACOPIO DE ÁRIDOS

SUMINISTRO Y ACOPIO DE CEMENTO

ACOPIO DE ADITIVOS

TRANSPORTE DEL HORMIGÓN

COLOCACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE GUÍA DE LAS

PAVIMENTADOTAS DE ENCOFRADOS DESLIZANTES Y

ACONDICIONAMIENTO DE LOS CAMINOS DE RODADURA DE
SUS ORUGAS

COLOCACIÓN DE ENCOFRADOS O ELEMENTOS DE RODADURA
FIJOS

COLOCACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LAS JUNTAS

PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN

EJECUCIÓN DE JUNTAS EN FRESCO

ACABADO

ACABADO CON PAVIMENTADOTAS DE ENCOFRADOS
DESLIZANTES

ACABADO ENTRE ENCOFRADOS FIJOS

ACABADO DE LOS BORDES

TEXTURA SUPERFICIAL

PROTECCIÓN Y CURADO DEL HORMIGÓN FRESCO

GENERALIDADES

CURADO CON PRODUCTOS FILMÓGENOS

CURADO POR HUMEDAD

CURADO MEDIANTE MEMBRANAS IMPERMEABLES

PROTECCIÓN TÉRMICA

EJECUCIÓN DE JUNTAS SERRADAS

TRAMO DE PRUEBA

ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

TEXTURA SUPERFICIAL

INTEGRIDAD



TOLERANCIAS GEOMÉTRICAS

DE PLANTA

DE COTA Y ANCHURA

DE ESPESOR

DE REGULARIDAD SUPERFICIAL

LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

GENERALIDADES

EN TIEMPO CALUROSO

EN TIEMPO FRÍO

APERTURA A LA CIRCULACIÓN

CONTROL DE CALIDAD

CONTROL DE PROCEDENCIA

CONTROL DE PRODUCCIÓN

CONTROL DE EJECUCIÓN

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DE UN LOTE

MEDICIÓN Y ABONO

4. CONSIDERACIONES FINALES

4.1. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES



- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-75.

1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

1.1. OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

1.1.1. Objeto del PPTP

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (PPTP) tiene por objeto definir las especificaciones, prescripciones, criterios y normas que regirán la construcción del proyecto constructivo del puerto deportivo de Comillas, Cantabria.

1.1.2. Ámbito de aplicación

Las prescripciones de este Pliego serán de aplicación a las obras definidas en el proyecto constructivo del puerto deportivo de Comillas.

En todo artículo del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se entiende que su contenido rige las materias que expresen sus títulos en cuanto no se opongan a lo establecido en disposiciones legales vigentes.

1.1.3. Disposiciones aplicables

En todo lo que no esté expresamente previsto en el presente Pliego ni se oponga a él, serán de aplicación los siguientes documentos:

- Instrucción de Hormigón Estructural para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón armado o pretensado, EHE.
- Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado (EHPRE -72).

- Criterios a seguir para la utilización de cementos incluidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-75.
- Resolución de la Dirección General de Industrias para la Construcción de 31 de Octubre de 1966.
- Normas UNE cumplimiento obligatorio en el Ministerio de Obras Públicas.
- OO.MM. de 5 de Julio de 1967, 11 de Mayo de 1971 y 28 de Mayo de 1974.
- Normas DAN. (Las no contradictorias con las normas FEM) y Normas UNE.
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ASD. "Acondicionamiento del terreno. Saneamiento: Drenajes y Avenamientos". Orden del M^o de la Vivienda de 18 de Abril de 1977.
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-CCT. "Cimentaciones, Contenciones y Taludes". Orden del M^o de Obras Públicas y Urbanismo de 22 de Noviembre de 1977.

En general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos oficiales, que guarden relación con las obras del presente proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

En caso de discrepancia entre las normas anteriores, y salvo manifestación expresa en contrario en el presente Proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en alguna disposición se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.



1.2. CONDICIONES GENERALES

1.2.1. Dirección de obra

El Director de Obra es la persona con titulación adecuada y suficiente directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de Obra y las que asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Ordenes de Obra".

Cualquier miembro del equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente en el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio de él mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

La inclusión en el presente Pliego de las expresiones Director de Obra y Dirección de Obra son prácticamente ambivalentes, teniendo en cuenta lo antes enunciado, si bien debe entenderse aquí que al indicar Dirección de Obra, las funciones o tareas a que se refiere dicha expresión son presumiblemente delegables.

La Dirección, fiscalización y vigilancia de las obras será ejercida por la persona o personas que se designen al efecto.

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.

- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.

- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.

- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.

- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.

- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal, material de la obra y maquinaria necesaria.

- Elaborar las certificaciones al Contratista de las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.

- Participar en las recepciones provisionales y definitivas y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

1.2.2. Organización y Representación del Contratista

El Contratista con su oferta incluirá un Organigrama designando para las distintas funciones el personal que compromete en la realización de los trabajos, incluyendo como



mínimo las funciones que más adelante se indican con independencia de que en función del tamaño de la obra puedan ser asumidas varias de ellas por una misma persona.

El Contratista, antes de que se inicien las obras, comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las obras para representarle como “Delegado de Obra” según lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, y Pliegos de Licitación.

Este representante, con plena dedicación a la obra tendrá la titulación adecuada y la experiencia profesional suficiente, a juicio de la Dirección de Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquella.

Igualmente, comunicará los nombres, condiciones y organigramas adicionales de las personas que, dependiendo del citado representante, hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, siendo obligado, al menos que exista con plena dedicación un Ingeniero o Arquitecto Técnico, y será de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional sustituciones de personas y residencia.

El Contratista comunicará el nombre del Jefe de Seguridad e Higiene responsable de la misma.

El Contratista incluirá con su oferta los “curriculum vitae” del personal de su organización que seguirá estos trabajos, hasta el nivel de encargado inclusive, con la intención de que cualquier modificación posterior solamente podrá realizarse previa aprobación de la Dirección de Obra o por orden de ésta.

Antes de iniciarse los trabajos, la representación del Contratista y la Dirección de Obra acordarán los detalles de sus relaciones estableciéndose modelos y procedimientos para comunicación escrita entre ambos, transmisión de órdenes, así como la periodicidad y nivel de reuniones para control de la marcha de las obras.

Las reuniones se celebrarán cada quince (15) días salvo orden escrita de la Dirección de Obra. La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca

alteración alguna de los términos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos, en tanto no se cumpla este requisito.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando la marcha de los trabajos respecto al Plan de Trabajos así lo requiera a juicio de la Dirección de Obra. Se presumirá existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mayor desarrollo del mismo.

1.2.3. Documentación

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que la Dirección de Obra entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo, según se detalla a continuación:

1.2.3.1. Documentos contractuales

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 82, 128 y 129 del Reglamento General de Contratación del Estado y en la Cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras (Contratos del Estado).

Será documento contractual el programa de trabajos cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 128 del Reglamento General de Contratación o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Será documento contractual la Declaración de Impacto Ambiental, siendo ésta el pronunciamiento de la autoridad competente de medio ambiente, en el que, de conformidad con el artículo 4 del R.D.L. 1302/1986, se determine, respecto a los efectos ambientales previsibles, la conveniencia o no de realizar la actividad proyectada, y, en caso afirmativo, las



condiciones que deben establecerse en orden a la adecuada protección del medio ambiente y los recursos naturales.

En este caso, corresponde a la Viceconsejería de Medio Ambiente formular dicha Declaración. Tendrán un carácter meramente informativo los estudios específicos realizados para obtener la identificación y valoración de los impactos ambientales. No así las Medidas Correctoras y Plan de Vigilancia recogidos en el proyecto de Construcción.

En el caso de estimarse necesario calificar de contractual cualquier otro documento del proyecto, se hará constar así en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, estableciendo a continuación las normas por las que se regirán los incidentes de contratación con los otros documentos contractuales. No obstante lo anterior, el carácter contractual sólo se considerará aplicable a dicho documento si se menciona expresamente en los Pliegos de Licitación de acuerdo con el artículo 81 del Reglamento de Contratación del Estudio.

1.2.3.2. Otros documentos contractuales

En el caso de estimarse necesario calificar de contractual cualquier otro documento del Proyecto, se hará constar así estableciendo a continuación las normas por las que se regirán los incidentes de contradicción con los otros documentos contractuales, de forma análoga a la expresada en el Artículo 1.3, del presente Pliego. No obstante lo anterior, el carácter contractual sólo se considerará aplicable a dicho documento si se menciona expresamente en los Pliegos de Licitación de acuerdo con el Artículo 51 del Reglamento General de Contratación del Estudio.

1.2.3.3. Documentos informativos

Tanto la información geotécnica de proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria y de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la Memoria de los Proyectos son documentos informativos. En

consecuencia deben aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

1.2.4 Cumplimiento de las ordenanzas y normativas vigentes

El Contratista viene obligado al cumplimiento de la legislación vigente que por cualquier concepto, durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

1.2.5 Permisos y Licencias

La Propiedad facilitará las autorizaciones y licencias de su competencia que sean precisas al Contratista para la construcción de la obra y le prestará su apoyo en los demás casos, en que serán obtenidas por el Contratista sin que esto de lugar a responsabilidad adicional o abono por parte de la Propiedad.

1.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1.3.1. Documentos que definen las obras y orden de prelación

Las obras quedan definidas por los Planos, los Pliegos de Prescripciones Técnicas y la normativa incluida en el apartado 1.1.3 'Disposiciones aplicables'.

No es propósito sin embargo, de Planos y Pliego de Prescripciones el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de



las obras, ni será responsabilidad de la Propiedad la ausencia de tales detalles según se indica más adelante.

1.3.1.1. Planos

Las obras se realizarán de acuerdo con los planos del Proyecto utilizado para su adjudicación y con las instrucciones y planos complementarios de ejecución que, con detalle suficiente para la descripción de las obras, entregará la Propiedad al Contratista.

1.3.1.2. Planos complementarios. Planos de nuevas obras

El Contratista deberá solicitar por escrito dirigido a la Dirección de Obra los planos complementarios de ejecución, necesarios para definir las obras que hayan de realizarse con treinta (30) días de antelación a la fecha prevista de acuerdo con el programa de trabajos. Los planos solicitados en estas condiciones serán entregados al Contratista en un plazo no superior a quince (15) días.

1.3.1.3. Interpretación de los planos

Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada por escrito al Director de Obra, el cual, antes de quince (15) días, dará las explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los planos.

1.3.1.4. Confrontación de planos y medidas

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier anomalía o contradicción. Las cotas de los planos prevalecerán siempre sobre las medidas a escala.

El Contratista deberá confrontar los diferentes planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

1.3.1.5. Contradicciones, omisiones o errores en la documentación

Lo mencionado en los Pliegos de Prescripciones Técnicas y omitido en los Planos o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese contenido en todos estos documentos.

En caso de contradicción entre los planos del Proyecto y los Pliegos de Prescripciones, prevalecerá lo escrito en éstos últimos.

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

Para la ejecución de los detalles mencionados, el Contratista preparará unos croquis que propondrá al Director de la Obra para su aprobación y posterior ejecución y abono.

En todo caso las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director, o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Libro de Ordenes.

1.3.1.6. Planos complementarios de detalle

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras. Estos planos serán presentados a la Dirección de Obra con quince (15) días laborables de anticipación para su aprobación y/o comentarios.



1.3.1.7. Archivo actualizado de Documentos que definen las obras. Planos de obra realizada ("As Built")

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa de los Pliegos de Prescripciones y de la documentación mencionada en el apartado 1.1.4, un juego completo de los planos del proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista y aceptados por la Dirección de Obra y de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Mensualmente y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a presentar una colección de los Planos As Built o Planos de Obra Realmente Ejecutada, debidamente contrastada con los datos obtenidos conjuntamente con la Dirección de la Obra, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

Los datos reflejados en los planos "As built" deberán ser chequeados y aprobados por el responsable de Garantía de Calidad del Contratista. La Propiedad facilitará planos originales para la realización de este trabajo.

1.3.2. Descripción general de la solución.

Esta elección propone una solución en la que se intenta hacer una reordenación de la dársena interior en la que se aumenta considerablemente el área de tierra y se reorganiza el espacio, a lo que se añade la solución al problema de agitación.

Los distintos espacios en que se divide el área terrestre constituyen conjuntos claramente diferenciados que proporcionan al puerto un marcado carácter de funcionalidad.

Los accesos a las diferentes áreas generadas están totalmente separados: área técnica, capitanía, combustible y recepción, y zona de ocio y comercios. Esto redundará en una mayor comodidad para los usuarios de las citadas zonas.

La nueva configuración en planta deberá ser tal que proporcione protección suficiente para poder realizar los diferentes usos del puerto. Se establece como criterio de diseño que la operatividad sea, al menos, del 95% del tiempo.

1.4. GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

1.4.1. Definición

Se entenderá por Garantía de Calidad el conjunto de acciones planeadas 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 los requisitos predeterminados. El Control de Calidad de una Obra comprende los aspectos siguientes:

- Calidad 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).

1.4.2. Sistemas de Garantía de Calidad



Con objeto de asegurar la calidad de las actividades que se desarrollen durante las distintas fases de la obra, la Propiedad tiene establecido un Sistema de Garantía de Calidad cuyos requisitos, junto con los contenidos en el presente Pliego General de Condiciones, serán de aplicación al trabajo y actividades de cualquier organización o individuo participante en la realización de la obra.

1.4.3. Manual de Garantía de Calidad

El Sistema de Garantía de Calidad establecido por la Propiedad está definido en el Manual de Garantía de Calidad.

Este documento describe la metodología a seguir a fin de programar y sistematizar los requisitos de calidad aplicables a la construcción de la obra de forma que, independientemente de las organizaciones o individuos participantes, se alcancen cotas de calidad homogéneas y elevadas.

El Contratista, está obligado a cumplir las exigencias del Sistema de Garantía de Calidad establecido y someterá a la aprobación de la Dirección de Obra el programa propio que prevé desarrollar para llevar a cabo lo descrito en cada uno de los capítulos del Manual de Garantía de Calidad.

1.4.4. Programa de Garantía de Calidad del Contratista

Una vez adjudicada la oferta y un mes antes de la fecha prevista para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un Programa de Garantía de Calidad.

La Dirección de Obra evaluará el Programa y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

El Programa de Garantía de Calidad se ajustará a lo dispuesto en el Manual de Garantía de Calidad y comprenderá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos:

1.4.4.1. Organización

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato.

El organigrama incluirá la organización específica de Garantía de Calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados.

El responsable de Garantía de Calidad del Contratista tendrá una dedicación exclusiva a su función.

1.4.4.2. Procedimientos. Instrucciones. Planos

Todas las actividades relacionadas con la construcción inspección y ensayo, deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo y procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los planos y Pliegos de Prescripciones del Proyecto.

El Programa contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente, serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

1.4.4.3. Control de materiales y servicios comprados

El Contratista realizará una evaluación y selección previa de proveedores que deberá quedar documentada y será sometida a la aprobación de la Dirección de Obra. La documentación a presentar para cada equipo o material propuesto será como mínimo la siguiente:

- Plano del equipo.



- Plano de detalle.

- Documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo.

- Materiales que componen cada elemento del equipo.

- Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.

- Procedimiento de construcción.

- Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuales deben realizarse en banco y cuales en obra.

Asimismo, realizará la inspección de recepción en la que se compruebe que el material está de acuerdo con los requisitos del proyecto, emitiendo el correspondiente informe de inspección.

1.4.4.4. Manejo, Almacenamiento y Transporte

El Programa de Garantía de Calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.

1.4.4.5. Procesos especiales

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas, etc., serán realizados y controlados por personal cualificado del Contratista, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los Códigos, Normas y Especificaciones aplicables.

El Programa definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.

1.4.4.6. Inspección de obra por parte del Contratista

El Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente Pliego.

El Programa deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

1.4.4.7. Gestión de la documentación

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de los elementos y actividades incluidos en el Programa de Garantía de Calidad.

El Contratista definirá los medios para asegurarse que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra.

1.4.5. Planes de Control de Calidad (P.C.C.). Programas de Puntos de Inspección (P.P.I.).

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan de Control de Calidad por cada actividad o fase de obra con un mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase.

La Dirección de Obra evaluará el Plan de Control de Calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

Las actividades o fases de obra para las que se presentará Plan de Control de Calidad, serán entre otras, las siguientes:

- Recepción y almacenamiento de materiales.



- Recepción y almacenamiento de mecanismos.
- Rellenos y compactaciones.
- Obras de fábrica.
- Fabricación y transporte de hormigón. Colocación en obra y curado.
- Etc.

El Plan de Control de Calidad incluirá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- Descripción y objeto del Plan.
- Códigos y normas aplicables.
- Materiales a utilizar.
- Planos de construcción.
- Procedimientos de construcción.
- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Marcado e identificación.
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.

Adjunto al P.P.C. se incluirá un Programa de Puntos de Inspección, documento que consistirá en un listado secuencial de todas las operaciones de construcción, inspección, ensayos y pruebas a realizar durante toda la actividad o fase de obra.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de las organizaciones del Contratista en los

controles a realizar. Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o formas en el P.P.I.) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

1.4.6. Abono de los costos del sistema de Garantía de Calidad

Los costos ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae en cumplimiento del Manual de Garantía de Calidad y del Pliego de Prescripciones, serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios de Proyecto.

En particular todas las pruebas y ensayos de Control de Calidad que sea necesario realizar en cumplimiento del presente Pliego de Prescripciones Técnicas o de la normativa general que sea de aplicación al presente proyecto, serán de cuenta del Contratista, salvo que expresamente se especifique lo contrario.

1.4.7. Nivel de Control de Calidad

En los artículos correspondientes del presente Pliego o en los planos, se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de la calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el proyecto. Los ensayos adicionales



ocasionados serán de cuenta del Contratista siempre que su importe no supere el 2% del presupuesto líquido de ejecución total de la obra incluso las ampliaciones, si las hubiere.

1.4.8. Inspección y control de calidad por parte de la Dirección de Obra

La Dirección de Obra, por su cuenta, podrá mantener un equipo de inspección y Control de Calidad de las obras y realizar ensayos de homologación a contradictorios.

La Dirección de Obra, para la realización de dichas tareas, con programas y procedimientos propios tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de Control de Calidad del Contratista o Subcontratista del mismo.

El Contratista suministrará, a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará facilidades necesarias para ello.

El caso de la ejecución de estos ensayos contradictorios será por cuenta del Consorcio si como consecuencia de los mismos el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad.

Los ensayos serán por cuenta del Contratista en los siguientes casos:

a) Si como consecuencia de los ensayos el suministro, material o unidad de obra es rechazado.

b) Si se trata de ensayos adicionales propuestos por el Contratista sobre suministros y materiales o unidades de obra que hayan sido previamente rechazados en los ensayos realizados por la Dirección de Obra.

2. ORIGEN Y CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

2.1. ORIGEN DE LOS MATERIALES

2.1.1. Materiales suministrados por el Contratista

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista, excepto aquellos que de manera explícita en este Pliego, se estipule hayan de ser suministrados por otros.

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábrica o marcas elegidos por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por el Director de Obra.

En casos especiales, se definirá la calidad mediante la especificación de determinadas marcas y tipos de material a emplear.

2.1.2. Materiales suministrados por la Propiedad

Los documentos contractuales indicarán las clases y empleo de los materiales de cuyo suministro se encargará directamente la Propiedad, así como las condiciones económicas de dicho suministro.

Se especificará el lugar y forma en que ha de realizarse la entrega al Contratista de los materiales especificados.

A partir del momento de la entrega de los materiales de cuyo suministro se encarga la Propiedad, el único responsable del manejo, conservación y buen empleo de los mismos, será el propio Contratista.

2.1.3. Yacimientos y canteras

El Contratista, bajo su única responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares apropiados para la extracción de materiales naturales que requiera la ejecución de las obras.

El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción propuestos por el Contratista. Este plazo se contará a partir del momento en el que



el Contratista por su cuenta y riesgo, realizadas calicatas suficientemente profundas, haya entregado las muestras del material y el resultado de los ensayos a la Dirección de Obra para su aceptación o rechazo.

2.2. CALIDAD DE LOS MATERIALES

2.2.1. Condiciones generales

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

2.2.2. Normas oficiales

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 los 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.

2.2.3. Examen y prueba de los materiales

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y forma que prescribe el Programa de Control de Calidad y, en su caso, el Director de Obra o persona en quién delegue.

Las pruebas y ensayos ordenados no se llevarán a cabo sin la notificación previa al Director de Obra, de acuerdo con lo establecido en el Programa de Puntos de Inspección.

El Contratista deberá, por su cuenta, suministrar a los laboratorios y retirar posteriormente a los ensayos, 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 disposición conveniente para que pueda asegurarse el control de calidad de los mismos, con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo en obra y de tal modo 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 a falta de prescripciones formales de los Pliegos se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su utilización, el Director 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 sin que por este motivo sean abonados más que por el valor del material a que puedan sustituir.

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.

2.3. MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS

2.3.1. Características generales

Los materiales a emplear en rellenos y terraplenes serán suelos o materiales constituidos con productos que no contengan materia orgánica descompuesta, estiércol, materiales congelados, raíces, terreno vegetal o cualquier otra materia similar. Su clasificación se especifica en el Apartado 2.3.3.



2.3.2. Origen de los materiales

Los materiales se podrán obtener de las excavaciones realizadas en la obra o de los préstamos que, en caso necesario, se autoricen por la Dirección de la Obra.

2.3.3. Clasificación de los materiales

Los suelos se clasificarán en los tipos siguientes:

Suelos inadecuados, suelos tolerables, suelos adecuados, suelos seleccionados y tierra vegetal, de acuerdo con las siguientes características:

2.3.3.1 - Suelos inadecuados

Son aquellos que no cumplen las condiciones mínimas exigidas a los suelos tolerables.

2.3.3.2 - Suelos tolerables

No contendrán más de un veinticinco por ciento (25%) en peso de piedras cuyo tamaño exceda de quince centímetros (15 cm).

Su límite líquido será inferior a cuarenta ($LL < 40$) o simultáneamente: límite líquido menor de sesenta y cinco ($LL < 65$) e índice de plasticidad mayor de seis décimas de límite líquido menos nueve $I.P. > (0,6 LL - 99)$.

La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor normal no será inferior a un kilogramo cuatrocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (**1,450 kg/dm³**).

El índice C.B.R. será superior a tres (3).

El contenido de materia orgánica será inferior al dos por ciento (2%).

2.3.3.3 - Suelos adecuados

Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros (10 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al treinta y cinco por ciento (35%) del peso.

Su límite líquido será inferior a cuarenta ($LL < 40$).

La densidad máxima correspondiente al ensayo Próctor normal no será inferior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,750 kg/dm³).

El índice C.B.R. será superior a cinco (5) y el hinchamiento medido en dicho ensayo, será inferior al dos por ciento (2%).

El contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%).

2.3.3.4 - Suelos seleccionados

Carecerán de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso.

Simultáneamente, su límite líquido será menor que treinta ($LL < 30$) y su índice de plasticidad menor de diez ($IP < 10$).

El índice C.B.R. será superior a diez (10) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo.

Estarán exentos de materia orgánica.

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72, NLT-107/72, NLT-111/72, NLT-118/59, NLT-152/72.

2.3.3.5 - Tierra vegetal



Será de textura ligera o media, con un ph de valor comprendido entre 6,0 y 7,5. La tierra vegetal no contendrá piedras de tamaño superior a 50 mm, ni tendrá un contenido de las mismas superior al 10% del peso total.

En cualquier caso, antes de que el material sea extendido deberá ser aceptado por la Dirección de Obra.

2.3.4. Material filtrante

Se definen como capas filtrantes aquéllas que, debido a su granulometría, permiten el paso del agua hasta los puntos de recogida, pero no de las partículas gruesas que llevan en suspensión.

Los materiales filtrantes a emplear en rellenos localizados de zanjas, trasdoses de obras de fábrica o cualquier otra zona donde se prescribe su utilización, serán áridos naturales o procedentes de machaqueo y trituración de cantera, grava natural, escorias o materiales locales exentos de arcilla marga u otras materias extrañas.

Su composición granulométrica cumplirá las prescripciones siguientes:

El tamaño máximo no será en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm), cedazo 80 UNE, el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el cinco por ciento (5%).

Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con dichos límites, podrá recurrirse al empleo de filtros compuestos por varias capas, una de las cuales, la de material más grueso, se colocará junto al sistema de evacuación, y cumplirá las condiciones de filtro respecto a la siguientes, considerada como terreno; ésta, a su vez, las cumplirá respecto de la siguiente; y así, sucesivamente, hasta llegar al relleno o terreno natural.

Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con gravas y bolos se atenderá, únicamente, a la curva granulométrica de la fracción del mismo, inferior a veinticinco milímetros (25 mm), a efecto de cumplimiento de las condiciones anteriores.

En los drenes ciegos el material de la zona permeable central deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Tamaño máximo de árido comprendido entre veinte milímetros (20 mm) y ochenta milímetros (80 mm).

- Coeficiente de uniformidad $D_{60}/D_{10} < 4$

El material filtrante será no plástico, y su equivalente de arena será superior a treinta (30).

El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a cuarenta (40). Los materiales procedentes de escorias deberán ser aptos para su empleo en obras de hormigón. Los materiales de otra naturaleza deberán poseer una estabilidad química y mecánica suficiente.

2.3.5. Control de Calidad

2.3.5.1 - Control de Calidad en materiales para terraplenes y rellenos

El Contratista controlará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en el Artículo 2.3.3 del presente Pliego mediante los ensayos en él indicados que se realizarán sobre una muestra representativa como mínimo con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes

- Cuando se cambie de cantera o préstamo

- Cuando se cambie de procedencia o frente

- Cada 1.500 m³ a colocar en obra



2.3.5.2 - Control de Calidad en materiales para capas filtrantes

El Contratista controlará que la calidad de los materiales se ajuste a lo especificado en el Artículo 2.3.5 del Pliego mediante los ensayos en él indicados que se realizarán, sobre una muestra representativa, como mínimo, con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes
- Cuando se cambie de cantera o préstamo
- Cada 200 metros lineales de zanja
- Cada 500 m³ a colocar en obra

2.4. MATERIALES A EMPLEAR EN ESCOLLERAS

2.4.1. Características generales

El material destinado a la formación de escolleras deberá tener la tenacidad necesaria para que no se fracturen ni disgreguen durante los procesos de transporte, colocación y compactación. No deberán ser heladizas, friables ni alterables por los agentes atmosféricos.

2.4.2. Calidad de la roca

Para su empleo en pedraplenes y escolleras las rocas se clasifican en los siguientes grupos:

- Rocas adecuadas
- Rocas inadecuadas
- Rocas que requieren estudio especial

2.4.2.1 - Rocas adecuadas

Se podrán utilizar los materiales pétreos procedentes de las siguientes rocas, siempre que sean sanas, compactas y resistentes:

- Granitos, granodioritas y sienitas.
- Aplitas, pórfidos y porfiritas.
- Gabros.
- Diaclasas, otitas y lamprófidios.
- Riolitas y dacitas.
- Andesitas, basaltos y limburgitas.
- Cuarzitas y mármoles.
- Calizas y dolomías.
- Areniscas, conglomerados y brechas.

2.4.2.2 - Rocas inadecuadas

No se podrán utilizar los materiales procedentes de las rocas siguientes:

- Serpentina
- Tobas volcánicas y rocas volcánicas piroclásticas.
- Micacitas e illitas



- Anhidrita, yeso y rocas solubles.

$$L + G > 3$$

- Tobas calcáreas y caliches.

$$2E$$

- Arcosas y limonitas.

siendo:

- Las rocas que se desintegren espontáneamente al estar expuestas a la intemperie o que, al ser compactadas, sufran una trituración importante o adquieran una consistencia terrosa.

L = longitud = separación máxima entre dos planos paralelos tangentes a la partícula.

G = grosor diámetro del agujero circular mínimo que puede ser atravesado por la partícula.

E = espesor separación mínima entre dos planos paralelos tangentes a la partícula.

2.4.2.3 - Rocas que requieren un estudio especial

Pertenecen a este grupo todas las rocas no incluibles en ninguno de los dos anteriores.

En especial, están incluidas en él las siguientes rocas:

Los valores de L, G y E se pueden determinar en forma aproximada y no deben ser medidos necesariamente en tres direcciones perpendiculares entre sí.

- Peridotitas traquitas fonolitas.

- Aglomerados y conglomerados volcánicos.

- Neis, esquistos y pizarras.

- Migmatitas, comeanas, anfíbolitas y grauvacas.

- Carniolas, margo calizas y margas.

- Argilitas.

- Maciños, molasas, samitas rodenos.

2.4.4. Granulometría

2.4.4.1 - Pedraplenes

El material deberá cumplir las siguientes condiciones granulométricas:

- El tamaño máximo no será superior a dos tercios (2/3) del espesor de la tongada compactada.

- El contenido en peso de partículas que pasen por el cedazo 25 UNE será inferior al treinta por ciento (30%).

- El contenido en peso de partículas que pasen por el tamiz 0,080 UNE será inferior al diez por ciento (10%).

2.4.3. Forma de las partículas

Salvo autorización expresa del Director de Obra, el contenido en peso de partículas con forma inadecuada será inferior al treinta por ciento (30%). A éstos efectos se consideran partículas de forma inadecuada aquéllas en que se verifique:

Las condiciones anteriores corresponden al material compactado. Las granulometrías obtenidas en cualquier otro momento de la ejecución sólo tendrán valor orientativo, debido a las segregaciones y alteraciones que puedan producirse en el material.

Además de cumplir las anteriores condiciones, la curva granulométrica total se ajustará al siguiente huso, en el que D es el tamaño máximo del material:



Tamiz	%que pasa
D	90-100
D/14	45-60
D/16	25-45
D/64	15-35

No obstante, a la vista de la información obtenida durante la puesta a punto del método de trabajo el Director podrá modificar dicho huso, adaptándolo a las características del material y al proceso de ejecución.

2.4.4.2 - Escolleras

A menos que en los Planos de Proyecto se especifique otra solución, las escolleras naturales a emplear en la construcción de las obras se clasifican en cuatro (4) categorías de acuerdo con el peso y características de sus cantos y con los lugares de colocación en obra, que habrán de ser precisamente los que para cada peso se indican en los planos y en los artículos correspondientes del presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

- Primera categoría: Formada por cantos con un peso entre 700 y 1000 kg.
- Segunda categoría: Formada por cantos con peso entre 500 y 700 kg.
- Tercera categoría: Formada por cantos con peso entre 200 y 500 kg.
- Cuarta categoría: Formada por cantos con peso entre 50 y 100 kg para penetración en fangos en zona de dique de abrigo.

Vertido de todo uno con un mínimo de un 40% de cantos entre 100 y 150 kg para penetración de fangos en zona de rellenos.

Vertido todo uno en núcleo de diques y muelles interiores. Piedra para escolleras.

Los cantos que han de constituir la escollera natural serán de roca adecuada según el apartado 2.4.2.

Su peso específico no será inferior a dos mil seiscientos (2.600) kilogramos por metro cúbico y su carga de rotura no bajará de mil quinientos (1.500) kilopondios por centímetro cuadrado.

Toda la piedra para escolleras de cualquier categoría y sin clasificar que se emplee en obra ha de ser sana, compacta, dura, áspera y duradera. Ha de ser resistente a la descomposición y desintegración bajo la acción del agua del mar y de las alternativas de humedad y sequedad, o helada y deshielo a que puede estar sometida.

La piedra ha de estar libre de grietas, planos de debilidad y fisuras producidas por las voladuras y otros defectos que la hagan inaceptable o que pudieran contribuir, a juicio de la Dirección de Obra, a su desmoronamiento o rotura durante su manipulación, colocación en obra o exposición al oleaje y a la intemperie.

Todos los cantos que constituyen las escolleras de las distintas categorías serán de forma angulosa, y su dimensión mínima no será menos de una tercera parte de su dimensión mayor rechazándose las losas planas y las lajas delgadas. No se admitirá más de un dos por ciento (2 %) en peso de la piedra limpia pequeña que puede ser necesaria para las operaciones de carga y transporte de las escolleras.

El Contratista, a su costa, efectuará en un Laboratorio Oficial los siguientes ensayos físicos de la piedra que proponga, previamente a su utilización en obra:

- a. Peso específico de árido seco en aire (UNE-7083-ASTM-C-127).
- b. Peso específico aparente saturado.
- c. Peso específico real.
- d. Absorción de agua (ASTM-697).



- e. Estabilidad frente a la acción de las soluciones de sulfato sódico o magnésico (UNE-713 6).
- f. Desgaste de Los Ángeles (NLT-149/72) (ASTM-C127).
- g. Resistencia a la compresión sobre probetas desecadas a 11 0°C y saturadas (UNE-7242) (ACI-30I) (ASTM-C 170).
- h. Contenido en sulfuros (GOMA).
- i. Contenido de carbonatos (NLT- 116).
- j. Inmersión: Se mantendrá una muestra sumergida en agua dulce o salada a quince grados (15°C) de temperatura durante treinta (30) días comprobando su reblandecimiento o desintegración. Posteriormente se realizará sobre estas muestras el ensayo de desgaste de Los Ángeles.

El Contratista quedará también obligado a presentar un informe geológico de la cantera en el que se determine la clasificación geológica de la piedra y si las fisuras, vetas, planos de rotura u otros planos de poca resistencia están espaciados a suficiente distancia para poder obtener cantos de las escolleras del peso que se ha indicado en este artículo 2.4.4.

La piedra que haya de emplearse se aceptará después de que se haya comprobado su calidad en la forma indicada, a satisfacción de la Dirección de Obra. Todas las pruebas adicionales de la piedra que se juzguen necesarias durante la marcha de los trabajos serán efectuadas por el Contratista a su costa.

La piedra será inspeccionada por el Contratista en la cantera antes de su envío, así como en el lugar de trabajo antes de su colocación en obra. La aprobación preliminar de la cantera o de las muestras presentadas no significará la renuncia al derecho que tiene la Dirección de Obra a rechazar cualquier tipo de piedra que no reúna las condiciones requeridas. Si durante la ejecución de los trabajos, el Contratista propone el empleo de piedra procedente de una cantera diferente a la cantera o canteras previamente aprobadas, su aceptación estará sujeta a la autorización de la Dirección de Obra y se basará en el informe y ensayos antes indicados. Tales pruebas serán a costa del Contratista y los resultados de las

mismas con muestras se presentarán a la Dirección de Obra por lo menos quince (15) días antes del transporte de la piedra a pie de obra.

La piedra rechazada por la Dirección de Obra, que no cumpla los requisitos exigidos en este Pliego, será retirada por el Contratista rápidamente, no volverá a la obra y será satisfactoriamente reemplazada. Si el Contratista no lo efectúa o se demorase en quitar o reemplazar la piedra rechazada, podrá efectuarlo la Propiedad, descontando los gastos que ocasionen de las cantidades que haya de abonar al Contratista.

2.4.5. Control de Calidad

El Contratista comprobará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en el presente Pliego mediante los ensayos en él indicados que se realizarán sobre una muestra representativa como mínimo con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes
- Cuando se cambie de cantera o préstamo
- Cuando se cambie de procedencia o frente
- Cada 1000 m³ a colocar en obra

Por otra parte, se controlará con la frecuencia que la Dirección de Obra estime conveniente, que los acopios efectuados en cantera u obra son del peso correspondiente a su categoría, para ello la Dirección de Obra elegirá diez (10) piedras del acopio, hallándose el peso de cada una de ellas.

Se admitirá la partida cuando los pesos del canto no sean inferiores en un 10% a lo especificado en los planos de Proyecto, en tal cantidad que supere al 20% de los cantos contrastados.

2.5. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES



2.5.1. Características

Cumplirá lo prescrito en el Artículo 60 de la "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armada" vigente, EHE, siendo, asimismo obligatorio el cumplimiento del contenido de los comentarios al citado Artículo, en la medida en que sean aplicables.

Como norma general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de lechadas, morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica, es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de las masas.

Salvo justificación especial demostrativa de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigidas a la lechada, mortero u hormigón, se rechazarán las aguas que no cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- Acidez medida por el pH, igual o superior a cinco (5).
- Sustancias disueltas en cantidad igual o inferior a quince gramos por litro (15 g/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).
- Contenido en sulfatos, expresados en SO₄, igual o inferior a un gramo por litro (1g/l) equivalente a mil partes por millón (1.000 pp m)
- Ión cloro en proporción igual o inferior a una décima de gramo por litro (0,1 g/l) equivalente a cien partes por millón (100 p.p.m.) para los hormigones pretensados; a seis gramos por litro (6 g/l) equivalente a seis mil partes por millón (6.000 p.p.m.) para los hormigones armados y a dieciocho mil partes por millón (18.000 p.p.m.) para los hormigones en masa y morteros que no hayan de estar en contacto con armaduras o elementos metálicos.
- Exentas de hidratos de carbono.
- Sustancias orgánicas solubles en éter en cantidad inferior a quince gramos por litro (15 g/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).

Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización, la limitación relativa a las sustancias disueltas podrá hacerse aún más severa, a juicio del Director de Obra, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las eflorescencias.

2.5.2. Empleo de agua caliente

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40°C.

Cuando excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará de que el cemento durante el amasado no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a los 40°C.

2.5.3. Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad del agua para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego, y en la Instrucción EHE.

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

- Un análisis de acidez (pH) (UNE 7.236)
- Un ensayo del contenido de sustancias solubles (UNE 7.130)
- Un ensayo del contenido de cloruros (UNE 7.178)
- Un ensayo del contenido de sulfatos (DNI 7.131).
- Un ensayo cualitativo de los hidratos de carbono (UNE 7.132).
- Un ensayo del contenido de aceite o grasa (UNE 7.235).



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

En particular, cuando el abastecimiento provenga de pozos los análisis deberán repetirse en forma sistemática con la periodicidad de treinta (30) días dada la facilidad con que las aguas de esa procedencia aumentan en salinidad y otras impurezas a lo largo del tiempo, o cuando se produzcan tormentas o lluvias que dejen en el agua partículas en suspensión.

En cualquier caso los defectos derivados por el empleo, en la fabricación o curado de los hormigones, de aguas que no cumplan los requisitos exigidos, será de la responsabilidad del Contratista.

2.6. CEMENTOS

2.6.1. Definición

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

2.6.2. Condiciones generales

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos" (RC-88) y el Artículo de la Instrucción EHE, junto con sus comentarios, así como lo especificado en el presente Pliego.

2.6.3. Tipos de cemento

Las distintas clases de cemento utilizables en las obras a las que afecta este Pliego de las especificadas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cemento" (RC-88), son:

- Pórtland Normal
- Siderúrgico tipos 5-II y 5-111
- Puzolánico PUZ - II
- Pórtland resistente a yesos P-Y

La resistencia de éstos no será menor de trescientos cincuenta kilos por centímetro cuadrado (350 kg/cm²) para cualquier tipo.

Las características para cada uno de los tipos serán las definidas en el mencionado Pliego RC-88 con las modificaciones indicadas más adelante.

2.6.4. Transporte y almacenamiento

El cemento se transportará y almacenará a granel.

Solamente se permitirá el transporte y almacenamiento de los conglomerantes hidráulicos en sacos, cuando expresamente lo autorice el Director de Obra.

El Contratista comunicará al Director de Obra con la debida antelación, el sistema que va a utilizar, con objeto de obtener la autorización correspondiente.

Las cisternas empleadas para el transporte de cemento estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad, en los que se deberá disponer de un sistema de aforo con una aproximación mínima del diez por ciento (10%).



A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquéllas otras referentes a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro, etc. que estime necesarias el Director de Obra, procederá éste a rechazar o a aprobar el sistema de transporte y almacenamiento presentado.

El Contratista, por medio de su departamento de Control de Calidad, comprobará, como mínimo un vez al mes y previo aviso a la Dirección de Obra, que durante el vaciado de las cisternas no se llevan a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material y, de no ser así suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas correctoras.

Si la Dirección de Obra autoriza el empleo de conglomerantes hidráulicos en sacos, los almacenes serán completamente cerrados y libres de humedad en su interior. Los sacos o envases de papel serán cuidadosamente apilados sobre planchas de tableros de madera separados del suelo mediante rastreles de tablón o perfiles metálicos. Las pilas de sacos deberán quedar suficientemente separadas de las paredes para permitir el paso de personas. El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para que las partidas de cemento sean empleadas en el orden de su llegada. Asimismo el Contratista está obligado a separar y mantener separadas las partidas de cemento que sean de calidad anormal según el resultado de los ensayos del Laboratorio.

El Director de Obra podrá imponer el vaciado total periódico de los silos y almacenes de cemento con el fin de evitar la permanencia excesiva de cemento en los mismos.

2.6.5. Recepción

A la recepción de obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director de Obra, se llevará a cabo una toma de muestras, sobre las que se procederá a efectuar los ensayos de recepción que indique el Programa de Control de Calidad, siguiendo los métodos especificados en el Pliego General de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos y los señalados en el presente Pliego. Las partidas que no cumplan alguna de las condiciones exigidas en dichos Documentos, serán rechazadas.

Las partidas de cemento deberán llevar el Certificado del Fabricante que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo señalado en el Pliego de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos (RC-88) con las siguientes modificaciones:

1. La pérdida al fuego de los cementos Pórtland no será superior al tres por ciento (3%). En el cemento Puzolánico dicha pérdida al fuego deberá ser inferior al cinco por ciento (5%).

2. En los cementos Pórtland, el residuo insoluble no será superior a uno por ciento (1%). En los cementos Puzolánicos el residuo insoluble será inferior al trece por ciento (13%).

3. En el cemento Puzolánico los tiempos de fraguado serán:

Principio: Después de dos (2) horas

Final: Antes de tres (3) horas contadas a partir del principio del fraguado

4. En el cemento Puzolánico se limitará el calor de hidratación como sigue:

a. Inferior a setenta calorías por gramo (70 cal/g) a los siete (7) días.

b. Inferior a ochenta calorías por gramo (80 cal/g) a los veintiocho (28) días.

5. En el cemento Puzolánico el contenido de óxido de magnesio será inferior al cinco por ciento (5%).

6. En el cemento Puzolánico el contenido de alúmina (Al_2O_3) será superior al seis por ciento (6%).

7. En el cemento Puzolánico el contenido de óxido férrico (Fe_2O_3) será superior al cuatro por ciento (4%).

8. En el cemento Puzolánico el contenido de óxido cálcico (CaO), será superior al cuarenta y ocho por ciento (48%).

9. En el cemento Puzolánico el contenido de sílice (SiO_2), será superior al veintidós por ciento (22%).



10. En el cemento Puzolánico, la cantidad de aluminato tricálcico ($3\text{CaOAL}_2\text{O}_3$), no debe ser superior al ocho por ciento (8%), con una tolerancia máxima del uno por ciento (1%) medida sobre la muestra correspondiente al clinker utilizado en la fabricación del cemento.

11. El contenido de cenizas volátiles en el cemento Puzolánico oscilará entre el veinticinco por ciento (25%) y el treinta y cinco (35%) del contenido total de la mezcla.

12. El índice de puzolanidad del cemento Puzolánico se ajustará a la curva de Fratini.

13. Adicionalmente en el cemento Puzolánico la expansión se obtendrá en autoclave y debe ser inferior al coma cinco por ciento (0,5%).

14. En el cemento Puzolánico el contenido de aire en el mortero debe ser inferior al doce por ciento (12%) en volumen.

15. El contenido de aluminato tricálcico (CA_3A) en los cementos Pórtland Normal no será superior al ocho por ciento (8%), medido sobre una muestra correspondiente al clinker utilizado en la fabricación del cemento, con una tolerancia máxima del uno por ciento (1%) cuando se va a utilizar para confeccionar el hormigón tipo S. Este contenido se limita al 5% en los Cementos Pórtland Resistente a Yesos.

16. No se permite mezclar un cemento resistente al yeso con cenizas volátiles ni puzolánicas.

17. En los cementos siderúrgicos el contenido de escoria no será mayor del cuarenta por ciento (40%) en peso.

18. El contenido de ión sulfuro (S) no podrá superar el uno con cinco por ciento (1.5%) en peso.

Cuando el cemento haya estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo igual o superior a tres (3) semanas, se procederá a comprobar que las condiciones de almacenamiento han sido adecuadas. Para ello se repetirán los ensayos de recepción. En ambientes muy húmedos o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, el Director de Obra podrá variar a su criterio el indicado plazo de tres (3) semanas.

2.6.6. Otros cementos

En caso de existir se definirá las condiciones en las que se deberán emplear otros cementos no mencionados en este Pliego.

2.6.7. Control de Calidad

El Contratista, por medio de su departamento de Control de Calidad, controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos.

Los ensayos se realizarán con la periodicidad mínima siguiente:

- a. A la recepción de cada partida en Obra o en Planta se exigirá al Contratista el Certificado del Fabricante, que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el apartado de recepción.
- b. Cada treinta (30) días si la Dirección de Obra estimara oportuno y se realizarán los siguientes ensayos con cargo al Contratista:
 - Un ensayo de principio y fin de fraguado (Apartado 7.3 del RC-88).
 - Un ensayo de finura de molido (Apartado 7.1 del RC-88).
 - Una inspección ocular.
 - Un ensayo de peso específico real (Apartado 7.2 del RC-88).
 - Un ensayo de expansión en autoclave (Apartado 7.4 del RC-88)
 - Un ensayo de resistencia mecánica de los cementos (Apartado 7.6 del RC-88).
 - Un ensayo del índice de puzolanidad (Apartado 8.21 del RC-88) en caso de utilizar cementos puzolánicos.



Cuando el hormigón sea suministrado por una Planta, se efectuará la toma de muestras del material bajo la supervisión del Jefe de Control de Calidad del Contratista, el cual procederá al envío de las mismas al Laboratorio. La Dirección de la Obra asistirá si lo considera necesario.

2.7. ÁRIDOS PARA HORMIGONES Y MORTEROS

2.7.1. Áridos en general

Las características generales de los áridos se ajustarán a lo especificado en el apartado 7.1 de la Instrucción EHE, siendo asimismo obligatorio el cumplimiento de las recomendaciones aplicables contenidas en los comentarios al citado apartado.

Se entiende por "árido total" (o simplemente 'árido' cuando no haya lugar a confusiones), aquél que, de por sí o por mezcla, posee la granulometría adecuada para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

El contenido de humedad de cualquier árido en el momento de su empleo, no será superior al nueve por ciento (9%) de su volumen (ASTM C566).

La granulometría de áridos para los distintos hormigones se fijará de acuerdo con ensayos previos para obtener la curva óptima y la compacidad más conveniente, adoptando, como mínimo, tres tamaños de áridos. Estos ensayos se harán por el Contratista y bajo supervisión de la Dirección de Obra, cuantas veces sean necesarias para que ésta apruebe la granulometría a emplear. La granulometría y el módulo de finura se determinarán de acuerdo con NLT-150.

El tamaño de los áridos se ajustará a lo especificado en el apartado 7.2 de la Instrucción EHE y a sus comentarios.

La dimensión mínima de los áridos será de sesenta milímetros (60 mm) para hormigón en masa y cuarenta milímetros (40 mm) para hormigón armado.

Los áridos cumplirán las prescripciones contenidas en el apartado 7.3 de la EHE y sus comentarios en lo que se refiere a contenidos de sustancias perjudiciales y reactividad potencial con los álcalis del cemento, utilización de escorias siderúrgicas, pérdida de peso por acción de los sulfatos sódico y magnésico, coeficiente de forma, etc.

La forma y condiciones de almacenamiento se ajustarán a lo indicado en el apartado 7.4 de la EH-9I y sus comentarios. En particular, los áridos se acopiarán independientemente, según tamaños sobre superficies limpias y drenadas, en montones netamente distintos o separados por paredes. En cada uno de estos, la tolerancia en la dosificación (áridos de tamaño correspondiente a otros tipos situados en el silo o montón de un tipo determinado), será del cinco por ciento (5%).

2.7.2. Arena

Se entiende por "arena" o "árido fino", el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050).

La arena será de grano duro, no deleznable y de densidad no inferior a dos enteros cuatro décimas (2,4). La utilización de arena de menor densidad, así como la procedente del machaqueo de calizas, areniscas o roca sedimentaria en general, exigirá el previo análisis en laboratorio, para dictaminar acerca de sus cualidades.

El porcentaje de partículas alargadas no excederá del quince por ciento (15%) en peso. Como partícula alargada se define aquella cuya dimensión máxima es mayor que cinco (5) veces la mínima.

El sesenta por ciento (60%) en peso de la arena cuyos granos sean inferiores a tres milímetros (3 mm) estará comprendido entre cero (0), y un milímetro veinticinco centésimas (1,25 mm).

Las arenas calizas procedentes de machaqueo, cuando se empleen en hormigones de resistencia característica a los 28 días igual o menor de 300 kp/cm², podrán tener hasta un



ocho por ciento (8%) de finos, que pasan por el tamiz 0,080 UNE. En este caso el "Equivalente de arena" definido por la Norma UNE 7324-76 no podrá ser inferior a setenta y cinco (75).

2.7.3. Árido grueso

Se entiende por "grava" o "árido grueso", el árido fracción del mismo que resulta retenido por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050).

El noventa y cinco por ciento (95%) de las partículas de los áridos tendrán una densidad superior a dos enteros cinco décimas (2,5).

2.7.4. Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad de los áridos para que sus características se ajusten a las especificaciones de los apartados 2.8.1. 2.8.2 y 2.8.3 del presente Pliego.

Los ensayos justificativos de todas las condiciones especificadas se realizarán:

- Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos
- Al variar las condiciones de suministro.

Por otra parte, y con la periodicidad mínima siguiente, se realizarán los siguientes ensayos:

- a. Por cada quinientos (500) metros cúbicos o fracción o una vez cada quince (15) días:
 - Un ensayo granulométrico y módulo de finura (NLT- 150).
 - Un ensayo de contenido de material que pasa por el tamiz 0,080 UNE 7050 (UNE 7135).

b. Una vez cada quince (15) días y siempre que las condiciones climatológicas hagan suponer una posible alteración de las características:

- Un ensayo de contenido de humedad (ASTM C566).

c. Una vez cada dos (2) meses:

- Un ensayo de contenido de materia orgánica (UNE 7082).

d. Una vez cada seis (6) meses:

- Un ensayo de contenido de partículas blandas (UNE 7134) únicamente en el árido grueso.

- Un ensayo de contenido de terrones de arcilla (UNE 7133).

- Un ensayo de contenido de materiales ligeros (UNE 7244).

- Un ensayo de contenido de azufre (UNE 7245).

- Un ensayo de resistencia al ataque de los sulfatos (UNE 7136).

- Un ensayo de reactividad a los álcalis (UNE 7137).

- Un ensayo de determinación de la forma de las partículas (UNE 7238) únicamente para el árido grueso.

- Un ensayo de resistencia a la abrasión (NLT-149).

- Un ensayo de estabilidad de las escorias siderúrgicas (UNE 7243) cuando éstas se emplean como árido fino.

- Un ensayo de resistencia a la abrasión (NLT-149) únicamente para hormigones con árido antiabrasivo.

2.8. HORMIGONES



2.8.1. Definición

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

2.8.2. Clasificación y características

Para las obras de estructuras en plantas de tratamiento, obras de fábrica, depósitos, pavimentos, puentes y estructuras en general se utilizarán las siguientes clases de hormigones:

Clase S:

Gran capacidad, densidad, durabilidad, para estructuras en contacto con terrenos agresivos, aguas residuales, gases producidos por aguas residuales o vapores. En función de la agresividad se definen dos tipos, S-1 y S-11.

Clase E:

Hormigón compacto, duro y de alta durabilidad para utilización en estructuras, soleras y obras en general que no estén en contacto con terrenos agresivos, aguas residuales, vapores producidos por aquéllas o gases. En función de su resistencia se definen cuatro tipos, E-I, E-II, E-III y E-IV.

En el cuadro siguiente se especifica la resistencia característica de cada clase de hormigón, así como su área de utilización, salvo indicación en otro sentido en los Planos.

Clase	Resistencia	Utilización	Característica
S-I	275	Ambientes con agresividad débil según DIN 4030	
S-II	300	Ambientes con agresividad fuerte o muy fuerte según DIN 4030	

E-I	125	Hormigón de limpieza, rellenos, comas y otras obras en	de hormigón masa
E-II	75	Camas armadas, cunetas y rigolas, aceras, macizos, zapatas, soleras, pilotes y pantallas	
E-III	200	Muros excepto depósitos, pilares, pilas, vigas, losas, forjados, cubiertas y micropilotes	
E-IV	250	Muros de depósitos, pilares, pilas, vigas, forjados y cubiertas	

2.8.3. Dosificación

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón, el Contratista deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trate, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Dirección de Obra para su aprobación al menos siete (7) días antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra.

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

Salvo modificación expresa en el P.P.T.P. la cantidad de cemento mínima, será de 360 kg/m³ en los hormigones de Clase S-I y S-II, en los cuales la granulometría será A/B 20.

En el hormigón curado al vapor el contenido de ión cloro no podrá superar el 0.1% del peso de cemento.

Para el resto de los hormigones que contienen acero embebido, dicho porcentaje no superará los siguientes valores:



- Hormigón con cemento Pórtland
- Hormigón con cemento resistente a los sulfatos
- Hormigón con cemento súper sulfatado

2.8.4. Resistencia

La resistencia de los hormigones se ajustará a la especificada en los demás documentos, y especialmente en los Planos del proyecto para cada caso.

Para comprobar que con las dosificaciones propuestas se alcanzan las resistencias previstas se actuará de la siguiente forma:

Por cada dosificación se fabricarán, al menos, cuatro (4) series de amasadas, tomando tres (3) probetas de cada serie. Se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7240 y UNE 7242. Se obtendrá el valor medio f_{cm} de las resistencias de todas las probetas, el cual tenderá a superar el valor correspondiente de la tabla siguiente, siendo f_{ck} el valor de la resistencia de proyecto:

Condiciones previstas para la ejecución de la obra	Valor aproximado de la resistencia media necesaria en laboratorio			
Medias	$f_{cm} =$	1,50	$f_{ck} +$	20 kp/cm ²
Buenas	$f_{cm} =$	1,35	$f_{ck} +$	15 kp/cm ²
Muy buenas	$f_{cm} =$	1,20	$f_{ck} +$	10 kp/cm ²

En el caso de que no se alcanzase el valor f_{cm} se procedería a variar la dosificación y se comprobaría de nuevo de igual manera hasta que ese valor fuese alcanzado.

Las condiciones previstas para la ejecución de las obras son "Buenas" de acuerdo con lo indicado en los comentarios al Artículo 67 de la Instrucción EHE.

Las condiciones previstas para la ejecución podrán ser modificadas por la Dirección de Obra, debiendo tenerse en cuenta los valores del cuadro anterior.

2.8.5. Consistencia

La consistencia de los modificados expresa en hormigones empleados en el P.P.T.P., o en artículos de los distintos elementos salvo este Pliego será la siguiente:

Clase de hormigón	Asiento en el Cono de Abrams (cm)	Tolerancias (cm)
S	3-9	1
E	3-9	1

2.8.6. Hormigones preparados en planta

Los hormigones preparados en Planta se ajustarán a la EHE.

Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realice el control de calidad exigido con los medios adecuados para ello.

El suministrador del hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro (albarán) en la que figuren como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de la central de hormigón preparado
- Número de serie de la hoja de suministro
- Fecha de entrega
- Nombre del utilizador
- Designación y características del hormigón, indicando expresamente cantidad y tipo de cemento
- Tamaño máximo del árido
- Resistencia característica a compresión
- Consistencia
- Clase y marca de aditivo si lo contiene



- Lugar y tajo de destino
- Cantidad de hormigón que compone la carga
- Hora en que fue cargado el camión
- Hora límite de uso para el hormigón

2.8.7. Control de calidad

2.8.7.1 - Resistencia del hormigón

a) Ensayos característicos

Para cada uno de los tipos de hormigón utilizado en las obras se realizarán, antes del comienzo del hormigonado, los ensayos característicos especificados por la Instrucción EHE, artículo 68.

b) Ensayos de control

Se realizará un control estadístico de cada tipo de los hormigones empleados según lo especificado por la Instrucción EHE, artículo 69 para el Nivel Normal.

El Contratista por medio de su departamento de Control de Calidad procederá a la toma de probetas y a su adecuada protección marcándolas para su control.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio oficial aceptado por la Dirección de Obra, estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo antes de los siete (7) días a partir de su confección.

Todos los gastos producidos por la elaboración, transporte, rotura, etc., serán a cuenta del Contratista.

Si el Contratista desea que la rotura de probetas se efectúe en laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización de la Dirección de Obra y todos los gastos serán de su cuenta.

La toma de muestras se realizará de acuerdo con UNE 41 118 'Toma de muestras del hormigón fresco'. Cada serie de probetas será tomada de un amasado diferente y completamente al azar, evitando cualquier selección de la mezcla a ensayar, salvo que el orden de toma de muestras haya sido establecido con anterioridad a la ejecución. El punto de toma de la muestra será a la salida de la hormigonera y en caso de usar bombeo, a la salida de la manguera.

Las probetas se moldearán, conservarán y romperán según los métodos de ensayo UNE 7240 y UNE 7242.

Las probetas se numerarán marcando sobre la superficie con pintura indeleble, además de las fechas de confección y rotura, letras y números de identificación. La Dirección de Obra, al comienzo de los trabajos, definirá, de acuerdo con las características de la obra, la nomenclatura a emplear en cada caso.

La cantidad mínima de probetas a moldear por cada serie para el ensayo de resistencia a la compresión será de seis (6), con objeto de romper una pareja a los siete (7) días y cuatro (4) a los veintiocho (28) días. Deberán moldearse adicionalmente las que se requieran como testigos en reserva y las que se destinen a curado de obra, según determine la Dirección de Obra.

Si una probeta utilizada en los ensayos hubiera sido incorrectamente moldeada, curada o ensayada, su resultado será descartado y sustituido por el de la probeta de reserva, si la hubiera. En el caso contrario la Dirección de Obra decidirá si las probetas restantes deben ser identificadas como resultado global de la serie o la misma debe ser eliminada.

Se efectuará un ensayo de resistencia característica en cada tajo con la periodicidad y sobre los tamaños de muestra que a continuación se detallan:

- Hormigón de limpieza, rellenos y comas armadas y sin armar, aceras, rigolas, cunetas, etc.: cuatro (4) series de seis (6) probetas cada una cada doscientos metros cúbicos (200 m³) o dos (2) semanas.

- Hormigón en macizos de anclaje: cinco (5) series de seis (6) probetas cada doscientos metros cúbicos (200 m³) o una (1) semana.



- Hormigón en zapatas, soleras y muros excepto depósitos: cuatro (4) series de seis (6) probetas cada cien metros cúbicos (100 m^3) y mínimo una (1) serie por cada obra de fábrica o fracción hormigonada en el día.

- Hormigón en muros de depósito: seis (6) series de seis (6) probetas cada cien metros cúbicos (100 m^3) y mínimo dos (2) series por día de hormigonado.

- Hormigón en pilares, pilas, vigas, losas, forjados y cubiertas: seis (6) series de seis (6) probetas cada cien metros cúbicos (100 m^3) y mínimo una (1) serie por cada obra de fábrica y día de hormigonado.

- Hormigón en pilotes y micropilotes: una (1) serie de seis (6) probetas cada dos (2) pilotes y mínimo una (1) serie al día.

- Hormigón en pantallas: cuatro (4) series de seis (6) probetas cada ciento cincuenta metros cúbicos (150 m^3) y mínimo una (1) serie al día.

No obstante los criterios anteriores podrán ser modificados por la Dirección de Obra, en función de la calidad y riesgo de la obra hormigonada.

Para estimar la resistencia esperable a veintiocho (28) días se dividirá la resistencia a los siete (7) días por 0.65. Si la resistencia esperable fuera inferior a la de proyecto, el Director de Obra podrá ordenar la suspensión del hormigonado en el tajo al que corresponden las probetas. Los posibles retrasos originados por esta suspensión, serán imputables al Contratista.

Si los ensayos sobre probetas curadas en laboratorio resultan inferiores al noventa (90) por ciento de la resistencia característica y/o los efectuados sobre probetas curadas en las mismas condiciones de obra incumplen las condiciones de aceptabilidad para hormigones de veintiocho (28) días de edad, se efectuarán ensayos de información de acuerdo con el Artículo 70 de EHE.

En caso de que la resistencia característica a veintiocho (28) días resultara inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas no correctoras que adopte la Dirección de Obra, reservándose siempre ésta el derecho a rechazar el

elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro de Precios para la unidad de que se trata.

2.8.7.2 - Consistencia del hormigón

La determinación de la consistencia del hormigón se efectuará según UNE 7103 con la frecuencia más intensa de las siguientes en cada tajo:

- Cuatro (4) veces al día y una de ellas en la primera mezcla de cada Día.
- Una vez cada veinte (20) metros cúbicos o fracción.

2.8.7.3 - Relación agua / cemento

a) Ensayos de control

Se comprobará la relación agua/ cemento con la siguiente frecuencia:

- Hormigón tipo S: una vez cada 20 m^3 o elemento
- Hormigón tipo E: una vez cada 25 m^3 o elemento

2.9. MADERAS

2.9.1. Características de la madera de obra

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados y demás medios auxiliares deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.



- Haber sido desecada al aire protegida del sol y de la lluvia, durante no menos de dos (2) años.

- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.

- Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.

- Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas, y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.

- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad.

- Dar sonido claro por percusión.

2.9.2. Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

La madera de construcción escuadrada será madera terminada a sierra, de aristas vivas y llenas. No se permitirá en ningún caso el empleo de madera sin descortezar.

2.9.3. Control de calidad

El Contratista controlará la calidad de la madera a emplear en la obra para que cumpla con las características señaladas en el presente Pliego.

La madera a utilizar en las distintas partes de la obra deberá contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

2.10. ENCOFRADOS

2.10.1. Definición y clasificación.

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

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

2.10.2. Tipos de encofrado

De madera

a) Machihembrada

b) Tableros fenólicos

c) Escuadra con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto

2.10.3. Características técnicas

Las características de los distintos tipos de encofrado son las siguientes:

2.10.3.1 - De madera

La madera tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.



La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas, y de fibra recta.

La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase ISO, según la Norma UNE 56525-72.

Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tablero de los encofrados serán de las características adecuadas.

Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o a imperfecciones en los paramentos.

Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido que manchen o coloreen los paramentos.

El número máximo de puestas, salvo indicación en contrario por parte de la Dirección de Obra, será de tres (3) en los encofrados vistos y de seis (6) en los encofrados no vistos.

Las dimensiones de los paneles, en los encofrados vistos, será tal que permita una perfecta modulación de los mismos, sin que, en los extremos, existan elementos de menor tamaño que produzcan efectos estéticos no deseados.

2.10.3.2 - Metálicos

Los aceros y materiales metálicos para encofrados deberán cumplir las características del apartado correspondiente de forma y dimensiones del presente Pliego.

2.10.4. Control de recepción

Serán aplicables los apartados de Control de Calidad 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 y protección durante su manipulación.

2.11. ARENAS

2.11.1. Definición

Se denomina arena, a la fracción de áridos inferiores a 4 ó 5 mm y sin partículas de arcilla, es decir, con tamaños superiores a 80 micras.

2.11.2. Características técnicas

Serán preferibles las arenas de tipo silíceo (arenas de río). Las mejores arenas son las de río, ya que, salvo raras excepciones, son cuarzo puro, por lo que no hay que preocuparse acerca de su resistencia y durabilidad.

Las arenas que provienen del machaqueo de granitos, basaltos y rocas análogas son también excelentes, con tal de que se trate de rocas sanas que no acusen un principio de descomposición.

Deben rechazarse de forma absoluta las arenas de naturaleza granítica alterada (caolinización de los feldespatos).

2.11.3. Control de recepción

Las arenas destinadas a la consecución de hormigones no deberán contener sustancias perjudiciales para éste.

La instrucción EHE señala la obligatoriedad de realizar una serie de ensayos y unas limitaciones en los resultados de los mismos

La realización de estos ensayos es siempre obligatoria, para lo cual deberá enviarse al laboratorio una muestra de 15 litros de arena.



Una vez aprobado el origen del suministro, no es necesario realizar nuevos ensayos durante la obra si, como es frecuente, se está seguro de que no variarán las fuentes de origen. Pero si éstas varían (caso de canteras con diferentes vetas) o si alguna característica se encuentra cerca de su límite admisible, conviene repetir los ensayos periódicamente, de manera que durante toda la obra se hayan efectuado por lo menos cuatro controles.

El Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra los acopios de materiales y su procedencia para efectuar los correspondientes ensayos de aptitud si es conveniente.

El resultado de los ensayos será contrastado por la Dirección de Obra, pudiendo ésta realizar cualquier otro ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales.

2.12. MALLAS ELECTROSOLDADAS

2.12.1. Definición

Se entiende por mallas electrosoldadas los elementos industrializados de armadura que se presentan en paneles rectangulares constituidos por alambres o barras soldadas a máquina, pudiendo disponerse los alambres o barras aislados o pareados y ser, a su vez lisos o corrugados.

2.12.2. Características técnicas

Las características de las mallas electrosoldadas se ajustarán a las descritas en la Norma UNE 36.092 y lo indicado en la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, el Artículo 242 del PG-3/75.

2.12.3. Control y recepción

A su llegada a obra, las mallas electrosoldadas se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separadas del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que puede perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

Para las condiciones de recepción regirá lo indicado en la Instrucción EHE. A los efectos de control, las mallas se considerarán en nivel normal o intenso, debiendo fijarse este extremo en los Documentos de Proyecto o por parte de la Dirección de Obra.

Además de lo comentado, la Dirección de Obra, basándose en la Norma UNE 36.092, determinará las series de ensayos necesarios para la comprobación de las características exigibles a este material.

3. DEFINICIÓN, EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA.

3.1. CONDICIONES GENERALES

3.1.1. Comprobación del replanteo previo

3.1.1.1 - Elementos que se entregarán al Contratista

Como acto inicial de los trabajos, la Dirección de Obra y el Contratista comprobarán e inventariarán las Bases de Replanteo que han servido de soporte para la realización de la Topografía del Proyecto y que se encuentran reseñadas con sus correspondientes croquis de localización en el anejo de la Memoria referente a la Topografía. Solamente se considerarán como inicialmente válidas aquellas marcadas sobre hitos permanentes que no muestren señales de alteración.

Mediante un Acta de Recepción, el Contratista dará por recibidas las Bases de Replanteo que se hayan encontrado en condiciones satisfactorias de conservación. A partir de



este momento será responsabilidad del Contratista la conservación y mantenimiento de las Bases, debidamente referenciadas y su reposición con los correspondientes levantamientos complementarios.

3.1.1.2 - Plan de Replanteo

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 al Director de Obra para la aprobación, inspección y comprobación de los trabajos de replanteo, por la Dirección de Obra si aquel lo considera oportuno.

3.1.1.3 - Replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales

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 dando su 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.

3.1.1.4 - Replanteo y nivelación de los restantes ejes y obras de fábrica

El Contratista situará y construirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de los restantes ejes de obras de fábrica.

La situación y cota quedará debidamente referenciada respecto a las bases principales de replanteo.

3.1.1.5 - Acta de Comprobación del replanteo previo. Autorización para iniciar las obras

La Dirección de Obra, en presencia del Jefe de Obra o del responsable del equipo de Topografía del Contratista, procederá a efectuar la Comprobación del replanteo, antes del inicio de las obras, en el plazo de un mes contado a partir de la notificación por escrito al Contratista de la adjudicación de los trabajos. La comprobación incluirá como mínimo el eje principal de los diversos tramos de obra y de las obras de fábrica así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

El Contratista transcribirá y el Director de Obra autorizará con su firma el texto del Acta de Comprobación del Replanteo previo y el Libro de Ordenes.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta.

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 facultativo del Director de las Obras, éste dará la autorización para iniciarlas, haciéndose constar este tramo explícitamente en el Acta de Comprobación de Replanteo extendido, de cuya autorización quedará notificado el Contratista por el hecho de suscribirla.

3.1.1.6 - Responsabilidad de la comprobación del Replanteo Previo

En cuanto que forman parte de los trabajos de comprobación del Replanteo Previo, será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos incluidos en el Plan de Replanteo así como todos los trabajos de Topografía precisos para la ejecución de las obras,



conservación y reposición de hitos, excluyéndose los trabajos de comprobación realizados por la Dirección de Obra.

Los trabajos responsabilidad del Contratista anteriormente mencionados serán a su costa y por lo tanto se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

Está obligado el Contratista a poner en conocimiento del Director de la Obra cualquier error o insuficiencia que observase en las Bases del Replanteo Previo entregadas por la Dirección de Obra, aún cuando ello no hubiese sido advertido al hacerse la Comprobación del Replanteo Previo. En tal caso, el Contratista podrá exigir que se levante acta complementaria en la que consten las diferencias observadas y la forma de subsanarlas.

3.1.2. Consideraciones previas a la ejecución de las obras

3.1.2.1 - Plazo de ejecución de las obras

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

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del Acta o del hecho que sirve de punto de partida a dicho plazo. Cuando el plazo se fija en días, éstos serán naturales, y el último se computará por entero.

Cuando el plazo se fija en meses, se contará de fecha a fecha, salvo que se especifique de qué mes del Calendario se trata. Si no existe la fecha correspondiente en la que se finalice el plazo, éste termina el último día de ese mes.

3.1.2.2 - Programa de Trabajos

El Contratista está obligado a presentar un Programa de Trabajos de acuerdo con lo que se indique respecto al plazo y forma en los Pliegos de Licitación, o en su defecto 30 días después de la comunicación de la Adjudicación.

Este programa habrá de estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta los plazos de llegada a la obra de materiales y medios auxiliares y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas, estacionales, de movimiento de personal y cuantas de carácter general sean estimables según cálculos estadísticos de probabilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista.

Dicho programa se reflejará en dos diagramas. Uno de ellos especificará los espacios-tiempos de la obra a realizar, y el otro será de barras, donde se ordenarán las diferentes partes de obra que integran el proyecto, estimando en día-calendario los plazos de ejecución de la misma, con indicación de la valoración mensual y acumulada.

Una vez aprobado por la Dirección de Obra, servirá de base en su caso para la aplicación de los artículos ciento treinta y siete (137) a ciento cuarenta y uno (141), ambos inclusive, del Reglamento General de Contrataciones del Estado del 2 de Noviembre de 1975.

La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente y con una frecuencia mínima mensual, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación.

La maquinaria y medios auxiliares de toda clase que figuran en el Programa de Trabajo lo serán a efectos indicativos, pero el Contratista está obligado a mantener en obra y en servicio cuantos sean precisos para el cumplimiento de los objetivos intermedios y finales o para la corrección oportuna de los desajustes que pudieran producirse respecto a las previsiones, todo ello en orden al exacto cumplimiento del plazo total y de los parciales contratados para la realización de las obras.



Las demoras, que en la corrección de los defectos, que pudiera tener el Programa de Trabajo propuesto por el Contratista se produjeran respecto al plazo legal para su presentación, no serán tenidos en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus previsiones con el consiguiente empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento de aquél.

3.1.2.3 - Fecha de iniciación de las obras

Será aquélla que conste en la notificación de adjudicación; respecto de ella se contarán tanto los plazos parciales como el total de ejecución de los trabajos.

3.1.2.4 - Examen de las propiedades afectadas por las obras

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.

El Contratista informará al Director de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas.

El Director de Obra de acuerdo con los propietarios establecerá el método de recopilación de la información sobre el estado de las propiedades y las necesidades del empleo de actas notariales o similares.

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

3.1.2.5 - Servicios públicos afectados. Estructuras e instalaciones. Localización de las mismas

La situación de los servicios y propiedades que se indica en los planos ha sido definida con la información disponible pero no hay garantía sobre la total exactitud de estos datos. Tampoco se puede garantizar que no existan otros servicios y propiedades que no han podido ser detectados.

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 y ocasionen las mínimas interferencias. 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. Estas catas se abonarán de acuerdo a los precios correspondientes del Cuadro nº 1.

El Contratista tomará las medidas necesarias para efectuar el desvío o retirada y reposición de servicios que sean necesarios para la ejecución de las obras.

En este caso requerirá previamente la aprobación del afectado y del Director de Obra.

Si se encontrase algún servicio no señalado en el Proyecto, el Contratista lo notificará inmediatamente, por escrito, al Director de la Obra.

3.1.2.6 - Permisos y Licencias

El Contratista gestionará la obtención de los Permisos y Licencias tanto Municipales como de otros Organismos, que sean necesarios para la realización de las Obras, salvo aquellos que el Director de Obra decide su gestión directa y que serán comunicados por escrito al Contratista al inicio de las Obras.

Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos

El Contratista podrá disponer de aquellos espacios adyacentes o próximos al tajo mismo de obra, expresamente recogidos en el proyecto como ocupación temporal, para el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares o el movimiento de equipos y personal.



Será de su cuenta y responsabilidad la reposición de estos terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar.

Será también de cuenta del Contratista la provisión de aquellos espacios y accesos provisionales que, no estando expresamente recogidos en el proyecto, decidiera utilizar para la ejecución de las obras.

Ocupación, vallado de terrenos y accesos provisionales a propiedades

El Contratista notificará al Director de Obra para cada tajo de obra, su intención de iniciar los trabajos, con quince (15) días de anticipación, siempre y cuando ello requiera la ocupación de terreno y se ajuste al programa de trabajos en vigor. Si la ocupación supone una modificación del programa de trabajos vigente, la notificación se realizará con una anticipación de 45 días y quedará condicionada a la aceptación por el Director de Obra.

El Contratista archivará la información y documentación sobre las fechas de entrada y salida de cada propiedad, pública o privada, así como los datos sobre las fechas de montaje y desmontaje de vallas. El Contratista suministrará copias de estos documentos al Director de Obra.

El Contratista confinará sus trabajos al terreno disponible y prohibirá a sus empleados el uso de otros terrenos.

Tan pronto como el Contratista tome posesión de los terrenos, procederá a su vallado, si así estuviese previsto en el Proyecto, fuese necesario por razones de seguridad, así lo requiriesen las ordenanzas o reglamentación de aplicación o lo exigiese la Dirección de Obra. El Contratista inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos y deterioros con la máxima rapidez. Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que sea sustituido por un cierre permanente o hasta que se terminen los trabajos en la zona afectada.

Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista, previa aprobación del Director de Obra, informará con quince días de anticipación a los afectados, y proveerá un acceso alternativo.

El Contratista ejecutará los accesos provisionales que determine el Director de Obra a las propiedades adyacentes a la obra y cuyo acceso sea afectado por los trabajos o vallados provisionales.

Los vallados y accesos provisionales no serán objeto de abono independiente.

El vallado de zanjas y pozos se realizará mediante barreras metálicas portátiles enganchables o similar, de acuerdo con el Proyecto de Seguridad presentado por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra. Su costo será por cuenta del Contratista.

El cierre provisional de puntos singulares de la obra mediante vallas opacas de altura superior a 2,20 metros será de abono a los precios correspondientes del cuadro nº 1 únicamente cuando así se establezca en el proyecto o lo ordene el Director de Obra pero no cuando sea exigencia de las ordenanzas o reglamentación de aplicación.

3.1.2.7 - Reclamaciones de terceros

Todas las reclamaciones por daños que reciba el Contratista serán notificadas por escrito y sin demora al Director de Obra.

El Contratista notificará al Director de Obra, por escrito y sin demora, de cualquier accidente o daño que se produzca en la ejecución de los trabajos.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daño a terceros, y atenderá a la mayor brevedad, las reclamaciones de propietarios y afectados que serán aceptadas y comunicadas por escrito por el Director de Obra.

En el caso de que se produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ellos al Director de Obra y a los afectados. El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

3.1.2.8 - Oficinas de la Dirección de Obra



El Contratista en un plazo máximo de 30 días a partir de la fecha de comienzo de los trabajos, facilitará a la Dirección de Obra, sin cargo adicional alguno y durante el tiempo de duración de la obra unas oficinas de campo para el personal adscrito a la misma.

Estas oficinas contarán con teléfono directo e independiente, luz eléctrica, calefacción, mobiliario y servicios higiénicos, etc., y con el correspondiente servicio de limpieza.

Las dimensiones y el mobiliario mínimo serán las siguientes:

Representante de la Dirección de obra: Oficina de 16 m²

- 1 mesa despacho de aproximadamente 1,50 x 0,75 m y 3 butacas.
- 1 mesa de reuniones para 6 personas y 4 sillas
- 1 armario ropero para 2 personas.
- 1 armario para útiles de oficina.
- 1 archivador.
- 12 m² de tablero de corcho adosado a la pared

Auxiliares de obra: Oficina de 22 m²

- 2 mesas de despacho de aproximadamente 1,2m x 0.70 m y 2 butacas.
- 2 sillas.
- 1 mesa para extender planos de 1,60 x 1 m.
- 2 banquetas.
- 1 tablero de dibujo.
- 1 armario ropero para 4 personas.
- 1 armario para útiles de oficina.

- 1 archivador de cajones.
- 18 m² de tablero de corcho adosado a la pared.

3.1.2.9 - Escombreras, productos de préstamos. Alquiler de canteras

A excepción de los casos de escombreras previstas y definidas en el Proyecto, el Contratista, bajo su única responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares apropiados para la extracción y vertido de materiales naturales que requiera la ejecución de las obras, y se hará cargo de los gastos por canon de venido o alquiler de préstamos y canteras y de la obtención de todos los permisos necesarios para su utilización y acceso.

3.1.3. Acceso a las obras

3.1.3.1 - Construcción de caminos de acceso

Los caminos de accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos por el Contratista bajo su responsabilidad y por su cuenta. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes de la iniciación de las obras.

El Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado tales como cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se vean afectados por la construcción de los caminos, aceras y obras provisionales. Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras nacionales o locales y retirar de la obra a su cuenta y riesgo todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

Los caminos o accesos provisionales estarán situados, en la medida de lo posible, fuera del lugar de emplazamiento de las obras definitivas. En el caso excepcional de que necesariamente hayan de producirse interferencias, las modificaciones posteriores necesarias para la ejecución de los trabajos serán a cargo del Contratista.



3.1.3.2 - Conservación y uso

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra.

En el caso de caminos que han de ser utilizados por varios Contratistas, estos deberán ponerse de acuerdo entre sí sobre el reparto de los gastos de su construcción y conservación, que se hará en proporción al tráfico generado por cada Contratista. La Dirección de Obra, en caso de discrepancia, realizará reparto de los citados gastos, abonando o descontando las cantidades resultantes, si fuese necesario de los pasos correspondientes a cada Contratista.

Los caminos particulares o públicos usados por el Contratista para el acceso a las obras y que hayan sido dañados por dicho uso, deberán ser reparados por su cuenta, si así lo exigieran los propietarios o las administraciones encargadas de su conservación.

La Propiedad se reserva para sí y para los Contratistas a quienes encomiende trabajos de reconocimientos, sondeos e inyecciones, suministros y montajes especiales, el uso de todos los caminos de acceso construidos por el Contratista sin colaborar en los gastos de ejecución o de conservación.

3.1.3.3 - Ocupación temporal de terrenos para la construcción de caminos de acceso a las obras

Las autorizaciones necesarias para ocupar temporalmente terrenos para la construcción de caminos provisionales de acceso a las obras, no previstos en el Proyecto, serán gestionadas por el Contratista quien deberá satisfacer por su cuenta las indemnizaciones correspondientes a realizar los trabajos para restituir los terrenos a su estado inicial tras la ocupación temporal.

3.1.4. Instalaciones, medios y obras auxiliares

3.1.4.1 - Proyecto de instalaciones y obras auxiliares. Ubicaciones y ejecución

La Propiedad pone gratuitamente a disposición del Contratista, mientras dure el plazo contractual de los trabajos, los terrenos de que disponga y sean factibles de ocupación por medios auxiliares e instalaciones, sin interferencia con los futuros trabajos a realizar bien por el Contratista o por terceros.

Para delimitar estas áreas, el Contratista solicitará de la Dirección de Obra las superficies mínimas necesarias para sus instalaciones indicando la que mejor se ajuste a sus intereses, justificándolo con una memoria y los planos correspondientes.

Si por conveniencia del Contratista, éste deseara disponer de otros terrenos distintos de los reseñados en el primer párrafo, o la Propiedad no dispusiera de terrenos susceptibles de utilizar para instalaciones auxiliares, serán por cuenta del Contratista la adquisición, alquiler y/o la obtención de las autorizaciones pertinentes.

El Contratista queda obligado a conseguir las autorizaciones necesarias de ocupación de terrenos, permisos municipales, etc., proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional.

Será asimismo por 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.

Los proyectos deberán justificar que las instalaciones y obras auxiliares previstas son adecuadas para realizar las obras definitivas en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos en el Programa de Trabajos, y que están ubicadas en lugares donde no interfiere la ejecución de las obras principales.

Deberán presentarse al Director de Obra con la antelación suficiente respecto del comienzo de las obras para que él mismo pueda decidir sobre su idoneidad.



La conformidad del Director de Obra al proyecto de instalaciones, obras auxiliares y servicios generales en nada disminuirá la responsabilidad del contratista, tanto en la calidad como en los plazos de ejecución de las obras definitivas.

La ubicación de estas obras, cotas e incluso el aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija estarán supeditadas a la aprobación de la Dirección de Obra. Será de aplicación asimismo lo indicado en el apartado siguiente.

3.1.4.2 - Instalación de acopios

Las ubicaciones de las áreas para instalación de los acopios serán propuestas por el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra. Será de aplicación asimismo lo indicado en el apartado 3.1.3.3.

En ningún caso se considerarán de abono los gastos ocasionados por los movimientos y transportes de los materiales.

3.1.4.3 - Retirada de instalaciones y obras auxiliares

La retirada de las instalaciones y demolición de obras auxiliares al finalizar los tajos correspondientes, deberá ser anunciada al Director de Obra quién lo autorizará si está realmente terminada la parte de obra principal correspondiente, quedando éste facultado para obligar esta retirada cuando a su juicio, las circunstancias de la obra lo requieran.

Los gastos provocados por esta retirada de instalaciones y demolición de obras auxiliares y acondicionamiento y limpieza de las superficies ocupadas, para que puedan recuperar su aspecto original, serán de cuenta del Contratista, debiendo obtener la conformidad del Director de Obra para que pueda considerarse terminado el conjunto de la obra.

Transcurridos 10 días de la terminación de las obras y si el Contratista no hubiese cumplido lo preceptuado en los párrafos anteriores, la Dirección de Obra podrá realizar por

terceros la limpieza del terreno retirada de elementos sobrantes, pasándole al Contratista el correspondiente cargo.

3.1.5. Ejecución de las obras

3.1.5.1 - Equipos, maquinaria y métodos constructivos

Los equipos y maquinaria 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 de la Dirección de Obra se referirá, exclusivamente, a la comprobación de que el equipo mencionado cumple con las condiciones ofertadas por el Contratista y no eximirá en absoluto a éste 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 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.

3.1.5.2 - Seguridad de la Obra

Simultáneamente a la presentación del programa de Trabajos, el Contratista está obligado a adjuntar un Plan que se ajuste al Proyecto de Seguridad 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 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.

El Plan de Seguridad contendrá en todo caso:

- Una relación de las normas e instrucciones dadas a los diferentes operarios según su especialidad.
- Programa de formación del personal en Seguridad.
- Programa de Medicina e Higiene.
- Periodicidad de las reuniones relativas a la Seguridad e Higiene en la obra.

Asimismo comunicará el nombre del Jefe de Seguridad e Higiene, responsable de la misma, a la Dirección de la Obra.

Además incorporará las siguientes condiciones de obligado cumplimiento durante la ejecución de los trabajos, salvo que estén previstas en el Proyecto de Seguridad otras medidas más restrictivas.

Señalización y balizamiento de las obras e instalaciones

El Contratista colocará a su costa la señalización y balizamiento de las obras con la situación y características que indiquen la normativa y autoridades competentes. Asimismo cuidará de su conservación para que sirvan al uso al que fueron destinadas, durante el período de ejecución de las obras.

Si alguna de las señales o balizas debe permanecer, incluso con posterioridad a la finalización de las obras, se ejecutará de forma definitiva en el primer momento en que sea posible.

Excavación de zanjas y pozos

Se cumplirán en cualquier caso los extremos que a continuación se relacionan:

- Las vallas de protección distarán no menos de 1 m del borde de la zanja cuando se prevea paso de peatones paralelo a la dirección de la misma y no menos de 2 m cuando se prevea paso de vehículos.
- Cuando los vehículos circulen en sentido normal al eje de la zanja la zona acotada se ampliará a dos veces la profundidad de la zanja en este punto, siendo la anchura mínima 4 m y limitándose la velocidad en cualquier caso.
- El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,30 m se dispondrán a una distancia no menor de 2 m del borde.
- En zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,30 m siempre que haya operarios trabajando en el interior se mantendrá uno de retén en el exterior.
- La iluminación se efectuará mediante lámparas situadas cada 10 m.
- Las zanjas de profundidad mayor de 1,35 m estarán provistas de escaleras que rebasen 1 m la parte superior del crater.
- Las zanjas o pozos de pared vertical y profundidad mayor de 1,25 m deberán ser entibadas. El método de sostenimiento a utilizar, será tal que permita su puesta en obra, sin necesidad de que el personal entre en la zanja hasta que ésta esté suficientemente soportada.
- En zona urbana la zanja estará completamente circundada por vallas. Se colocarán pasarelas sobre la zanja a distancias no superiores a 50 m.
- Durante la ejecución de las obras de excavación de zanjas en zona urbana, la longitud máxima de tramos abierta no será en ningún caso mayor de setenta (70) metros.
- En zona rural la zanja será acotada vallando la zona de paso o en la que se presume riesgo para peatones o vehículos.
- Las zonas de construcción de obras singulares estarán completamente valladas.
- Al finalizar la jornada o en interrupciones largas se protegerán las bocas de los pozos de profundidad >1,30 m con un tablero resistente y red o elemento equivalente.



- Al comenzar la jornada se revisarán las entibaciones y la estabilidad de la zanja.
- Como complemento a los cierres de zanja se colocarán todas las señales de tráfico incluidas en el código de circulación que sean necesarias y se colocarán señales luminosas en número suficiente.

2,50 x 1,50 m

- Más de 6.000.000 € 2 carteles de 3,90 x 2,48 m y 6 carteles de 2,5 x 1,50m.

El costo de los carteles y accesorios, así como la instalación y retirada de los mismos, al final de la obra será por cuenta del Contratista.

3.1.5.3 - Carteles y anuncios

Inscripciones en la obra

Podrán ponerse en las obras las inscripciones que acrediten su ejecución por el Contratista. A tales efectos, éste cumplirá las instrucciones que tenga establecidas la Propiedad y en su defecto las que dé el Director de Obra.

El Contratista no podrá poner ni en la obra ni en los terrenos ocupados o expropiados por la Propiedad para la ejecución de la misma 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, en número y características siguientes, en función del Presupuesto de Ejecución por Contrata:

- 0 á 300.000 € 1 cartel de 3,90 x 2,48 m
- 300.000 á 600.000 € 1 cartel de 3,90 x 2,48 m y 1 cartel de 2,50 x 1,50 m
- 600.000 á 1.200.000 € 1 cartel de 3,90 x 2,48 m y 3 carteles de 2,50 x 1,50 m
- 1.200.000 á 3.000.000 € 2 carteles de 3,90 x 2,48 m y 3 carteles de 2,50 x 1,50 m
- 3.000.000 á 6.000.000 € 2 carteles de 3,90 x 2,48 m y 5 carteles de

3.1.5.4 - Reposición de servicios, estructuras e instalaciones afectadas

Todos los árboles, torres de tendido eléctrico, vallas, pavimentos, conducciones de agua, gas o alcantarillado, cables eléctricos 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.

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

La reposición de servicios y estructuras o propiedades afectadas se hará a medida que se vayan completando las obras en los distintos tramos. Si transcurridos 3 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 de la conducción, 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 (ver Apartado 3.1.2.4).

En todos los casos donde conducciones, alcantarillas, tuberías o servicios corten la sección de la conducción, el Contratista lo notificará a sus propietarios (compañía de servicios, municipios, particulares, etc.) estableciendo conjuntamente con ellos el desvío y reposiciones de los mencionados servicios, que deberá contar con la autorización previa de la Dirección de Obra. Estos trabajos de desvío y reposición sí serán objeto de abono, De acuerdo a los precios unitarios de proyecto (materiales, excavación, relleno, etc.).

También serán de abono aquellas reposiciones de servicios, estructuras, instalaciones, etc., expresamente recogidas 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 o 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.

3.1.5.5 - Control del ruido y de las vibraciones del terreno

El Contratista adoptará las medidas adecuadas para minimizar los ruidos y vibraciones.

Las mediciones de nivel de ruido en las zonas urbanas permanecerán por debajo de los límites que se indican en este Apartado.

Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

En general, el Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas Vigentes, sean de ámbito nacional ("Reglamento de Seguridad e Higiene") o de uso municipal. En caso de contradicción se aplicará la más restrictiva.

Criterio de medida de los niveles de ruido y vibración.

Se considerarán en lo que sigue, de forma explícita o implícita tres tipos de vibraciones y ruidos:

a) Pulsatorios: con subida rápida hasta un valor punta seguido por una caída amortiguada que puede incluir uno o varios ciclos de vibración. Por ejemplo: voladuras, demoliciones, etc.

b) Cantinas: vibración continua e ininterrumpida durante largos períodos. Por ejemplo: vibrohincadores, compresores estáticos pesados, vibroflotación, etc.

c) Intermitentes: conjunto de vibraciones o episodios vibratorios, cada uno de ellos de corta duración, separados por intervalos sin vibración o con vibración mucho menor. Por ejemplo: martillos rompedores neumáticos pesados, hincas de pilotes o tablestacas por percusión, etc.

Se adoptan los siguientes parámetros de medida:

- Para vibración: máxima velocidad punta de partículas.

Los niveles de vibración especificados se referirán a un edificio, grupo de edificios o elemento considerado y no se establecen para aplicar en cualquier lugar de forma global y generalizada.

- Para ruido: máximo nivel sonoro admisible expresado en decibelios de escala "A" dB(A).

Acciones previas a realizar.



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 a juicio del Director de Obra, 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
- Tejados
- Chimeneas y shunts
- 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 Director de la Obra y no serán objeto de abono independiente, sino que están incluidas en la ejecución de los trabajos a realizar, objeto del Proyecto.

Vibraciones

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.

Ruidos

Además de lo ya especificado, respecto a los ruidos en apartados anteriores, se tendrán en cuenta las limitaciones siguientes:

- Niveles.

Se utilizarán los medios adecuados a fin de limitar a 75 dB (A) el nivel sonoro continuo equivalente, medido a 1 m de distancia de la edificación más sensible al ruido y durante un período habitual de trabajo (12 horas de las 8 a las 20 horas).

Neq = 75 dB(A).

En casos especiales, y siempre a juicio del Director de Obra, éste podrá admitir otros niveles equivalentes.

- Ruidos mayores durante periodos de tiempo.

El uso de la escala Neq posibilita contemplar el trabajo con mayor rapidez, aumentar la energía sonora total recibida ya que puede respetarse el límite de la jornada completa aún cuando los niveles generados realmente durante pequeña parte de dicha jornada excedan del



valor del límite global, siendo los niveles de ruido en el resto de la jornada mucho más bajos que el.

Se pueden permitir aumentos de 3 dB(A) durante el período, más siempre que el período anteriormente considerado se reduzca a la mitad cada incremento de 3 dB(A). Así por ejemplo, si se ha impuesto una limitación para un período de 12 horas, se puede aceptar un aumento de 3 dB(A) durante 6 horas como máximo; un aumento de 6 dB(A) durante 3 horas como máximo; un aumento de 9 dB(A) durante 1,5 horas como máximo, etc. Todo esto entendiendo que, como el límite para el período total debe mantenerse; pueden admitirse mayores niveles durante todos los períodos de tiempo si el resto de la jornada los niveles son progresivamente menores que el límite impuesto.

- Horarios de trabajo no habituales.

Entre las 20 y las 22 horas, los niveles anteriores se reducirán en 10 dB(A) y se requerirá autorización expresa del Director de Obra para trabajar entre las 22 horas y las 8 horas del día siguiente.

- Funcionamiento.

Como norma general a observar, la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

El Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas vigentes, sean de ámbito estatal ('Reglamento de Seguridad e Higiene') o de uso municipal. En caso de discrepancias se aplicará la más restrictiva.

El Director de Obra podrá ordenar la paralización de la maquinaria o actividades que incumplan las limitaciones respecto al ruido hasta que se subsanen las deficiencias observadas sin que ello dé derecho al Contratista a percibir cantidad alguna por merma de rendimiento ni por ningún otro concepto.

Compresores móviles y herramientas neumáticas

En todos los compresores que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá de los valores especificados en la siguiente tabla:

Caudal de aire en	Máximo nivel	Máximo nivel en 7 m
M ³ /min	en db/(A)	en dB/(A)
Hasta 10	100	75
10á30	104	79
Másde30	106	81

Los compresores, que a una distancia de 7 m, produzcan niveles de sonido superiores a 75 dB/(A) o más, no serán situados a menos de 8 m de viviendas o locales ocupados.

Los compresores, que a una distancia de 7 m, produzcan niveles sonoros superiores a 70 dB/ (A), no serán situados a menos de 4 m de viviendas o locales ocupados.

Los compresores móviles funcionarán y serán mantenidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar los ruidos.

Se evitará el funcionamiento innecesario de los compresores.

Las herramientas neumáticas se equiparán con silenciadores.

3.1.5.6 - Trabajos nocturnos

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de Obra y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista presentará a la Dirección de Obra una propuesta con las características de la iluminación a instalar para su aceptación. Una vez aceptada, el Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidades acordado, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos.

3.1.5.7 - Inspección de las obras

Con independencia de la estructura de inspección y control de calidad del propio Contratista, la Dirección de Obra realizará por sí misma, o personal en quien delegue, los



trabajos de inspección para comprobar que la calidad, plazos y costos se ajustan a los contratados.

El Contratista está obligado a prestar su total colaboración a la Dirección de Obra para el normal cumplimiento de las funciones de inspección.

La inspección por parte de la Dirección de Obra no supondrá relevar al Contratista en sus propias responsabilidades.

3.1.5.8 - Ensayos y Control de Calidad

Los ensayos y pruebas deberán ser realizados en un laboratorio reconocido y aprobado previamente por la Dirección de Obra. Mientras no se especifique expresamente lo contrario, los costos de dichos ensayos y pruebas son a cuenta del Contratista y su incidencia se considera incluida en los precios unitarios de adjudicación.

3.1.5.9 - Modificaciones de obra

Si durante la ejecución de los trabajos surgieran causas que motivaran modificaciones en la realización de las mismas con referencia a lo proyectado o en condiciones diferentes, el Contratista pondrá estos hechos en conocimiento de la Dirección de Obra para que autorice la modificación correspondiente.

En el plazo de veinte días desde la entrega por parte de la Dirección de Obra al Contratista de los documentos en los que se recojan las modificaciones de proyecto elaboradas por dicha Dirección, o en su caso simultáneamente con la entrega a la Dirección de Obra por parte del Contratista de los planos o documentos en los que éste propone la modificación, debidamente descompuestos y con las justificaciones necesarias que cubran los nuevos conceptos.

Para el abono de estas obras no previstas o modificaciones se aplicará lo indicado en el Apartado 3.1.6.5.

3.1.5.10 - Emergencias

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para efectuar trabajos urgentes fuera de las horas de trabajo para solucionar emergencias relacionadas con las Obras del Contrato cuando sea necesario ajuicio del Director de Obra.

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.

3.1.5.11 - Obras defectuosas o mal ejecutadas

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

3.1.6. Medición y abono de las obras

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación las obras contratadas se pagarán como "Trabajos a precios unitarios" aplicando los precios unitarios a las unidades de obra resultantes.

Asimismo podrán liquidarse en su totalidad, o en parte, por medio de partidas alzadas.

En todos los casos de liquidación por aplicación de precios unitarios, las cantidades a tener en cuenta se establecerán en base a las cubicaciones deducidas de las mediciones.

3.1.6.1 - Mediciones

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados, o los suministros efectuados; constituyen comprobación de un cierto estado de hecho y se realizarán, de acuerdo con lo



estipulado en el presente Pliego, por el Contratista, quien las presentará a la Dirección de Obra, con la certificación correspondiente al mes.

El Contratista está obligado a pedir (a su debido tiempo) la presencia de la Dirección de Obra, para la toma contradictoria de mediciones en los trabajos, prestaciones y suministros que no fueran susceptibles de comprobaciones o de verificaciones ulteriores, a falta de lo cual, salvo pruebas contrarias que debe proporcionar a su costa, prevalecerán las decisiones de la Dirección de Obra con todas sus consecuencias.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 45 de PCAG.

3.1.6.2 - Certificaciones

En la expedición de certificaciones regirá lo dispuesto en el Artículo 142 del RGC, Cláusulas 46 y siguientes del PCAG.

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación todos los pagos se realizarán contra certificaciones mensuales de obra ejecutadas.

El Contratista redactará y remitirá a la Dirección de Obra, en la primera decena de cada mes una Certificación provisional de los trabajos ejecutados en el mes precedente incluyendo las mediciones y documentos justificativos para que sirva de base de abono una vez aprobada.

Además, en la primera decena de cada mes, el Contratista presentará a la Dirección de Obra una Certificación provisional conjunta a la anterior de los trabajos ejecutados hasta la fecha, a partir de la iniciación de las obras, de acuerdo con las mediciones realizadas y aprobadas, deducida de la Certificación provisional correspondiente al mes anterior.

Se aplicarán los precios de Adjudicación, o bien los contradictorios que hayan sido aprobados por la Dirección de Obra.

El abono del importe de una certificación se efectuará siempre a buena cuenta y pendiente de la certificación definitiva, con reducción del importe establecido como garantía, considerándose los abonos y deducciones complementarias que pudieran resultar de las cláusulas del Contrato de Adjudicación.

A la terminación total de los trabajos se establecerá una certificación general y definitiva.

El abono de la suma debida al Contratista después del establecimiento y aceptación de la certificación definitiva y deducidos los pagos parciales ya realizados, se efectuará, deduciéndose la retención de garantía y aquéllas otras que resulten por aplicación de las cláusulas del Contrato de Adjudicación y/o Pliegos de Licitación.

Las certificaciones provisionales mensuales, y las certificaciones definitivas, se establecerán de manera que aparezca separadamente, acumulado desde el origen, el importe de los trabajos liquidados por administración y el importe global de los otros trabajos.

Deben, por otra parte, hacer resaltar, para estos otros trabajos, las partes correspondientes, por una parte, a los precios de origen y, por otra, a la incidencia de las fórmulas de revisión.

En todos los casos los pagos se efectuarán de la forma que se especifique en el Contrato de Adjudicación, Pliegos de Licitación y/o fórmula acordada en la adjudicación con el Contratista.

3.1.6.3 - Precios unitarios

Es de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 51 del PCAG.

Los precios unitarios, elementales y alzados de ejecución material a aplicar, serán los que resulten de la aplicación del porcentaje de baja respecto al tipo de licitación realizada por el Contratista en su oferta, a todos los precios correspondientes del Proyecto, salvo que los Pliegos de Licitación o Contrato de Adjudicación establezcan criterios diferentes, en cuyo caso prevalecerán sobre el aquí indicado.



Todos los precios unitarios o alzados de “ejecución material”, comprenden, sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargos ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, comprendidos los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del Contrato y especialmente por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

Estos precios comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto, a fin de que sirvan para el objeto que fueron proyectados y, en especial, los siguientes:

- Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aún cuando no se hayan descrito expresamente en la petición de precios unitarios
- Los gastos de planificación, coordinación y control de calidad.
- Los gastos de realización, de cálculos, planos o croquis de construcción.
- Los gastos de almacenaje, transporte y herramientas.
- Los gastos de transporte, funcionamiento, conservación y reparación del equipo auxiliar de obra, así como los gastos de depreciación o amortización del mismo.
- Los gastos de funcionamiento y conservación de las instalaciones auxiliares, así como la depreciación o amortización de la maquinaria y elementos recuperables de las mismas.
- Los gastos de conservación de los caminos auxiliares de acceso y de otras obras provisionales.
- Los gastos de conservación de las carreteras, caminos o pistas públicas que hayan sido utilizados durante la construcción.
- Los gastos de energía eléctrica para fuerza motriz y alumbrado, salvo indicación expresa en contrario.
- Los gastos de guarda, vigilancia, etc.

- Los seguros de toda clase.
- Los gastos de financiación.

En lo precios de ejecución por contrata obtenidos según los criterios de los Pliegos de Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos además:

- Los gastos generales y el beneficio.
- Los impuestos y tasas de toda clase, incluso el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA).

Los precios cubren igualmente:

- a. Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.
- b. Los gastos no recuperables relativos al desmontaje y retirada de todas las instalaciones auxiliares, incluyendo el arreglo de los terrenos correspondientes a excepción de que se indique expresamente que serán pagados separadamente.

Salvo los casos previstos en el presente Pliego, el Contratista no puede, bajo ningún pretexto pedir la modificación de los precios de adjudicación.

3.1.6.4 - Partidas alzadas

Es de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 52 de PCAG.

Son partidas del presupuesto correspondientes a la ejecución de una obra o de una de sus partes en cualquiera de los siguientes supuestos:

- Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (Partida alzada fija).



- Justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios elementales, o unitarios, existentes o los Precios Contradictorios en caso que no sea así, a mediciones reales cuya definición resultara imprecisa en la fase de proyecto (Partida alzada a justificar).

En el primer caso la partida se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones específicas, mientras que en el segundo supuesto sólo se certificará el importe resultante de la medición real, siendo discrecional para la Dirección de Obra la disponibilidad y uso total o parcial de las mismas sin que el Contratista tenga derecho a reclamación por este concepto.

Las partidas alzadas tendrán el mismo tratamiento que el indicado para los precios unitarios y elementales, en cuanto a su clasificación (ejecución material y por contrata), conceptos que comprenden, repercusión del coeficiente de baja de adjudicación respecto del tipo de licitación y fórmulas de revisión.

3.1.6.5 - Abono de obras no previstas

Precios contradictorios

Es de aplicación lo dispuesto en el artículo 54b del RCCL, el artículo 150 del RCE y la cláusula 60 del PCA en lo que no contradigan lo siguiente.

Cuando la Dirección de Obra juzgue necesario ejecutar obras no previstas, o trabajos que se presenten en condiciones imprevistas o se modifiquen los materiales indicados en el Contrato, se prepararán nuevos precios antes de la ejecución de la unidad de Obra tomando como base los Precios Elementales para materiales y son partidas del presupuesto correspondientes a la ejecución de una obra o de una de sus partes en cualquiera de los siguientes supuestos:

- Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (Partida alzada fija).

- Justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios elementales, o unitarios, existentes o los Precios Contradictorios en caso que no sea así, a mediciones reales cuya definición resultara imprecise en la fase de proyecto (Partida alzada a justificar).

En el primer caso la partida se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones específicas mientras que en el segundo supuesto sólo se certificará el importe resultante de la medición real, siendo discrecional para la Dirección de Obra la disponibilidad y uso total o parcial de las mismas sin que el Contratista tenga derecho a reclamación por este concepto.

Los nuevos precios se basarán en las mismas condiciones económicas que los precios del Contrato.

Para los materiales y unidades no previstos en el Cuadro de Precios Elementales del Anejo de Justificación de Precios se adoptarán los reales del mercado en el momento de ser aprobado por la Dirección de Obra, sin incluir el IVA. En el caso de obras que tengan prevista la revisión de precios, al precio resultante se le deducirá el importe resultante de la aplicación del índice de revisión hasta la fecha de aprobación.

A falta de mutuo acuerdo y en espera de la solución de las discrepancias, las obras se liquidarán provisionalmente a los precios fijados por la Dirección de Obra.

Trabajos por Administración

Cuando a juicio exclusivo de la Dirección de Obra, sea necesario realizar trabajos para los que no se dispongan de los correspondientes precios de aplicación en el Cuadro de Precios y que por su volumen, pequeña duración o urgencia no justifique la tramitación de un Precio Contradictorio se realizarán los trabajos en régimen de Administración.

La Dirección de Obra, entregará al Contratista, en la primera reunión que se convoque tras la adjudicación de las obras el "Procedimiento de Trabajos por Administración" que será de obligado cumplimiento.

a. Reserva de Autorización



La Dirección de Obra, comunicará al Contratista por escrito, la autorización para la realización de Trabajos por Administración.

Cualquier trabajo que no cuente con la autorización previa de la Dirección de Obra, será abonado por aplicación de los precios de Contrato o, en caso de no existir los correspondientes, a un nuevo precio Contradictorio.

Una vez autorizada por la Dirección de Obra, la realización de un trabajo por Administración, el Contratista entregará diariamente a la Dirección de Obra un parte de cada trabajo con desglose del número de personas, categoría, horas de personas, horas de maquinaria y características, materiales empleados, etc.

La Dirección de Obra, una vez comprobado el parte por Administración lo aceptará o realizará sus observaciones en un plazo máximo de 481 días hábiles.

En caso de que el Contratista, para la realización de un trabajo determinado, considere que no existe precio de aplicación en el Cuadro de Precios del Contrato, lo comunicará por escrito a la Dirección de Obra, quien una vez estudiado emitirá la correspondiente autorización de Trabajo por Administración o propondrá un precio de aplicación.

b. Forma de Liquidación

La liquidación se realizará, únicamente por los siguientes conceptos:

- Mano de obra

Se aplicará únicamente a las categorías y a los importes establecidos para cada una de ellas en el Cuadro de Precios Elementales del Anejo de Justificación de Precios y en las condiciones establecidas en el Contrato.

Se consideran incluidos los jornales, cargas sociales, pluses de actividad, parte proporcional de vacaciones, festivos, etc. y el porcentaje correspondiente a vestuario, útiles y herramientas necesarias.

El precio de aplicación se considera el medio para cualquier especialidad.

- Materiales

Los materiales se abonarán de acuerdo con la medición realmente efectuada, aplicando los correspondientes al Cuadro de Precios Elementales del Anejo de Justificación de Precios en las condiciones establecidas en el Contrato.

En caso de no existir en el mismo, precio para un material determinado, se pedirán ofertas para el suministro del mismo a las empresas que acuerden la Dirección de Obra y el Contratista con el fin de acordar el precio elemental para el abono.

No se considerarán en ningún caso, el IVA ni los gastos de financiación que supongan el pago aplazado por parte del Contratista.

- Equipos Auxiliares

Dentro del importe indicado en el Cuadro de Precios Elementales se considera incluida en el mismo la parte proporcional de la mano de obra directa, el combustible y la energía correspondiente al empleo de la maquinaria o equipo auxiliar necesario para la ejecución de los trabajos pagados por Administración.

Igualmente se consideran incluidos los gastos de conservación, reparaciones, recambios, etc.

Únicamente se abonarán las horas reales de utilización en el caso de emplear los equipos asignados a la obra en el cuadro de maquinaria presentado por el Contratista en su oferta.

Se abonarán aparte los gastos producidos por los medios de transporte empleados en el desplazamiento y los medios de carga y descarga y personal no incluido en las mismas.

Cuando se decida de común acuerdo traer a la obra, especialmente para trabajos por Administración, una maquinaria no existente en el Cuadro de Precios Elementales del Anejo de Justificación de Precios se acordará entre la Dirección de Obra y el Contratista las tarifas correspondientes para hora de trabajo y para hora de parada.

- Costes Indirectos



Al importe total obtenido por la aplicación de los precios elementales en las condiciones establecidas en el contrato, a las mediciones reales de la obra ejecutada según las órdenes de la Dirección de Obra y a las horas de personal y maquinaria empleadas se les incrementará en un 6% en concepto de Costes Indirectos.

- Gastos Generales y Beneficio industrial

Al importe total obtenido por aplicación del apartado anterior se le añadirá el porcentaje correspondiente a los Gastos Generales y Beneficio Industrial que figure en el Contrato.

3.1.6.6 - Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos

Como norma general no serán de abono los trabajos no contemplados en el Proyecto y realizados sin la autorización escrita de la Dirección de Obra, así como aquéllos defectuosos que deberán ser demolidos y repuestos en los niveles de calidad exigidos en el Proyecto.

No obstante si alguna unidad de obra que no se halla exactamente ejecutada con arreglo a las condiciones estipuladas en los Pliegos, o fuese, sin embargo, admisible a juicio de la Dirección de Obra, podrá ser recibida provisionalmente, y definitivamente en su caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja económica que se determine hasta un importe máximo del 25% del total de la obra de fábrica, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones dentro del plazo contractual establecido.

3.1.6.7 - Abono de materiales acopiados, equipos e instalaciones

La Dirección de Obra se reserva la facultad de hacer al Contratista, a petición escrita de éste y debidamente justificada, abonos sobre el precio de ciertos materiales acopiados en la obra adquiridos en plena propiedad y previa presentación de las facturas que demuestren que están efectivamente pagados por el Contratista.

Los abonos serán calculados por aplicación de los predios elementales que figuran en el Anejo de Justificación de Precios para suministro, aplicándoles posteriormente la baja.

Si los Cuadros de Precios o el Anejo de Justificación de Precios no especifican los precios elementales necesarios, los abonos se calcularán en base a las facturas presentadas por el Contratista.

Los materiales acopiados, sobre los que se han realizado los abonos, no podrán ser retirados de la obra sin autorización de la Dirección de Obra y sin el reembolso previo de los abonos.

Los abonos sobre acopios serán descontados de las certificaciones provisionales mensuales, en la medida que los materiales hayan sido empleados en la ejecución de la obra correspondiente.

Los abonos sobre acopios realizados no podrán ser invocados por el Contratista para atenuar su responsabilidad relativa a la buena conservación hasta su utilización. El Contratista es responsable en cualquier caso de los acopios constituidos en la obra para la ejecución de los trabajos.

Los abonos adelantados en concepto de acopios no obliga a la Dirección de Obra en cuanto a aceptación de precios elementales para materiales, siendo únicamente representativos de cantidades a cuenta.

3.1.6.8 - Revisión de precios

En el caso de variación de las condiciones económicas en el curso de la ejecución del Contrato y siempre que el Contrato de Adjudicación y/o Pliegos de Licitación no dispongan nada en contrario, los precios serán revisados por aplicación de la fórmula general:

$$P = P_o \times K$$

en la que P_o es el precio de origen a revisar, P es el nuevo valor del precio P_o después de la revisión y K es un coeficiente de la fórmula



$$K = 0.31 * \frac{H_t}{H_0} + 0.37 * \frac{E_t}{E_0} + 0.17 * \frac{S_t}{S_0} + 0.15$$

Ho y Ht son respectivamente los valores tomados para el índice de coste de la mano de obra, en la fecha de referencia de los precios del Contrato por una parte, y durante el período en curso del cual la revisión se ha calculado, por otra.

Eo, Et, So, St son los valores tomados para cada uno de los índices del costo de la energía, y materiales siderúrgicos, en las mismas condiciones y fechas indicados para el índice de mano de obra.

La revisión de los precios se realizará únicamente en el caso de producirse variaciones en los índices previstos en cada caso.

La revisión de los precios se aplicará únicamente a los trabajos pendientes de abono y ejecutados desde la revisión anterior.

Si no se hubieran terminado los trabajos al finalizar el plazo global de ejecución previsto en el Contrato prolongado, si ha lugar, en un tiempo igual al de los retrasos reconocidos y aceptados por la Dirección de Obra, resultantes de circunstancias que no son imputables al Contratista, los Valores de los coeficientes K a utilizar en la continuación de las obras, no podrán en ningún momento ser superiores a los alcanzados en la época de la terminación del plazo.

En el caso de ocurrir lo contemplado en el párrafo anterior el coeficiente de revisión de precios a aplicar será el mínimo habido desde la fecha de finalización del plazo hasta el momento de la certificación.

3.1.6.9 - Gastos por cuenta del Contratista

De forma general son aquéllos especificados como tales en los capítulos de este Pliego y que se entienden repercutidos por el Contratista en los diferentes precios unitarios, elementales y/o alzados, como se señala en el apartado.

3.1.7. Recepción y liquidación de las obras

3.1.7.1 - Proyecto de liquidación provisional

El Contratista entregará a la Dirección de Obra para su aprobación todos los croquis y planos de obra realmente construida y que supongan modificaciones respecto al Proyecto o permiten y hayan servido para establecer las mediciones de las certificaciones.

Con toda esta documentación debidamente aprobada, o los planos y mediciones contradictorios de la Dirección de Obra en su caso, se constituirá el Proyecto de Liquidación, en base al cual se realizará la liquidación definitiva de las obras en una certificación única final según lo indicado en el apartado.

3.1.7.2 - Acta de Terminación de los Trabajos y Recepción provisional de las obras

Al término de la ejecución de las obras objeto de este Contrato y a petición escrita del Contratista, la Dirección de Obra procederá a la realización de un Acta de Terminación de los Trabajos, señalándose en la misma las deficiencias y/o trabajos pendientes que a juicio de la Dirección de Obra impidan la ejecución del Acta de Recepción provisional, fijándose una fecha para la realización de las mismas.

En el Acta de Recepción Provisional, se harán constar las deficiencias que a juicio de la Dirección de Obra quedan pendientes de ser subsanadas por el Contratista, estipulándose igualmente el plazo máximo (que no será superior a un mes), en que deberán ser ejecutadas. La fecha del Acta será la de finalización de los trabajos necesarios para subsanar las deficiencias señaladas en el Acta de Terminación de los Trabajos.

3.1.7.3 - Período de garantía. Responsabilidad del Contratista



El plazo de garantía, a contar desde la recepción provisional de las obras, será de un año, durante el cual el Contratista tendrá a su cargo la conservación ordinaria de aquéllas, cualquiera fuera la naturaleza de los trabajos a realizar, siempre que no fueran motivados por causas de fuerza mayor.

Serán de cuenta del Contratista los gastos correspondientes a las pruebas generales que durante el periodo de garantía hubieran de hacerse, siempre que hubiese quedado así indicado en el Acta de Recepción Provisional de las obras.

Si durante dicho período de garantía la Dirección de Obra tuviese la necesidad de poner en servicio provisional todas o algunas de las obras, los gastos de explotación o los daños que por uso inadecuado se produjeran no serán imputables al Contratista, teniendo éste en todo momento derecho a vigilar dicha explotación y exponer cuantas circunstancias de ella pudieran afectarle.

3.1.7.4 - Recepción y liquidación definitiva de las obras

Terminado el plazo de garantía se hará, si procede, la Recepción Definitiva y la devolución de las cantidades retenidas en concepto de garantía. La recepción definitiva de las obras no exime al Contratista de las responsabilidades que le puedan corresponder, de acuerdo con la legislación vigente, referidas a posibles defectos por vicios ocultos que surjan en la vida útil de la obra.

3.2. M³ DE DRAGADO

3.2.1. Definición

Las excavaciones y dragados se ajustarán a las dimensiones que constan en el proyecto, así como los datos fijados en el replanteo, o en su defecto, a las normas que dicte la Dirección de Obra.

Deberán tenerse en cuenta los taludes precisos en cada caso para evitar el desplome de los materiales.

El material procedente de los dragados se verterá en el punto designado por la Dirección de Obra en base a las autorizaciones administrativas que se obtengan.

La ejecución del dragado, transporte y vertido deberá realizarse con el máximo cuidado para evitar interferencias en el tráfico marítimo y vertidos fuera de la zona autorizada.

Se consideran incluidas en esta unidad:

-Operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o de almacenamiento provisional, así como la carga, transporte y descarga hasta el lugar de empleo o vertedero.

-La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los préstamos, lugares de almacenamiento y vertederos.

-Excavación y dragado. Su ejecución comprende las operaciones de excavación, transporte y descarga.

3.2.2. Materiales

Únicamente podrán emplearse medios para el dragado que hayan sido homologados y catalogados oficialmente, los cuales deberán utilizarse de acuerdo, en su caso, con las condiciones específicas de su homologación y catalogación.

3.2.3. Ejecución de las obras

Antes de comenzar los trabajos se someterá un plano en el que figuran las zonas y profundidades de extracción.

Se iniciarán las obras de excavación previo cumplimiento de los siguientes requisitos:



-Haberse preparado y presentado al Director de Obra un programa de desarrollo de los trabajos de dragado.

-Se procederá a la toma de datos batimétricos necesarios para tener un conocimiento adecuado de la excavación que se va a realizar. Se confeccionarán así los perfiles transversales oportunos que representarán el estado inicial de la zona a dragar.

El producto procedente del dragado podrá utilizarse en la formación de rellenos. Los materiales no adecuados para su empleo en los mismos han de llevarse a vertedero o a lugares que expresamente indique el Director de Obra.

El contratista conducirá la ejecución de los dragados y operaciones auxiliares de acuerdo con las normas de seguridad señalados en la legislación vigente.

Se contemplarán las siguientes tolerancias:

-No quedará ningún material por encima de las cotas de dragado específicas en los planos. No se tolerará tolerancia alguna por defecto.

-Por exceso se admite una tolerancia hasta de 50 cm. En planta admite una tolerancia máxima de 20 cm respecto a la cota definida en los planos.

No serán de abono los volúmenes extraídos por debajo de la cota indicada en los planos.

3.2.4. Mediciones y abono

Se realizará por metro cúbico (m^3) realmente excavados no considerándose el material situado en el exterior de los perfiles del proyecto. Los excesos de excavación, que ha juicio de la Inspección Facultativa, sean evitables no se abonarán.

Antes de proceder a la excavación, se levantarán los correspondientes perfiles del terreno dando su conformidad la Dirección de Obra, sin cuyo requisito no podrá ejecutarse esta unidad.

Finalizada la excavación, se levantarán nuevos perfiles, deduciéndose por diferencia con los anteriores, los metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, que serán de abono con las condiciones marcadas en este pliego y a los precios fijados en los Cuadros de Precios.

No variará el precio del dragado cualquiera que sea la distancia del transporte o el vertedero que haya de utilizarse.

3.3. M³ DE RELLENO EN TERRAPLÉN

3.4.

3.3.1. Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de materiales pétreos idóneos de gran tamaño, procedentes de excavaciones en roca, en zonas cuya área de trabajo permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento.

Esta unidad incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de asiento del pedraplén.

- Precauciones especiales a tener en cuenta en la excavación, carga y transporte del material pétreo idóneo.

- Extensión y compactación del material en tongadas.

3.3.2. Materiales

Los materiales a emplear serán productos pétreos procedentes del área de dársena.

En lo relativo a la calidad de la roca para su empleo en pedraplenes clasificación incluida en el apartado 331.4.2 del PG-3.



Salvo aprobación expresa por parte del Director de las Obras, únicamente podrán utilizarse las rocas que, en el citado apartado, se clasifican como "Rocas adecuadas", estando totalmente proscritas las "Rocas inadecuadas".

Para la granulometría y la forma de las partículas regirán las prescripciones especificadas en los artículos 33 1.4.3 y 33 1.4.4 del PG-3.

3.3.3. Ejecución de las obras

El material excavado en roca idónea que no cumpla los requisitos establecidos para su empleo en pedraplenes será empleado en obra o transportado a vertedero, de acuerdo con las instrucciones del Director de la Obra.

Antes de iniciarse la excavación de los materiales pétreos se eliminará la montera que recubra la zona a excavar, así como la zona de roca superficial que sea inadecuada para su empleo en pedraplenes.

Se eliminarán así mismo las zonas de terreno inadecuado que aparezcan en el interior de la formación rocosa durante la excavación de ésta.

Los trabajos de excavación se ejecutarán de manera que la granulometría de los materiales resultantes sea adecuada para su empleo en pedraplenes, con arreglo al presente Artículo.

En caso necesario, después de la excavación, se procederá a la eliminación o troceo de los elementos singulares que tengan forma o dimensiones inadecuadas. El Director de las Obras será quien determine cual de estas operaciones complementarias deberá ser ejecutada en cada caso.

La carga de los productos de excavación y su transporte al lugar de empleo se llevará a cabo de forma que se evite la segregación del material.

El relleno de trasdós de obras de fábrica se realizará de modo que no se ponga en peligro la estabilidad de las mismas.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma. En ningún caso dicho grado de compactación será inferior al mayor de los que posean los terrenos adyacentes situados a su mismo nivel.

El Director de las Obras, será quien defina los pedraplenes concretos a que deben destinarse los materiales procedentes de cada zona de excavación.

Protección del relleno

Los trabajos se realizarán de modo que se evite en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por la circulación, a través del mismo, de agua de lluvia cargada de partículas finas. A tal efecto, los rellenos se ejecutarán en el menor plazo posible y, una vez terminados, se cubrirán de forma provisional o definitiva para evitar su contaminación.

3.3.4. Control de calidad

El Contratista propondrá por escrito al Director el método de construcción que considere más adecuado para cada tipo de material a emplear, de manera que se cumplan las prescripciones indicadas en el presente Artículo. En la propuesta se especificará:

- Características de toda la maquinaria a utilizar.
- Método de excavación, carga y transporte de los materiales pétreos.
- Método de extensión.
- Espesor de tongadas, método de compactación y número de pasadas del equipo.
- Experiencias con materiales análogos, del método de ejecución propuesto.

Salvo que se aporte suficiente experiencia sobre el método de trabajo propuesto, la aprobación de éste por el Director de las Obras estará condicionada a su ensayo en obra. Dicho ensayo consistirá en la construcción de un tramo experimental con un volumen no inferior a tres mil metros cúbicos (3.000 m³), con objeto de comprobar la idoneidad del método propuesto o proceder a adaptarlo al caso considerado.



Durante la construcción del pedraplén experimental se determinará la granulometría del material recién excavado, la del material extendido, y la granulometría y densidad del material compactado. Para determinar estos valores se utilizarán muestras representativas de volumen no inferior a cuatro metros cúbicos (4 m³). Se efectuarán al menos diez (10) ensayos de cada tipo. Asimismo se inspeccionarán las paredes de las calicatas realizadas en el pedraplén para determinar las características del material compactado. Dichas calicatas afectarán a todo el espesor de la tongada y tendrán una superficie mínima de cuatro metros cuadrados (4m²). Se controlarán, mediante procedimientos topográficos, las deformaciones superficiales del pedraplén, después de cada pasada del equipo de compactación, y la densidad media del material compactado.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras decidirá sobre la conveniencia de aprobar, modificar o rechazar el método propuesto.

La variación sensible de las características de los materiales del pedraplén, a juicio del Director de las Obras, exigirá la reconsideración del método de trabajo

3.3.5. Medición y abono

Los rellenos de pedraplén se medirán por metros cúbicos (m³) realmente colocados y medidos sobre los Planos de perfiles transversales sin tener en cuenta excesos producidos por taludes más tendidos o sobreanchos de pedraplén. Las distintas zonas de rellenos localizados de material filtrante se abonarán por metros cúbicos (m³).

Esta unidad de obra se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios N^o1: M³ Relleno con material procedente de la excavación o de préstamo, incluso extendido y compactación, aplicándose el mismo precio a todos los pedraplenes y las distintas zonas del mismo.

3.5. M³ RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE EN TRASDÓS DE OBRAS DE FABRICA

3.4.1. Definición

Estas unidades consisten en la extensión y compactación de suelos adecuados o seleccionados, alrededor de las obras de fábrica o en su trasdós, cuyas dimensiones no permiten la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

3.4.2. Ejecución de las obras

Generalidades

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes, y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, se corregirán inmediatamente por el Contratista.

Ejecución del relleno con suelo seleccionado

Este relleno deberá alcanzar una densidad seca mínima del 95% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal.



Cuando no sea posible este grado de compactación, se apisonará fuertemente hasta que el pisón no deje huella, humedeciendo ligeramente el terreno y reduciéndose la altura de tongada a 10 cm, y comprobándose, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado es no menor que el del terreno inalterado colindante y que se consigue un perfecto acuerdo con este terreno. Para terrenos arenosos el pisón será de tipo vibratorio.

Ejecución del relleno con suelo adecuado

Este material se ejecutará por tongadas apisonadas de 20 cm, con los terrenos de excavación exentos de áridos o terrones mayores de 10 cm debiendo alcanzar una densidad seca mínima del 95% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal.

Cuando no sea posible este grado de compactación, se apisonará fuertemente hasta que el pisón no deje huella, humedeciendo ligeramente el terreno y reduciéndose la altura de tongada, a 10 cm, el tamaño del árido o terrón a 5 cm y comprobándose, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado es no menor que el del terreno inalterado colindante y que se consigue un perfecto acuerdo con este terreno. Para terrenos arenosos el pisón será de tipo vibratorio.

Limitaciones de la ejecución

Estos rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2^oC), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

3.4.3. Medición y abono

Los rellenos de trasdós de obra de fábrica se abonarán por aplicación de los precios correspondientes del cuadro de precios según las respectivas definiciones, a los volúmenes medidos en metros cúbicos (m³) sobre perfiles tomados en el terreno y sin que puedan superar como máximo los de las secciones tipo correspondientes, no abonándose aquéllos que se deriven de excesos en la excavación, salvo los inevitables y como tales aprobados por la

Dirección de Obra, estando obligado, no obstante, el Contratista, a realizar estos rellenos a su costa y en las condiciones establecidas.

Si el Contratista al excavar, dadas las características del terreno, no pudiera mantenerse dentro de los límites de los taludes establecidos en los Planos, deberá comunicarlo a la Dirección de la Obra, para que ésta pueda comprobarlo "in situ", y dé su visto bueno o reparos al abono suplementario correspondiente. En este abono también serán de aplicación los precios anteriores a los volúmenes resultantes.

En los precios citados, están incluidas todas las operaciones, necesarias para la realización de estas unidades de obra.

3.6. UD. BLOQUE PREFABRICADO DE HORMIGÓN.

3.5.1. Definición

Se entiende por elementos prefabricados de hormigón de carácter estructural aquellos elementos constructivos fabricados in situ o en taller, que se colocan o montan una vez fraguados. Incluye aquellos elementos que hayan sido proyectados como prefabricados, así como aquellos cuya prefabricación haya sido propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra.

Esta unidad incluye además:

- Preparación, replanteo y nivelación.
- Suministro.
- Vertido y colocación.



3.5.2. Ejecución de las obras

En el caso de que se trate de piezas prefabricadas previstas en el proyecto, los Planos y la Dirección de Obra definirán las condiciones de colocación y montaje de estos elementos. Su forma aparente será la indicada en los planos. Las dimensiones definitivas serán las aprobadas por la Dirección de Obra a propuesta del Contratista.

Si a propuesta del Contratista, el Director de Obra autoriza a prefabricar elementos no previstos como tales en el Proyecto, el Contratista presentará al Director, para su aprobación, un documento en el que conste los detalles concretos del procedimiento de montaje, tratamiento de juntas, tolerancias de colocación, detalles de acabado, plan de trabajo y montaje. En ningún caso este cambio supondrá un incremento económico.

Los bloques de hormigón en masa, que se utilicen en el muelle o mantos se construirán en taller, alineados y según el orden conveniente, propuesto por el Contratista y aprobado por la dirección de Obra, siempre que su tamaño así se lo permita.

Los muelles de bloques, debido al tamaño de sus diversos elementos, deberán ejecutarse "in situ" mediante encofrados o moldes fijos o deslizantes.

El peso de los bloques no será inferior al indicado en los planos correspondientes, y su densidad no inferior a 2.35 T/m³.

En los bloques quedarán los huecos precisos para su embrague, con los refuerzos necesarios y las dimensiones máximas que señalen la Dirección de la Obra a propuesta del Contratista. En los encofrados se dispondrán berengenos para meter las aristas de los bloques.

El hormigón se verterá por tongadas del espesor que determine la Dirección de Obra no tolerándose interrupciones en el hormigonado de un bloque. Se tendrá especial cuidado en sus paramentos exteriores, no admitiéndose coqueas, huecos o irregularidades.

Los bloques ejecutados en taller y terminados permanecerán en el mismo por lo menos un mes antes de emplearse en obra.

Los bloques se numerarán correlativamente y constará en ellos la fecha de su fabricación. La Dirección de Obra llevará un registro de la fecha de fabricación, las marcas del

cemento empleado y los resultados de los ensayos correspondientes de laboratorio, en el que constará el conforme del Contratista.

Los bloques se colocarán en el muelle en la forma en que el Contratista estime más conveniente, y acepte la Dirección de Obra, debiendo conseguirse la sección indicada en los planos, tanto en su parte sumergida como emergida y evitarse por todos los medios que se produzcan roturas en su colocación o vertido.

Los bloques en muros se colocarán sobre el cimiento de escollera perfectamente enrasado. Se asentará la primera hilada de bloques, teniendo especial cuidado de que queden perfectamente alineados y nivelados.

La disposición y anchura de los bloques en las distintas hiladas será la propuesta por el contratista a la Dirección de Obra, que deberá dar su aprobación, en cualquier caso se evitará en lo posible la coincidencia y juntas verticales.

Todos aquellos bloques que no cumplan en su colocación con las condiciones anteriormente expuestas, serán retirados y colocados nuevamente por cuenta del Contratista.

El Contratista vendrá obligado a demoler a su costa, si no le fuera posible recuperarlos, todos los bloques que durante su colocación o transporte se sitúen fuera de su emplazamiento, debiendo retirar todos los restos que por poder resultar inconvenientes para la navegación o futuras obras le ordene el Ingeniero Director.

3.5.3. Medición y abono

Se medirán por unidades terminadas incluso colocación o montaje acoplamiento a otros elementos, si precede, y pruebas finales.

El abono se realizará por el precio unitario que para cada tipo de prefabricados figure en el contrato, incluyendo el precio de la totalidad de los materiales, mano de obra, operaciones y gastos de toda clase, necesarios para la terminación de la unidad de obra, como se especifica en el párrafo anterior.

3.7. Tn ESCOLLERA DE 0.1 a 1.5 Tn EN MANTOS Y PIE DE DIQUES

3.6.1. Definición

Se define como el conjunto de piedras de tamaño medio igual o superior a 0.1 y 1.5 Tn en cada caso, en los distintos mantos de protección del dique en talud y a pie de los diques,



permitiéndose una estabilidad de dichos mantos con las condiciones de oleaje de cálculo, así como un ángulo de rozamiento elevado y una permeabilidad alta. En esta unidad se incluyen las siguientes actividades:

Preparación, replanteo y nivelación

Suministro

Vertido y colocación.

3.6.2. Materiales

Para los materiales se seguirá lo previsto en el Artículo 658 del PG-3/75.

3.6.3. Ejecución de las obras

Las piedras o cantos de la escollera se colocarán de forma que se obtengan las secciones transversales indicadas en los planos.

En el caso de que el terreno natural de apoyo no reúna, a juicio de la Dirección de Obra, las condiciones adecuadas para las funciones de estabilidad, permeabilidad y capacidad portante, se colocará una capa de material granular “seleccionado” procedente de cantera con un mínimo de veinte (20) centímetros de espesor, que se ejecutará y abonará de manera independiente, según los m³ realmente colocados, previa aprobación por parte de la Dirección de Obra y medido sobre perfil, según los criterios y prescripciones recogidos en la unidad: M³ de Relleno con material seleccionado procedente de cantera, en formación de explanada mejorada.

- Realizar de forma secuencial la excavación, vertido y colocación por batches de no más de 10 metros de frente o aquella dimensión que las condiciones geotécnicas lo permitan.

Las escolleras en taludes se colocarán de manera que el talud formado por las tierras quede enrasado con la cara exterior de las escolleras, según se indique en los planos o por indicación expresa de la Dirección de Obra.

Para la colocación de la escollera se utilizará una pala excavadora o gánguil, según se trabaje con medios terrestres o marítimos y una vez posicionada se nivelará y enrasará.

La cara de apoyo de la piedra base debe quedar con un talud igual o más fuerte que el definido por la perpendicular al paramento teórico de la escollera para evitar su salida por basculamiento o deslizamiento motivados por un posible fallo de la parte alto.

Para la construcción de una banqueta de escollera, se tendrá en cuenta lo siguiente:

La plataforma obtenida será estable. Su superficie superior será plana y horizontal.

El material se extenderá por tongadas sucesivas, sensiblemente paralelas a la rasante final. El espesor de cada tongada será uniforme. El lecho se ejecutará con un mínimo de tres pasadas con el gánguil.

No se trabajará cuando el estado de la mar o las condiciones meteorológicas impidan la correcta ejecución de la partida.

3.6.4 Control de calidad

Se asegurará que el frente es uniforme y no habrá bloques sobresalientes o hundidos respecto a la superficie general de acabado, debiendo, como mínimo, el 80% de los bloques de piedra tener el peso indicado en la Documentación Técnica.

Los bloques que caigan fuera de la zona de escollera deberán ser retirados.

Las tolerancias de ejecución no sobrepasarán los valores siguientes:

Posición +10 cm

Nivel de coronación + 10 cm



Pendiente del talud + 0.5 %

3.6.5. Medición y abono

Las escolleras de piedras sueltas y/o colocadas con medios mecánicos se medirán por toneladas (TN), medidos según las secciones transversales y espesores de los mantos contenidos en los planos.

Se abonará de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios N° 1.

3.8. Tn ESCOLLERA PARA REMATE DE RELLENOS EN ZONA DE MUELLES

3.8.1. Definición y alcance

Se define como el conjunto de piedras de tamaño medio igual o superior 200 kilogramos (200 kg), a colocar en manto de protección de taludes incluyendo el suministro de los mismos, así como, su vertido y colocación. Previamente se preparará el terreno de relleno, de forma que las piedras queden perfectamente encajadas entre sí, con un porcentaje mínimo de huecos y un paramento exterior uniforme.

Esta unidad de obra incluye:

- La preparación de la superficie de asiento con reperfilado para asiento de la escollera.
- El suministro y la colocación.

3.8.2. Materiales

Los materiales que se utilicen deben cumplir los requisitos exigidos en sus apartados correspondientes del Capítulo II del presente Pliego en cuanto a procedencia y características.

En concreto, el material para escollera cumplirá todas las características que para él se indican en el Artículo 226 del citado capítulo.

3.8.3. Ejecución de las obras

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

a) Preparación de la superficie de apoyo.

Apoyo de la escollera sobre sección en terraplén con relleno granular. Una vez conformados los rellenos del terraplén se apoyará la escollera según se indica en los Planos, siguiendo las órdenes que dicte el Director de las Obras.

Una vez preparada la zona se realizará la compactación superficial del terreno de acuerdo con lo especificado para los terraplenes.

En el caso de que el terreno natural de apoyo no reúna, a juicio de la Dirección de Obra, las condiciones adecuadas para las funciones de estabilidad, permeabilidad y capacidad portante, se colocará una capa de material granular “seleccionado procedente de cantera” con un mínimo de veinte (20) centímetros de espesor, que se regirá según el especificado en la correspondiente unidad de este Pliego: “M³ Formación de explanada mejorada con material seleccionado procedente de cantera “.

b) Extensión de la escollera

Realizadas las operaciones anteriores se procederá a la colocación de la escollera de forma que consiga una masa compacta, bien graduada con el porcentaje mínimo de huecos y que tenga la sección, pendiente y espesor que figuren en los Planos correspondientes. En principio y salvo indicación contraria del Director de las Obras, el espesor mínimo es el correspondiente al de una fila de piedras de tamaño máximo.

El proceso constructivo, que antes de su inicio se someterá a la aprobación del Director de la Obra, será el adecuado para que no originen desplazamientos del material sobre el que



apoya el revestimiento y lograr una masa de las características expuestas en el párrafo anterior.

La altura del vertido de la piedra será inferior a tres (3) metros y en general no se utilizarán sistemas de colocación que provoquen la segregación del material.

Las piedras de mayor tamaño estarán distribuidas uniformemente dentro del conjunto del revestimiento. En caso necesario se procederá a la colocación a mano para conseguir lo expuesto anteriormente.

La superficie final exterior será uniforme y carecerá de lomos y depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto de la superficie general. Se cumplirá la condición de que la parte más saliente de las piedras no sobresaldrá más de la mitad de su dimensión mínima respecto de la superficie teórica exterior.

Si la escollera ha de colocarse por debajo del agua, además de aumentarse el espesor respectivo, se emplearán métodos constructivos que garanticen la segregación mínima.

Para la colocación de la escollera se utilizará una pala excavadora o medio análogo, y una vez presionada se afirmará con golpes de cazo perpendiculares y paralelos al talud.

La cara de apoyo de la piedra base debe quedar con un talud igual o más fuerte que el definido por la perpendicular al paramento teórico de la escollera para evitar su salida por basculamiento o deslizamiento motivados por un posible fallo de la parte alta.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos necesarios para mantener y conservar el revestimiento hasta la recepción definitiva de las obras; a los efectos cualquier desplazamiento de materiales, con independencia de la causa que lo haya provocado, será repuesto y asegurado para garantizar las formas y características que figuran en los Planos.

3.8.4. Medición y abono

Tanto las dos capas de material seleccionado como el manto geotextil que componen la preparación de la superficie, se medirán y abonarán de acuerdo con la unidad: "M². Capa de apoyo de la escollera de encauzamiento".

Se abonará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios N^o 1, en el que están incluidos todos los gastos para poder colocar la escollera en las condiciones señaladas en el presente Pliego.

3.9. GRAVA DE ENRASE EN MUELLE DE CORONACION

3.9.1. Definición

Esta unidad de obra comprende las operaciones de extendido de grava para rellenar los huecos de la superficie superior de una banqueta de regularización submarina.

La plataforma será estable. La superficie será plana, horizontal y continua.

3.9.2. Ejecución

El material se extenderá por tongadas sucesivas, sensiblemente paralelas a la rasante final. El espesor de cada tongada será uniforme. El lecho se ejecutará con un mínimo de tres pasadas con el gánguil.

No se trabajará cuando el estado de la mar o las condiciones meteorológicas impidan la correcta ejecución de la partida.

3.9.3. Medición y abono



Se medirán por metros cuadrados (m^2), medidos según las plantas contenidas en los planos. Se abonará según m^2 de área medida.

- Niveles + 50 mm

3.10. M³ TODO UNO DE CANTERA

3.10.1. Definición

En esta unidad se incluyen el suministro del material, su vertido y su colocación.

3.10.2. Ejecución de las obras

Habrán puntos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

Los equipos de transporte y de extendido han de operar por capas horizontales, en todo el ancho de la explanada, estando constituidos por un equipo de buceo y un gánguil autopropulsado.

3.10.3. Control de calidad

Las tierras de cada tongada han de tener las mismas características. Los taludes tendrán la pendiente especificada en planos. El espesor de cada tongada será uniforme.

El todo uno no contendrá finos.

La densidad seca, Proctor Normal, será superior o igual al 92%.

Las tolerancias de ejecución serán:

- Variación del ángulo en el talud + 20

- Grosor de cada tongada + 50 mm

3.10.4. Medición y abono

Se abonarán por aplicación de los precios correspondientes del cuadro de precios según las respectivas definiciones, a los volúmenes medidos en metros cúbicos (m^3) sobre perfiles tomados en el terreno y sin que puedan superar como máximo, los de las secciones tipo correspondientes.

3.11. M³ DE HORMIGÓN POBRE DE LIMPIEZA EN DIQUE INTERIOR Y MURO DE CONTENCIÓN

3.11.1. Definición

Previamente a la construcción del dique interior y del muro de contención de hormigón apoyados sobre la banqueta de regularización, se recubrirá ésta con una capa de hormigón de limpieza de 0,20 metros de espesor debidamente nivelado y compactado con la calidad requerida (H-125) en los Planos de Proyecto.

Se evitará que caiga tierra o cualquier tipo de materia extraña sobre ella o durante el hormigonado.



3.11.2. Ejecución

La ejecución de las obras de hormigón de limpieza colocado en el dique interior y muro de contención incluye entre otras, las operaciones siguientes:

Transporte del hormigón

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 poseían 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 se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Colocación del hormigón de limpieza H-125 sobre el terreno

Se recubrirá el terreno con una capa de 0,20 m de espesor para limpieza e igualación, y se cuidará el evitar que caiga tierra sobre ella, o durante el subsiguiente hormigonado.

3.11.3. Medición y abono.

La medición de esta unidad se realizará mediante metros cúbicos (m³) y su abono se llevará a cabo teniendo en cuenta el precio del Cuadro de Precios n^o1.

3.12. M³ DE HORMIGÓN COLOCADO EN DIQUE TALUD INTERIOR Y MURO CONTENCION DE RELLENOS

3.12.1. Definición

Se definen como obras de hormigón en masa en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, distinguiéndose una zona de trabajo con hormigón sumergido y otra zona sobre el nivel del mar.

3.12.2. Ejecución de las obras

La ejecución de las obras de hormigón en masa colocado en el dique interior y muro de contención incluye entre otras, las operaciones siguientes:

Transporte del hormigón

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 poseían recién amasadas, es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cemento, se limpiará cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

Preparación del tajo

Antes de verter el hormigón fresco, sobre la roca de cimiento o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a presión no inferior a 5 kg/cm² y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de la Obra, podrá comprobar la calidad de los encofrados pudiendo ordenar la rectificación o refuerzo de éstos si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia.

También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijan entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de aquellas durante el vertido y compactación del hormigón y permitiéndose a éste envolverlas sin dejar coqueas. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos para evitar su descenso. Se comprobarán igualmente la situación de las juntas de estanqueidad y dilatación, anclajes, cajetines, placas ancladas, pasamuros, etc.



Estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la capa superficial de la tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

Puesta en obra del hormigón

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales autorizados por la Dirección de Obra, 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.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro y medio (1,5 m) quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

El Contratista propondrá al Director de Obra un plan con los sistemas de transporte, vertido y personal que vaya a emplear en cada tajo, para su aprobación.

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 coqueas, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas, y se obtenga un perfecto cerrado de la mesa, sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

La frecuencia de trabajo de los vibradores internos a emplear no deberá ser inferior a seis mil ciclos por minuto. Estos aparatos deben sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. En el hormigonado por tongadas, se introducirá el vibrador vertical, lentamente y a velocidad constante, hasta que la punta penetre en la capa subyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

En el caso de que se empleen vibradores de superficie, la frecuencia de trabajo de los mismos será superior a tres mil (3.000) ciclos por minuto.

Los valores óptimos, tanto de la duración del vibrado como de la distancia entre los sucesivos puntos de inmersión, dependen de la consistencia de la masa, de la forma y dimensiones de la pieza y del tipo de vibrador utilizado, no siendo posible, por tanto, establecer cifras de validez general. La distancia entre puntos de inmersión debe ser la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada, una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos más prolongadamente.

El Contratista propondrá dentro del plan de hormigonado de cada tajo los medios, de vibradores y características de los mismos siendo obligatorio tener en el mismo tajo otro de repuesto.

Si se avería uno de los vibradores empleados y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo de hormigonado, o el Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

En caso de parada imprevista de la suficiente duración como para que el hormigón haya endurecido, la superficie de contacto será tratada de forma análoga a la de una junta de construcción.



Juntas de hormigonado

Las juntas de hormigonado no previstas en los planos, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Si el plano de una junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

La ejecución de todas las juntas de hormigonado, no previstas en los Planos, se ajustará a lo establecido en el artículo 17 de la Instrucción EHE y su comentario.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su visto o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas, con suficiente antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos, antelación que no será nunca inferior a quince días (15 d).

No se admitirán suspensiones de hormigonado que corten longitudinalmente las vigas, adoptándose las precauciones especialmente para asegurar la transmisión de esfuerzos, tales como dentado de la superficie de junta o disposición de armaduras inclinadas.

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 norma general, se prolongará el proceso de curado durante siete 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, el plazo será de dos semanas.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón mediante riego directo que no produzca deslavado. En soleras de suficiente superficie se efectuará un riego por aspersión. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en la Instrucción EHE.

También podrá realizarse el curado cubriendo el hormigón con sacos, paja arpillera u otros materiales análogos y manteniéndolos húmedos mediante riegos frecuentes. Deberá prestarse la misma atención a que estos materiales sean capaces de retener la humedad y estén exentos de sales solubles, materia orgánica (restos de azúcar en los sacos, paja en descomposición, etc.) u otras sustancias que, disueltas y arrastradas por el agua de curado, puedan alterar el fraguado y primer endurecimiento de la superficie de hormigón.

Queda totalmente prohibido efectuar el curado de los hormigones con agua de mar.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos y otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa.

Acabado del hormigón

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

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueas, se picará y rellenará, previa aprobación del Director de Obra, con mortero del mismo color y calidad que el hormigón.

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

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.



Se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten en todo a lo indicado en el proyecto.

En particular, deberá cuidarse que tales disposiciones y procesos sean compatibles con las hipótesis consideradas en el cálculo, especialmente en lo relativo a los enlaces (empotramientos, articulaciones, apoyos simples, etc.).

Prevención y protección contra acciones físicas y químicas

Cuando el hormigón haya de estar sometido a acciones físicas o químicas que, por su naturaleza, puedan perjudicar a algunas cualidades de dicho material, se adoptarán en la ejecución de la obra, las medidas oportunas para evitar los posibles perjuicios o reducirlos al mínimo.

En el hormigón se tendrá en cuenta no sólo la durabilidad del hormigón frente a las acciones físicas y al ataque químico, sino también la corrosión que puede afectar a las armaduras metálicas, debiéndose por tanto, prestar especial atención a los recubrimientos de las armaduras principales y estribos.

En estos casos los hormigones deberán ser muy homogéneos, compactos e impermeables.

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 otro tipo de cemento o de aditivos adecuados de acuerdo con las prescripciones de la Instrucción EHE o la realización de un tratamiento superficial, siendo opcional para ésta la autorización correspondiente.

El abono de las adiciones que pudieran ser autorizadas por la Dirección de Obra se hará por kilogramos (kg) realmente utilizados en la fabricación de hormigones y morteros, medidos antes de su empleo.

El tratamiento superficial se abonará por m² reales colocados en obra.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos.

Asimismo tampoco serán de abono aquellas operaciones que sea preciso efectuar para limpiar o reparar las obras en las que se acusen defectos.

3.11.2.1 - Hormigonado en condiciones climatológicas desfavorables

Hormigonado en tiempo lluvioso

En tiempo lluvioso no se podrá hormigonar si la intensidad de la lluvia puede perjudicar la calidad del hormigón o no se cuenta con las adecuadas protecciones.

Eventualmente, la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga deberá ser aprobada por el Director de Obra.

Hormigonado en tiempo frío

Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura ambiente se aproxime a los dos grados centígrados (2^oC) sobre cero.

Cuando la temperatura ambiente se aproxime a dos grados centígrados (2^oC) el Contratista tomará las siguientes precauciones.

a) Se protegerán los tajos recientemente hormigonados con toldos soportados por caballetes, colocando bajo ellos las fuentes de calor necesarias para mantener en cualquier punto del tajo una temperatura superior a ocho grados centígrados (8^oC) en un ambiente saturado de humedad para lo que se colocará el suficiente número de cubetas con agua.

En ningún caso las fuentes de calor estarán en contacto con el hormigón ni tan cercanas que provoquen desecaciones locales.

b) Se establecerá una nueva fecha de desencofrado en función del endurecimiento alcanzado por el hormigón.



Cuando sea necesario hormigonar con temperatura inferior a dos grados centígrados (2°C) se tomarán las siguientes precauciones para la fabricación de las masas.

- a) Se rechazarán los áridos helados o con hielo o escarcha superficial.
- b) Se calentará el agua de amasado hasta una temperatura máxima de cincuenta grados centígrados (50°C), cuidando que en el dosificador no se alcancen temperaturas superiores a cuarenta grados centígrados (40°C).
- c) Se tomarán las medidas necesarias para que la temperatura del hormigón fresco, en el momento de ser colocado en el tajo seco, sea superior a diez grados centígrados (10°C).

Todas las operaciones y medios auxiliares, etc., necesarios para la cumplimentación de los requisitos indicados en este Apartado o indicados en la EHE son por cuenta del Contratista.

Hormigonado en tiempo caluroso

Se seguirán las directrices del artículo 19 de la Instrucción EHE y su comentario.

3.11.2.2 - Hormigones sumergidos

Los hormigones sumergidos, que constituirán, tanto en el caso del dique interior como del muro de contención, el volumen mayoritario del hormigón se colocarán bajo la autorización previa de la Dirección de Obra.

Para evitar su segregación se colocará, de modo preciso en una masa compacta y en su posición final mediante trompas de elefante u otros medios aprobados por la Dirección de Obra, no pudiéndose agitar después de su colocación. Deberá tenerse un especial cuidado en mantener lo más quieta posible el agua en el lugar de hormigonado, evitando las corrientes que puedan producir el lavado del hormigón.

La colocación del hormigón se regulará de manera que se produzcan superficies horizontales como juntas.

Cuando se utilicen trompas de elefante, su diámetro no podrá ser inferior a veinticinco (25) centímetros. Su sustentación deberá permitir un libre movimiento del extremo de descarga sobre la parte superior del hormigón, que bajase rápidamente (introduciéndose en el hormigón recién colocado) cuando deba pararse o retrasarse la descarga.

La trompa se llenará de manera que no produzca el lavado del hormigón. El extremo de descarga estará sumergido en todo momento en el hormigón y el tubo final deberá tener una cantidad suficiente de material para evitar la entrada de agua.

3.12.3. Medición y abono

Los hormigones se medirán por metros cúbicos, según las dimensiones indicadas en planos.

Los precios incluyen el suministro de los materiales y toda la maquinaria, medios auxiliares y personal necesario para la fabricación, transporte, incluso bombeo y puesta en obra de acuerdo con la descripción del Cuadro de Precios n^o1.

Se consideran incluidos en los precios las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos.

En la aplicación de los precios, se entenderá incluido el agotamiento de aguas necesario para el adecuado vertido del hormigón, en los casos que así fuese necesario.

3.13. GEOTEXTIL EN APOYO DE CAPAS DE TERRAPLENES

3.13.1. Definición



Se define como la capa de filtro conformada por una lámina de geotextil cuya misión es impedir el lavado de áridos y por tanto la desintegración de un determinado relleno como consecuencia de la circulación del agua.

Queda incluida en esta unidad:

- Suministro del geotextil.
- Extensión, solape y cosido sobre las diversas capas de geotextil.
- Solapes y envueltas.
- Protección previa a la extensión de la siguiente capa.

3.13.2. Materiales

Los materiales que se utilicen deben cumplir los requisitos que se especifiquen en el Artículo 281 del Capítulo II del presente Pliego para los geotextiles.

El geotextil a utilizar será de tipo no tejido, estará unido térmicamente y tendrá la resistencia a tracción especificada en la unidad de obra.

No se degradará con el tiempo y será resistente a los rayos ultravioleta.

Se establecen las siguientes resistencias mínimas en función del gramaje:

GRAMAJE (gr/m ²)	RESISTENCIA TRACCION (DIN53857) (N/cm)
150	80
200	100
250	130
300	160

3.13.3. Ejecución de las obras

La puesta en obra del geotextil garantizará el perfecto estado de conservación del mismo a fin de que pueda cumplir las funciones para las que se le coloca en la unidad de obra.

Las capas de geotextil se colocarán longitudinalmente en el terraplén.

3.13.4. Medición y abono

Esta unidad se medirá por metros cuadrados (m²) realmente colocados, según su resistencia, obtenidos por la proyección en planta de la cara inferior de la capa a la que envuelve, no siendo objeto de abono, ni los solapes, ni la envuelta, ni el anclaje en la cara superior.

El geotextil colocado se abonará de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios N^o1, estando incluidas todas las operaciones definidas anteriormente.

3.14. M² PAVIMENTO DE HORMIGON VIBRADO

3.14.1. Definición y alcance

Se define como pavimento de hormigón vibrado al constituido por un conjunto de losas de hormigón en masa separadas por juntas transversales o por una losa continua de hormigón armado, en ambos casos eventualmente dotadas de juntas longitudinales, y que se ponen en obra con una consistencia tal del hormigón, que requiere el empleo de vibradores internos para su compactación.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:



- Estudio del hormigón y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie de apoyo del hormigón.
- Fabricación y transporte del hormigón.
- Colocación de los encofrados y/o elementos de rodadura o guiado de las máquinas.
- Colocación de los elementos de las juntas.
- Puesta en obra del hormigón.
- Colocación de las armaduras.
- Ejecución de las juntas en fresco.
- Realización de la textura superficial.
- Acabado.
- Protección del hormigón fresco y curado.
- Ejecución de juntas serradas.
- Desencofrado.
- Sellado de las juntas.

3.14.2. Materiales

3.13.2.1 - Cemento

El cemento se atenderá al vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos y se seguirán las prescripciones del Artículo 202 del mismo.

El Director de las Obras, fijará el tipo y clase de los cementos a emplear.

No se podrán emplear cementos aluminosos, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en la fábrica del cemento.

El principio de fraguado, según la Norma UNE 80.102, no podrá tener lugar antes de las dos (2) horas. No obstante, si el hormigonado se realizase con temperatura ambiente superior a treinta grados centígrados (30⁰C), el principio del fraguado, según la Norma UNE 80.102 a una temperatura de treinta más o menos dos grados Centígrados (30 ± 2⁰C), no podrá tener lugar antes de una hora (1 h).

3.13.2.2 - Agua

El agua cumplirá las prescripciones del Artículo 280.- "Agua a emplear en morteros y hormigones del presente Pliego.

3.13.2.3 - Árido grueso

- Condiciones generales

El árido cumplirá las prescripciones que sobre el particular se indican en el Artículo 610 "Hormigones" del presente Pliego, con las prescripciones adicionales contenidas en este Artículo.

El empleo de escorias de horno alto requerirá un estudio especial de su inalterabilidad y, en todo caso, deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

El tamaño máximo del árido no será superior a cuarenta milímetros (40 mm), ni a la mitad (1/2) del espesor de la capa en que se vaya a emplear. Será suministrado, como mínimo, en dos (2) fracciones.

- Calidad

El coeficiente de desgaste Los Andeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta y cinco (35).



3.13.2.4 - Árido fino

- Condiciones generales

El árido fino cumplirá las condiciones que se exigen en el apartado correspondiente del Artículo 610 "Hormigones" del presente Pliego, con las prescripciones adicionales que se indican en este Artículo.

La proporción de partículas silíceas del árido fino, según la norma ASTM D-3042, del hormigón de la capa superior, o de todo el pavimento si éste se construyera en una sola capa, no será inferior al treinta por ciento (30%). En caso contrario, el Director de las Obras podrá prever la autorización del empleo de técnicas de tratamiento de la superficie.

El Director de las Obras podrá exigir que el árido fino tenga una proporción suficiente de arena natural rodada.

- Limpieza

El equivalente de arena del árido fino, según la Norma UNE 83.131, no será inferior a treinta y cinco (35).

- Granulometría

La curva granulométrica del árido fino estará comprendida dentro de los límites que se señalan en la tabla 550.1.

TABLA 550.1

TAMIZ UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)
5,00 mm	90-100
2,50 mm	65-90
1,25 mm	45- 75

630 µm	27-55
320 µm	10-30
160 µm	2-10
80 µm	0-5

Se podrá admitir un cernido ponderal acumulado de hasta un siete por ciento (7%) por el tamiz UNE 80 µm si el contenido de partículas arcillosas, según la Norma UNE 83.130, fuera inferior a siete decigramos (0,7 g) de azul de metileno por cada cien gramos (100 g) de finos.

Adoptada una curva granulométrica dentro de los límites indicados, se admitirá respecto de su módulo de finura, según la Norma UNE 7.139, una variación máxima del cinco por ciento (5%). A estos efectos, se entenderá definido el módulo de finura como la suma de los rechazos ponderales acumulados, expresados en tanto por uno, por cada uno de los siete (7) tamices indicados en la tabla 550.1.

3.13. 2.5 - Aditivos

Cumplirán las condiciones establecidas en las Normas siguientes:

- UNE 83.281: Reductores de agua y fluidificantes.
- UNE 83.282: Superplastificantes (reductores de agua de alta actividad).
- UNE 83.283: Aceleradores de fraguado.
- UNE 83.284: Retardadores de fraguado.
- UNE 83.286: Inclusores de aire.

3.13.2.6 - Pasadores y barras de unión



Los pasadores estarán constituidos por barras lisas de acero, que cumplirán las exigencias del Artículo 240 "Barras lisas para hormigón armado" del presente Pliego.

Los pasadores estarán recubiertos en toda su longitud con un producto que evite su adherencia al hormigón. Su superficie será lisa y no presentará irregularidades ni rebabas, para lo que sus extremos se cortarán con sierra y no con cizalla. Para juntas de dilatación, uno de sus extremos se protegerá con una caperuza de longitud comprendida entre cincuenta y cien milímetros (50 a 100 mm), rellena de un material compresible que permita un juego igual o superior al del material de relleno de la junta.

Las barras de unión serán corrugadas, y cumplirán las exigencias del Artículo 241 "Barras corrugadas para hormigón armado" del presente Pliego.

3.13.2.7 - Barras para pavimentos continuos de hormigón armado

Serán de acero con límite elástico no inferior a cincuenta kilopondios por milímetro cuadrado (50 kp/mm²) y cumplirán las exigencias del Artículo 241 "Barras corrugadas para hormigón armado" del presente Pliego.

Su diámetro mínimo será de dieciséis milímetros (16 mm) para las barras longitudinales, y de doce milímetros (12 mm) para las transversales.

Las barras se unirán mediante atadura, manguito o soldadura en obra.

3.13.2.8 - Membranas para separación de la base o para cura del pavimento

Deberán cumplir las exigencias de la Norma ASTM C-1 71.

3.13.2.9 - Productos filmógenos de curado

Deberán cumplir las exigencias del Artículo 285 "Productos filmógenos del curado" del presente Pliego.

3.13.2.10 - Materiales para juntas

- Materiales de relleno en juntas de dilatación

Deberán cumplir las exigencias de la Norma UNE 41.107. Su espesor estará comprendido entre quince y dieciocho milímetros (15 a 18 mm).

- Materiales para la formación de juntas en fresco

Podrán utilizarse materiales rígidos que no absorban agua, o tiras de plástico, con un espesor mínimo de treinta y cinco centésimas de milímetro (0,35 mm). Deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

- Materiales para el sellado

Serán los definidos y aprobados por el Director de las Obras.

3.13.2.11 - Tipo de hormigón

La resistencia y consistencia del hormigón serán las que fije el Proyecto o, en su defecto, las que indique el Director de la Obra.

El peso unitario del total de partículas cernidas por el tamiz UNE 160 µm no será mayor de cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (450 kg/cm³) de hormigón fresco, incluyendo entre aquéllas el cemento y las adiciones.

La dosificación de cemento no será inferior a trescientos kilogramos por metro cúbico (300 kg/m³) de hormigón fresco.

La relación ponderal agua/cemento no será superior a cuarenta y seis centésimas (0,46).



El Director de las Obras especificará el ensayo para la determinación de la consistencia del hormigón, así como los límites admisibles en sus resultados.

Si el Director de las Obras autoriza la utilización de un inclusor de aire, la proporción de aire ocluido en el hormigón fresco, según la Norma UNE 7.141, no será superior al seis por ciento (6%) en volumen. En zonas sometidas a nevadas o heladas será obligatoria la utilización de un inclusor de aire, y dicha proporción no será inferior al cuatro por ciento (4%) en volumen.

3.14.3. Ejecución de las obras

3.13. 3.1 - Equipo necesario para la ejecución de las obras

Central de fabricación

La capacidad mínima de acopio de cemento corresponderá al consumo de una jornada y media (1,5) a rendimiento normal, salvo que la distancia al punto de aprovisionamiento fuera inferior a cien kilómetros (100 Km.), en cuyo caso el límite se podrá rebajar a una (1) jornada, previa autorización del Director de las Obras.

El hormigón para pavimentos se fabricará por medio de centrales de mezcla discontinua, capaces de manejar simultáneamente el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. La producción horaria de la central de fabricación deberá ser capaz de suministrar el hormigón sin que la alimentación de la pavimentadora se interrumpa y, en cualquier caso, no podrá ser inferior a la correspondiente a una velocidad de avance de la pavimentadora de sesenta metros por hora (60 m/h).

Las tolvas para áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y estarán provistas de dispositivos para evitar ínter contaminaciones; su número mínimo será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no deberá ser inferior a tres (3).

El cemento a granel se pesará en una báscula independiente de la utilizada para los áridos. El mecanismo de carga estará enclavado contra un eventual cierre antes de que la tolva de pesada esté cargada con el peso correcto. El mecanismo de descarga estará enclavado contra una eventual apertura antes de que la carga del cemento en la tolva de pesadas haya finalizado, y de que el peso del cemento en ella difiera en menos del uno por ciento (1%) del especificado; y estará diseñado de forma que permita la regulación de la salida del cemento sobre los áridos.

La dosificación de los áridos podrá efectuarse por pesadas acumuladas en una sola tolva, o mediante pesadas individuales con una tolva de pesada independiente para cada fracción.

- En el primer caso, las descargas de las tolvas de alimentación y la descarga de la tolva de pesada estarán enclavados entre sí, de forma que no pueda descargarse más de un silo al mismo tiempo; que el orden de descarga no pueda ser distinto al previsto; y que la tolva de pesada no se pueda descargar hasta que haya sido depositada en ella la cantidad requerida de cada uno de los distintos áridos, y estén cerradas todas las descargas de las tolvas. La descarga de la tolva de pesada deberá estar enclavada contra una eventual apertura antes de que el peso de árido en la tolva, después de cada pesada, difiera en menos de un uno por ciento (1%) del acumulado especificado.

- Si se utilizasen tolvas de pesada independiente para cada fracción, todas ellas deberán poder ser descargadas simultáneamente. La descarga de cada tolva de pesada deberá estar enclavada contra una eventual apertura antes de que el peso de árido en ella difiera en menos de un dos por ciento (2%) del especificado.

El enclavamiento no permitirá que una parte de la dosificación sea descargada hasta que todas las tolvas de los áridos y la del cemento estén cargadas con el peso correcto, dentro de los límites especificados. Una vez comenzada la descarga, quedarán enclavados los dispositivos de dosificación, de tal forma que no se pueda comenzar una nueva dosificación hasta que las tolvas de pesada estén vacías, sus compuertas de descarga cerradas y los indicadores de peso de las balanzas a cero, con una tolerancia de tres décimas por ciento (0,3%) de su capacidad total.



Los dosificadores ponderales deberán estar aislados de vibraciones o movimientos de otros equipos de la central, de forma que, cuando ésta funcione, sus lecturas, después de paradas las agujas, no varíen del peso designado en más del uno por ciento (1%) para el cemento, uno y medio por ciento (1,5%) para cada fracción del árido, o uno por ciento (1%) para el total de las fracciones si éstas se pesasen conjuntamente. Su exactitud no deberá ser inferior al medio por ciento (0,5%) para los áridos, ni al tres por mil (0,3%) para el cemento.

La única operación manual que se efectúe para dosificar los áridos y el cemento de un amasijo, una vez fijadas las proporciones de los componentes, será la de accionamiento de interruptores o conmutadores. Los mandos del dosificador deberán estar en un compartimento fácilmente accesible, que pueda ser cerrado con llave cuando así se requiera. Si se utilizase una sola tolva de pesada para la dosificación del conjunto de los áridos, se podrá fijar el tamaño y secuencia de las pesadas individuales, y variarlos cuando se desee.

El agua añadida se medirá en peso o volumen, con una exactitud no inferior al uno por ciento ($\pm 1\%$) de la cantidad total requerida.

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con exactitud suficiente, a juicio del Director de las Obras. Los aditivos en polvo se medirán en peso y los aditivos en forma de líquido o de pasta en peso o en volumen, con una exactitud no inferior al tres por ciento (3%) de la cantidad especificada.

La central de hormigonado estará dotada de un medidor de la humedad superficial del árido fino, y de un sistema de registro y, en su caso, visualización de la potencia absorbida por los motores de accionamiento de las amasadoras, y de las pesadas de los áridos, cemento, agua y eventuales aditivos.

El temporizador del amasado y la descarga del mezclador deberán estar enclavados de tal forma que durante el funcionamiento del mezclador no se descargue ninguna parte de la amasada hasta que haya transcurrido el tiempo de amasado previsto.

- Elementos de transporte

La producción horaria del equipo de transporte deberá ser capaz de suministrar el hormigón sin que la alimentación de la pavimentadora se interrumpa y, en cualquier caso, no

podrá ser inferior a la correspondiente a una velocidad de avance de la pavimentadora de sesenta metros por hora (60 m/h).

Excepto si se emplearan camiones-hormigonera en las circunstancias previstas en el apartado 3.2.3.4 del presente Artículo, el transporte del hormigón fresco desde la central de fabricación hasta la puesta en obra se realizará con camiones sin elementos de agitación, de forma que se impida toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en aquél. Su caja deberá ser lisa y estanca, y estar perfectamente limpia, para lo cual deberá disponerse de un equipo adecuado. Estos camiones deberán, siempre, estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger el hormigón fresco durante su transporte.

- Equipos de puesta en obra del hormigón

Con pavimentadoras de encofrados deslizantes

Si la puesta en obra se realizase mediante pavimentadoras de encofrados deslizantes, el equipo estará integrado como mínimo por las siguientes máquinas:

- Una extendedora para el reparto previo del hormigón fresco a toda la anchura de pavimentación.
- Una pavimentadora de encofrados deslizantes por cada capa de construcción, capaz de extender, vibrar y enrasar uniformemente el hormigón fresco. La que se emplee en la capa superior deberá realizar, además, un fratasado de forma que se obtenga mecánicamente una terminación regular y homogénea, que no necesite retoques manuales.

El camino de rodadura de las máquinas se mantendrá limpio por medio de dispositivos adecuados acoplados a las mismas.

Los elementos vibratorios de las máquinas no se apoyarán sobre pavimentos terminados, y deberán dejar de funcionar en el instante en que éstas se detengan.

La pavimentadora deberá estar equipada con un sistema de guía por cable, debiendo actuar los servomecanismos correctores apenas las desviaciones de la pavimentadora respecto a éste rebasen tres milímetros (3 mm) en alzado o diez milímetros (10 mm) en planta.



La pavimentadora estará dotada de encofrados móviles de dimensiones, forma y resistencia suficientes para sostener el hormigón lateralmente durante el tiempo necesario para obtener la sección transversal prevista, sin asiento del borde de la losa.

La pavimentadora deberá poder compactar adecuadamente el hormigón fresco a todo lo ancho del pavimento, por vibración interna aplicada por elementos cuya separación estará comprendida entre cuarenta y sesenta centímetros (40 a 60 cm), medidos de centro a centro. La separación entre el centro del vibrador extremo y la cara interna del encofrado correspondiente no excederá de quince centímetros (15 cm). La frecuencia de cada vibrador no será inferior a ochenta hertzios (80 Hz), y la amplitud de la vibración será la suficiente para ser perceptible en la superficie del hormigón fresco a una distancia de treinta centímetros (30 cm).

La longitud de la maestra enrasadora de la pavimentadora será suficiente para que no se aprecien ondulaciones en la superficie del hormigón tras su borde posterior.

Si los pasadores o las barras de unión se insertasen por vibración en el hormigón fresco, el equipo de inserción no requerirá que la pavimentadora se detenga y para los pasadores, deberá estar dotado de un dispositivo que señale automáticamente su posición, a fin de garantizar que las juntas quedan centradas en ellos, con una tolerancia máxima de cincuenta milímetros (50 mm) con respecto a la posición real de los centros de los pasadores. Detrás del equipo de introducción de los pasadores, la pavimentadora deberá ir provista de un fratás mecánico transversal oscilante, capaz de corregir las irregularidades causadas por la inserción.

Si la junta longitudinal se ejecutase en fresco, la pavimentadora deberá ir provista de los dispositivos necesarios para dicha operación.

Si la pavimentadora estuviese dotada de un fratás mecánico longitudinal oscilante, antes de la ejecución de la textura superficial se arrastrará una arpillera mojada y lastrada a toda la anchura de la pavimentación, que borre las huellas dejadas por aquél.

Entre encofrados fijos

Si la puesta en obra se realizase entre encofrados fijos, el equipo estará integrado como mínimo por las siguientes máquinas:

- Una extendedora capaz de dejar el hormigón fresco repartido uniformemente.
- Una terminadora transversal, con elementos de enrase, compactación por vibración y fratasado transversal. En pavimentos construidos en dos capas el Director de las Obras podrá admitir la vibración simultánea de todo el espesor de la losa, si la terminadora transversal tuviera la potencia suficiente y la primera capa estuviera bien enrasada.
- Un equipo para inserción de pasadores en el hormigón fresco y otro, en su caso, para barras de unión, capaces de garantizar las tolerancias indicadas en el apartado 3.2.7 del presente Artículo.
- Una terminadora longitudinal o diagonal, que realice con gran precisión un fratasado en sentido longitudinal.
- En su caso, un equipo para ejecución de juntas en fresco, con cuchillas vibrantes o con dispositivos para inserción de tiras continuas de plástico.

El camino de rodadura de las máquinas se mantendrá limpio por medio de dispositivos adecuados acoplados a las mismas.

Los elementos vibratorios de las máquinas no se apoyarán sobre pavimentos terminados ni encofrados laterales, y deberán dejar de funcionar en el instante en que éstas se detengan.

Los encofrados fijos podrán constituir por sí mismos el camino de rodadura de las máquinas, o estar provistos de un carril para atender a esa función. En cualquier caso, deberán ser suficientemente rígidos y no presentar combas, curvaturas, muescas ni otros defectos. Su base deberá tener una anchura no inferior a veinte centímetros (20 cm). Tanto cada elemento por separado como el conjunto de los mismos, ofrecerán la misma regularidad que se exija al pavimento terminado, y presentarán una continuidad de apoyo sobre la superficie sustentante. En curvas, los encofrados se ajustarán a poligonales adecuadas, no debiendo tener una longitud superior a un metro y medio (1,5 m) en las de menos de treinta metros (30 m) de radio.



La cantidad de encofrado disponible será suficiente para que, supuesto un plazo mínimo de desencofrado del hormigón de dieciséis horas (16 h), se tenga en todo momento colocada y a punto, por delante de la primera máquina, una longitud de encofrado no inferior a la que corresponda a tres horas (3 h) de hormigonado.

La longitud, disposición y movimiento de vaivén del fratrás de la terminadora longitudinal o diagonal serán los adecuados para eliminar irregularidades superficiales y cumplir las tolerancias fijadas en el apartado 3.3.5.4 del presente Artículo. La terminadora tendrá capacidad para acabar el hormigón con un ritmo igual al de fabricación.

Equipos manuales

En áreas pequeñas o reparaciones en las que se utilice hormigón con superplastificantes (reductores de agua de alta actividad), el Director de las Obras podrá autorizar la extensión y compactación del hormigón por medios manuales. En este caso, para enrasar el hormigón se utilizará una regla vibrante ligera o bien un tablón calzado con una pletina pesada que constituirá la superficie de apisonado, rigidizado convenientemente para que conserve su forma.

Si el Director de las Obras autorizara fratasado manual en aquellos lugares que, por su forma o ubicación, no permitieran el empleo de máquinas, la superficie del hormigón se alisará y nivelará con fratasas de longitud no inferior a cuatro metros (4 m) y anchura de diez centímetros (10 cm), rigidizados con costillas, y con tornillos de ajuste entre éstas y el fratrás a distancias no superiores a sesenta centímetros (60 cm) entre centros. Los fratasas tendrán un mango suficientemente largo para ser manejados desde fuera del pavimento.

- Sierras

Las sierras para la ejecución de juntas en el hormigón endurecido deberán tener una potencia mínima de dieciocho caballos (18 CV) y su número deberá ser suficiente para seguir el ritmo de hormigonado sin retrasarse, debiendo haber siempre al menos una de reserva. El número necesario de sierras se determinará por ensayos de velocidad de corte del hormigón en el tramo de prueba. El tipo de disco deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

Las sierras para juntas longitudinales deberán estar dotadas de una guía automática.

- Distribución del producto filmógeno de curado

Los pulverizadores deberán asegurar un reparto continuo y uniforme a todo lo ancho de la losa y en sus costados descubiertos, e ir provistos de dispositivos que proporcionen una adecuada protección del producto pulverizado contra el viento; y de un dispositivo mecánico en el tanque de almacenamiento del producto, que lo someta a éste a una continua agitación durante su aplicación.

En zonas pequeñas, irregulares o inaccesibles a dispositivos mecánicos, el Director de las Obras podrá autorizar el empleo de pulverizadores manuales.

3.15. EJECUCION DE LAS OBRAS

3.15.1. Fórmula de trabajo

Para proponer la fórmula de trabajo, el Contratista deberá realizar ensayos previos que aseguren que el hormigón resultante satisfará en obra las exigencias de los Pliegos de prescripciones técnicas, teniendo en cuenta los materiales disponibles y las condiciones de ejecución previstas. Para cada dosificación ensayada deberá controlarse la resistencia a flexotracción a siete (7) y veintiocho (28) días, la consistencia y, en su caso, el contenido de aire ocluido.

Los ensayos de resistencia se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de cuatro (4) amasadas diferentes de hormigón, confeccionando series de cuatro (4) probetas por amasada según la Norma UNE 83.301, admitiéndose también el empleo de mesa vibrante de frecuencia no inferior a sesenta hertzios (60 Hz). Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la citada Norma. De cada serie, se ensayarán a flexotracción dos (2) probetas a los siete días (7) y las dos (2) restantes a los veintiocho (28) días, según la Norma UNE 83.305.



Las resistencias obtenidas en los ensayos de dosificación deberán contar con el margen suficiente para garantizar razonablemente, a juicio del Director de las Obras, la obtención de resistencias características en obra no inferiores a las especificadas.

La fabricación del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de la Obra haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo, y verificado en el tramo de prueba. Dicha fórmula señalará:

- La identificación y proporción ponderal (en seco) de cada fracción del árido en el amasijo.
- La granulometría de los áridos combinados por los tamices UNE 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 10 mm; 5 mm; 2,5 mm; 630 µm; 320 µm; 160 µm y 80 µm.
- La dosificación de cemento, la de agua y, eventualmente, la de cada aditivo, referidas al amasijo.
- La resistencia característica a flexotracción, definida como aquella que es superada por un noventa y cinco por ciento (95%) de todo el hormigón.
- La consistencia del hormigón fresco y, en su caso, el contenido de aire ocluido.
- Los tiempos de mezcla y amasado necesarios para lograr una mezcla íntima, y homogénea y uniforme de la masa, sin segregación.
- La temperatura máxima del hormigón al salir del mezclador.

Será preceptiva la realización de ensayos característicos de resistencia para cada fórmula de trabajo, para comprobar que los materiales y medios disponibles en obra permiten obtener un hormigón con las características exigidas. Los ensayos de resistencia se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis (6) amasadas diferentes, confeccionando dos (2) series de probetas por amasada según la Norma UNE 83.301, admitiéndose también el empleo de mesa vibrante de frecuencia no inferior a sesenta hertzios (60 Hz). Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la citada Norma, para ensayar a flexotracción según la Norma UNE 83.305 una (1) serie de cada una de las amasadas a los siete (7) días, y

las restantes a los veintiocho (28) días. El número de probetas por serie será fijado por el Pliego de prescripciones técnicas particulares.

Si la resistencia característica a siete (7) días resultara superior al ochenta por ciento (80%) de la especificada a veintiocho (28) días, y no se hubieran obtenido resultados del contenido de aire ocluido y de la consistencia fuera de los límites establecidos, se podrá proceder a la realización de un tramo de prueba con ese hormigón. En caso contrario se deberá esperar a los veintiocho (28) días y, en su caso, se introducirán los ajustes necesarios en la dosificación, y se repetirán los ensayos característicos.

Si la marcha de las obras lo aconsejase, su Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, que se justificará mediante los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva en el caso de que varíe la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasasen las tolerancias establecidas en los apartados 3.3.1 y 3.3.2 del presente Artículo.

3.15.2. Preparación de la superficie de apoyo del hormigón

Se comprobarán la regularidad superficial y estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse el hormigón. El Director de las Obras deberá indicar las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, reparar las zonas dañadas.

Antes de la puesta en obra del hormigón y si fuera necesario, a juicio del Director de las Obras, se impermeabilizará la superficie de apoyo por riego con un ligante hidrocarbonado, o se cubrirá con una lámina de material plástico u otro procedimiento aprobado por aquél. En todo caso, si la superficie de apoyo fuera de hormigón magro se colocará una lámina de material plástico para separación entre ambas capas.

Las láminas de plástico se colocarán con solapes no inferiores a quince centímetros (15 cm), plegándose, en su caso, lateralmente contra el encofrado fijo. El solape tendrá en cuenta la pendiente longitudinal y transversal, para asegurar la impermeabilidad.



En cualquier caso, se prohibirá circular sobre la superficie preparada, salvo a personal o equipos que sean absolutamente precisos para la ejecución del pavimento. En este caso, se tomarán todas las precauciones que exija el Director de las Obras, y será precisa su autorización.

En época seca y calurosa, el Director de las Obras podrá exigir que se riegue con agua la superficie de apoyo, inmediatamente antes de la extensión del hormigón fresco.

3.15.3. Fabricación del hormigón

3.14.3.1 - Acopio de áridos

Los áridos se suministrarán fraccionados. Cada fracción será suficientemente homogénea y deberá poder acopiarse y manejarse sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

El número mínimo de fracciones será de tres (3). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estimase necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría del hormigón.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se dispusieran sobre el terreno natural, se drenará la plataforma y no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de aquellos, a no ser que se pavimente. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un árido.

El volumen mínimo de acopios antes de iniciar la producción de la mezcla será fijado por el Director de las Obras.

No se emplearán métodos de transporte desde los acopios a las tolvas de la central que puedan causar segregación, degradación o mezcla de fracciones de distintos tamaños.

3.14.3.2 - Suministro y acopio de cemento

El cemento se suministrará y acopiará de acuerdo con el vigente Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos y el Artículo 202 Cementos del presente Pliego.

El peso mínimo de cemento acopiado en todo momento no deberá ser inferior al necesario para la fabricación del hormigón durante una jornada y media (1,5). El Director de las Obras podrá autorizar la reducción a una jornada, si la distancia entre la central de hormigonado y la fábrica de cemento fuera inferior a cien kilómetros (100 km).

3.14.3.3 - Acopio de aditivos

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación. Los sacos de productos en polvo se almacenarán bajo cubierta y sobre plancha aislante, observando las mismas precauciones que para el acopio de cemento ensacado fija el Artículo 202 del presente Pliego.

Los aditivos suministrados en forma líquida se almacenarán en recipientes estancos y protegidos de las heladas.

Amasado del hormigón

La carga de las tolvas de áridos se realizará de forma que estén siempre llenas entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones. La alimentación de la arena, aun cuando ésta fuera de un único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos tolvas.



En el momento de su empleo, los áridos no podrán tener una humedad tal, que se produzca un escurrimiento visible de agua durante su transporte desde el dosificador al mezclador. En todo caso, al dosificar los áridos se tendrá en cuenta su humedad, determinada según la Norma NLT-103/72 o por medio de dispositivos automáticos.

El amasado se realizará en la propia central. Sólo si el Director de las Obras lo autorizara se podrá realizar el amasado en camiones hormigonera; en cuyo caso serán de aplicación las prescripciones correspondientes de la vigente Instrucción para el proyecto y construcción de obras de hormigón en masa o armado.

Los aditivos en forma líquida o de pasta se añadirán al agua de amasado, mientras que los aditivos en polvo deberán introducirse en el mezclador junto con el cemento o los áridos, excepto si contuvieran cloruro cálcico, en cuyo caso no podrán ponerse en contacto con el cemento antes de que éste se mezcle con los áridos.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en el hormigón fresco, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de pasta de cemento. La temperatura del hormigón al salir del mezclador no deberá exceder de la fijada en la fórmula de trabajo. Si se utilizase hielo para enfriar el hormigón, la descarga no comenzará antes de que aquél se hubiera fundido en su totalidad.

Antes de volver a cargar el mezclador, se vaciará totalmente su contenido. Si hubiera estado parado más de treinta minutos (30 mm), se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en él. De la misma manera se procederá antes de comenzar la fabricación de hormigón con un nuevo tipo de cemento.

3.15.4. Transporte del hormigón

El transporte del hormigón fresco desde la central de fabricación hasta su puesta en obra se realizará tan rápidamente como sea posible. No se mezclarán masas frescas fabricadas con distintos tipos de cemento.

El hormigón transportado en vehículo abierto se protegerá con cobertores contra la lluvia o la desecación si la duración del transporte excediera de treinta minutos (30 min). En condiciones extremas de viento, soleamiento o altas temperaturas, el Director de las Obras podrá exigir que se adopten las precauciones anteriores aunque la duración del transporte fuera menor.

La máxima caída libre vertical del hormigón fresco en cualquier punto de su recorrido no excederá de un metro y medio (1,5 m) y, si la descarga se hiciera al suelo, se procurará que se realice lo más cerca posible de su ubicación definitiva, reduciendo al mínimo posteriores manipulaciones.

3.15.5. Colocación de los elementos de guía de las pavimen - tadoras de encofrados deslizantes, y acondicionamiento de los caminos de rodadura de sus orugas

El espaciamiento de los piquetes que sostengan el cable de guía no podrá ser superior a diez metros (10 m); dicha distancia se reducirá a cinco metros (5 m) en curvas de radio inferior a quinientos metros (500 m) y en acuerdos verticales de parámetro inferior a dos mil metros (2.000 m). Se tensará el cable de forma que su flecha entre dos piquetes consecutivos no sea superior a un milímetro (1 mm).

Donde se hormigone una franja junto a otra existente se podrá usar ésta para la guía de las máquinas. En este caso se protegerá de la acción de las orugas al menos la zona de las juntas, interponiendo bandas de goma, chapas metálicas u otros materiales adecuados.

Los caminos de rodadura de las orugas estarán suficientemente compactados para permitir su paso sin deformaciones. No deberán presentar irregularidades superiores a quince milímetros (15 mm), medidas con una regla de tres metros (3 m).

3.15.6. Colocación de encofrados o elementos de rodadura fijos



Los encofrados se fijarán al terreno mediante clavijas que impidan que puedan moverse tanto lateral como verticalmente, debiendo disponerse sendas clavijas en sus extremos. La máxima separación entre clavijas será de un metro (1 m).

Si por rebasar la losa su borde debiera suplementarse la altura del encofrado, este suplemento no será superior al veinticinco por ciento (25%) de la altura original.

Una vez colocados los encofrados y después de una pasada de las máquinas, en vacío y con los vibradores en funcionamiento, se comprobará que las variaciones de cota en la superficie de rodadura de aquéllos no superan los tres milímetros (3 mm) respecto de la teórica, y que las desviaciones en planta tampoco superan un centímetro (1 cm). Se pasará un gálibo para comprobar el espesor que tendrá la losa.

La cara interior del encofrado deberá estar siempre limpia, sin restos de hormigón adheridos a ella. Antes de proceder a la puesta en obra del hormigón, se recubrirá dicha cara con un producto antiadherente, cuya composición y dotación deberán haber sido aprobadas por el Director de las Obras.

Si la maquinaria de puesta en obra utilizase como elemento de rodadura un bordillo o una franja de pavimento de hormigón, contruidos con anterioridad, deberán haber alcanzado una edad mínima de tres (3) días. Las ruedas de la maquinaria, si no estuvieran provistas de bandas de goma, deberán rodar sobre carriles, listones de madera u otros dispositivos análogos, para evitar su contacto directo con el hormigón, colocados a una distancia conveniente del borde.

Si se observaran daños estructurales o superficiales en el elemento de rodadura, deberá suspenderse inmediatamente el hormigonado, reanudándose cuando aquél hubiera adquirido la resistencia necesaria, o adoptar precauciones suficientes para que no se vuelvan a producir dichos daños.

3.15.7. Colocación de los elementos de las juntas

Los elementos de las juntas se atenderán a los Planos y/o a lo que sobre el particular indique la Dirección de las Obras.

Los pasadores se colocarán paralelos entre sí y al eje de la calzada. La máxima desviación, tanto en planta como en alzado, de la posición del eje de un pasador respecto a la teórica será de veinte milímetros (20 mm). La máxima desviación angular respecto a la dirección teórica del eje de cada pasador, medida por la posición de sus extremos, será de diez milímetros (10 mm) si se introdujeran por vibración, o de cinco milímetros (5 mm), medidos antes del vertido del hormigón, si se colocaran previamente al mismo.

Si los pasadores no se introdujeran por vibración en el hormigón fresco, deberán disponerse sobre una cuna de varillas metálicas, suficientemente sólidas y con uniones soldadas, que se fijará firmemente a la superficie de apoyo. La rigidez de la cuna en su posición definitiva será tal, que al aplicar a un extremo de cualquier pasador una fuerza de ciento veinte newtons (120 Nw) en dirección horizontal o vertical, el desplazamiento del extremo del pasador no sea superior a un cinco por mil (0,5%) de su longitud.

Las barras de unión deberán quedar colocadas en el tercio (1/3) central del espesor de la losa.

3.15.8. Puesta en obra del hormigón

La puesta en obra del hormigón se realizará con pavimentadoras de encofrados deslizantes, o entre encofrados fijos.

La descarga y extensión se realizarán de forma que no se perturbe la posición de elementos que estuvieran ya presentados, y de modo suficientemente uniforme para no desequilibrar el avance de la pavimentadora. Esta precaución deberá extremarse en el caso de hormigonado en rampa. Se realizará una extensión previa del hormigón en un caballón o a todo lo ancho de pavimentación, mediante una extendedora.

Si la puesta en obra se hiciera entre encofrados fijos, el hormigón se distribuirá uniformemente con extendedora mecánica; una vez extendido, se compactará y enrasará por



medio de una o varias máquinas, cuyo número y rendimientos serán adecuados a la producción de la central de fabricación.

Se cuidará que delante de la maestra enrasadora se mantenga en todo momento y en todo lo ancho de la pavimentación un exceso de hormigón fresco, en forma de cordón de varios centímetros (cm) de altura; en el caso de los fratasés de acabado se mantendrá un cordón continuo de modero fresco de la menor altura posible.

Donde la calzada tuviera dos o más carriles en el mismo sentido de circulación, se hormigonarán al menos dos carriles al mismo tiempo salvo autorización expresa del Director de las Obras.

Se dispondrán pasarelas móviles con objeto de facilitar la circulación del personal y evitar daños al hormigón fresco.

Los tajos de hormigonado deberán tener todos sus accesos señalizados y acondicionados para proteger el pavimento construido.

Donde el Director de las Obras autorizase la extensión y compactación del hormigón por medios manuales, se mantendrá siempre un exceso de hormigón delante de la maestra, y se continuará compactando hasta que se haya conseguido la forma prevista y el modero refluya ligeramente a la superficie.

Colocación de armaduras en pavimentos continuos de hormigón armado

Si se hormigonase en dos capas, se colocará, en su caso, la armadura entre ambas.

Las armaduras se dispondrán en las zonas y forma que se indiquen en los Planos, paralelas a la superficie del pavimento, limpias de toda suciedad y óxido no adherente; si fuera preciso, se sujetarán para impedir todo movimiento durante el hormigonado.

Las armaduras transversales se colocarán, en su caso, por debajo de las longitudinales. El recubrimiento de las armaduras longitudinales no será inferior a seis centímetros (6 cm).

Si no se uniesen mediante soldadura a tope las armaduras longitudinales se solaparán en una longitud mínima de treinta diámetros (30Φ). El número de solapes en cualquier sección

transversal no excederá del veinte por ciento (20%) del total de armaduras longitudinales contenidas en dicha sección.

Las armaduras se interrumpirán diez centímetros (10 cm) a cada lado de las juntas de dilatación.

3.15.9. Ejecución de juntas en fresco

En la junta longitudinal de hormigonado entre una franja y otra ya construida, antes de hormigonar aquella se aplicará al canto de ésta un producto que evite la adherencia del hormigón nuevo al antiguo. Se prestará la mayor atención y cuidado a que el hormigón que se coloque a lo largo de esta junta sea homogéneo y quede perfectamente compactado. Se cuidará particularmente el desencofo de zonas delicadas. Si se observasen desperfectos en el borde construido, deberán corregirse antes de aplicar el producto antiadherente.

Las juntas transversales de hormigonado en pavimentos de hormigón en masa irán siempre provistas de pasadores, y se dispondrán al final de la jornada, o cuando se haya producido por cualquier causa una interrupción en el hormigonado que haga temer un comienzo de fraguado en el frente de avance, según el apartado 3.4.1 del presente Artículo. Siempre que fuera posible se harán coincidir estas juntas con una de contracción o de dilatación, modificando si fuera preciso la situación de aquéllas según las instrucciones del Director de las Obras; de no ser así, se dispondrán a más de un metro y medio (1,5 m) de distancia de la junta más próxima.

En pavimentos de hormigón armado continuo se procurará evitar la formación de juntas transversales de hormigonado, empleando un retardador de fraguado; en caso contrario se duplicará la armadura longitudinal hasta una distancia de un metro (1 m) a cada lado de la junta.

En juntas transversales de contracción ejecutadas en el hormigón fresco, la ranura superior, que se situará en la posición estricta fijada por la referencia correspondiente, deberá



hacerse con una cuchilla vibrante o elemento similar aprobado por el Director de las Obras, inmediatamente después del paso de la pavimentadora y antes del acabado del pavimento. La ranura se obturará con una plancha de material rígido adecuado, y se retocarán manualmente sus labios las imperfecciones que hubieran quedado en torno a éstos.

Las juntas transversales y longitudinales podrán también realizarse mediante inserción en el hormigón fresco de una tira continua de material plástico o de otro tipo aprobado por el Director de las Obras. No se permitirán empalmes en dicha tira en las juntas de contracción, pero sí en las longitudinales si se mantuviera la continuidad del material de la junta. Después de su colocación, el eje vertical de la tira formará un ángulo mínimo de ochenta grados (80°) con la superficie del pavimento. La parte superior de la tira no podrá quedar por encima de la superficie del pavimento, ni a más de cinco milímetros (5 mm) por debajo de ella.

3.15.10. Acabado

Generalidades

Se prohibirá el riego con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón fresco para facilitar su acabado. Donde fuera necesario aportar material para corregir una zona baja, se empleará hormigón aún no extendido. En todo caso, se eliminará la lechada de la superficie del hormigón fresco.

3.14.10.1 - Acabado con pavimentadoras de encofrados deslizantes

La superficie del pavimento no deberá ser retocada, salvo en zonas aisladas, comprobadas con una regla de longitud no inferior a cuatro metros (4 m). En este caso el Director de las Obras podrá autorizar un fratasado manual en la forma indicada en el apartado 550.5.11.3 del presente Artículo.

Detrás de un fratás mecánico longitudinal oscilante se arrastrará una arpillera mojada y lastrada, que borre las huellas dejadas por aquél.

3.14.10.2 - Acabado entre encofrados fijos

Si el Pliego de prescripciones técnicas particulares admitiera el fratasado manual, o si el Director de las Obras lo autorizara en aquellos lugares que, por su forma o ubicación, no permitieran el empleo de máquinas, la superficie del hormigón se alisará y nivelará con fratasas manuales, con cuyo borde se recortarán todas las protuberancias, rellenando las depresiones con el material así obtenido hasta conseguir una superficie plana y uniforme, con las cotas y pendientes fijadas en los Planos. Los fratasas se mantendrán con su mayor dimensión paralela al eje del pavimento. Cada pasada sucesiva solapará sólo ligeramente con la anterior, volviendo luego a pasar el fratás para alisar la banda de solape. El número de pasadas será el necesario para eliminar todas las irregularidades perceptibles.

3.14.10.3 - Acabado de los bordes

Terminadas las operaciones de fratasado descritas en los apartados anteriores, y mientras el hormigón esté todavía fresco, se redondearán cuidadosamente los bordes de las losas con una llana curva de doce milímetros (12 mm) de radio.

3.14.10.4 - Textura superficial

Acabado el pavimento, y antes de que comience a fraguar el hormigón, se dará a su superficie una textura homogénea, longitudinal o transversal en forma de estriado, o bien longitudinal por ranurado, según determine el Director de las Obras.

La textura superficial por estriado se obtendrá por la aplicación manual o mecánica de un cepillo con púas de plástico, alambre u otro material aprobado por el Director de las Obras, que produzca estrías sensiblemente paralelas o perpendiculares al eje de la calzada según se trate de una textura longitudinal o transversal.



La textura superficial por ranurado se obtendrá mediante un peine con varillas de plástico, acero u otro material o dispositivo aprobado por el Director de las Obras, que produzca ranuras paralelas entre si.

El Director de las Obras podrá autorizar, la sustitución de las texturas por estriado o ranurado, por una denudación química de la superficie del hormigón fresco, obtenida mediante la aplicación de un retardador de fraguado y el posterior barrido del modero no fraguado, precedida en su caso de la incrustación de gravilla no pulimentable en la citada superficie.

Numeración y marcado de las losas

Una vez dada la textura al pavimento, las losas exteriores de la calzada se numerarán con tres dígitos, aplicando una plantilla al hormigón fresco. Se numerará al menos una losa de cada dos, en sentido de avance del kilometraje, volviendo a comenzarse la numeración en cada hito kilométrico.

3.15.11. Protección y curado del hormigón fresco

3.14.11.1 - Generalidades

Durante el primer período de endurecimiento, el hormigón fresco deberá protegerse contra un lavado por lluvia, contra una desecación rápida especialmente en condiciones de baja humedad relativa del aire, fuerte insolación o viento y contra enfriamientos bruscos o una congelación.

Si el Director de las Obras lo exigiera se colocará una tienda sobre las máquinas de puesta en obra, o un tren de tejadillos bajos de color claro, cerrados y móviles, que cubran una longitud de pavimento igual, al menos, a cincuenta metros (50 m). Alternativamente el Director de las Obras podrá autorizar la utilización de una lámina de plástico o un producto de cura resistente a la lluvia.

El hormigón se curará con un producto filmógeno, salvo que el Director de las Obras autorizase el empleo de otro sistema, en cuyo caso la cura se iniciará apenas el hormigón

haya adquirido resistencia suficiente para que aquél no afecte a la textura, y se prolongará a lo largo del plazo que al efecto fije el Director de las Obras.

Deberán someterse al curado todas las superficies expuestas de la losa, incluidos sus bordes apenas queden libres.

Durante un período, que no será inferior a tres (3) días a partir de la puesta en obra del hormigón, estará prohibido todo tipo de circulación sobre él, excepto la imprescindible para aserrar juntas y comprobar la regularidad superficial.

3.14.11.2 - Curado con productos filmógenos

Si para la cura se utilizasen productos filmógenos, deberán aplicarse tan pronto como hayan concluido las operaciones de acabado y no quede agua libre en la superficie del pavimento. En condiciones ambientales adversas de baja humedad relativa, temperaturas elevadas, fuertes vientos o lluvia, el Director de las Obras podrá autorizar que se apliquen antes.

El producto de curado será aplicado en toda la superficie del pavimento por medios mecánicos que aseguren una pulverización del producto en un rocío fino, de forma continua y uniforme, y con una dotación mínima de doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m²). Si previera que el pavimento fuera a estar sometido a condiciones climatológicas adversas, el Director de las Obras podrá modificar la dosificación.

Se volverá a aplicar el producto de curado sobre los labios de las juntas recién serradas, y sobre las zonas en que, por cualquier circunstancia, la película formada se haya estropeado durante el período de cura.

3.14.11.3 - Curado por humedad

Si el pavimento se curase por humedad, se cubrirá su superficie con arpilleras, esterillas u otros materiales análogos de alto poder de retención de humedad, que se mantendrán



saturados durante el período de curado, cuando el hormigón hubiera alcanzado una resistencia suficiente para no perjudicar a la textura superficial.

Dichos materiales no deberán estar impregnados ni contaminados por sustancias perjudiciales para el hormigón, ni que pudieran teñir o ensuciar su superficie.

Hasta que la superficie del hormigón se cubra con los materiales previstos, ésta se mantendrá húmeda aplicando agua por medio de dispositivos que la atomicen en forma de neblina y no de riego. No se aplicará agua a presión directamente sobre el hormigón, ni se permitirá que se acumule sobre la superficie de forma que corra sobre ella o se deslave el hormigón.

3.14.11.4 - Curado mediante membranas impermeables

Si las juntas del pavimento se ejecutasen en fresco, el curado también podrá realizarse por cobertura de la superficie con membranas impermeables de plástico, cuando el hormigón hubiera alcanzado una resistencia suficiente para no perjudicar la textura superficial.

Hasta que la superficie del hormigón se cubra con las membranas impermeables, se mantendrá húmeda aplicando agua por medio de dispositivos que la atomicen en forma de neblina y no de riego. No se aplicará agua a presión directamente sobre el hormigón, ni se permitirá que se acumule sobre la superficie de forma que corra sobre ella o se deslave el hormigón.

Las membranas deberán cubrir toda la superficie expuesta de la losa. En su borde longitudinal, deberán rebasarlo en una distancia no inferior a su espesor.

Los solapes entre membranas serán al menos de treinta centímetros (30 cm), uniéndose bien los distintos bordes para impedir que el aire se introduzca. Para evitar su levantamiento por el viento, todos los bordes laterales y solapes se asegurarán con chapas clavadas u otros sistemas aprobados por el Director de las Obras.

Si cualquier parte de una membrana resultase dañada o rota antes de las setenta y dos horas (72 h) de ser colocada, deberá ser inmediatamente cubierta con otra nueva y en buen estado, que se sujetará igual que el resto.

3.14.11.5 - Protección térmica

Durante el periodo de cura, el hormigón deberá protegerse contra la acción de la helada o de un enfriamiento rápido. En el caso de una helada imprevista, se protegerá con una membrana de plástico aprobada por el Director de las Obras hasta la mañana siguiente a su puesta en obra.

Si fuera probable el enfriamiento brusco de un hormigón sometido a elevadas temperaturas diurnas, como en caso de lluvia después de un soleamiento intenso o de descenso de la temperatura ambiente en más de veinte grados centígrados (20°C) entre el día y la noche, se le podrá proteger de la forma indicada, o se anticipará el aserrado de las juntas, tanto transversales como longitudinales, para evitar la fisuración del pavimento.

3.15.12. Ejecución de juntas serradas

En juntas transversales, el hormigón endurecido se serrará de forma y en instante tal, que el borde de la ranura sea limpio y no se hayan producido anteriormente grietas de retracción en su superficie.

Las juntas longitudinales podrán aserrarse en cualquier momento, después de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde la construcción del pavimento, siempre que se asegure que no habrá circulación alguna, ni siquiera la de obra, hasta que se haya hecho esta operación. No obstante, cuando se espere un descenso de la temperatura ambiente de más de veinte grados centígrados (20°C) entre el día y la noche, las juntas longitudinales se aserrarán al mismo tiempo que las transversales.



Si el sellado de las juntas lo requiriese, y con la aprobación del Director de las Obras, el aserrado podrá realizarse en dos fases: la primera hasta la profundidad definida en los Planos, y la segunda un ensanche para alojar el producto de sellado en la parte superior de la ranura.

Si, a causa de un aserrado prematuro, se astillarán los labios de las juntas, deberán ser reparados con un mortero de resina epoxi aprobado por el Director de las Obras.

Hasta el sellado de las juntas, o hasta la apertura del pavimento a la circulación si no se fueran a sellar, aquéllas se obturarán provisionalmente con cordeles u otros elementos similares, de forma que se evite la introducción de cuerpos extraños en ellas.

Desencofrado

Si el hormigón se pusiera en obra entre encofrados fijos, no se desencofrará antes de transcurridas dieciséis horas (16 h) de la puesta en obra.

Los encofrados se retirarán y transportarán con precaución y cuidado tales, que no se dañen los bordes de las losas ni aquellos sufran deformaciones o deterioros. En las zonas de cambio de pavimento y en bordes laterales se protegerá adecuadamente el canto de las losas.

Sellado de las juntas

Terminado el período de curado del hormigón y si estuviera previsto el sellado de las juntas, se limpiarán enérgica y cuidadosamente el fondo y los labios de la ranura, utilizando para ello procedimientos adecuados, como un cepillo giratorio de púas metálicas, dando una pasada final con aire comprimido. Finalizada esta operación, se imprimirán los labios con un producto adecuado, si el tipo de material de sellado lo requiriera.

Posteriormente se colocará el material de sellado previsto en el Proyecto.

Se cuidará especialmente la limpieza de la operación, y se recogerá cualquier sobrante de material. El material de sellado deberá quedar conforme a los Planos.

Adoptada una dosificación definida por los ensayos característicos en obra, definidos en el presente Artículo, se procederá a la realización de un tramo de prueba con el mismo equipo, velocidad de hormigonado y espesor que se vayan a utilizar en la obra.

El tramo de prueba tendrá la longitud que indique la Dirección de las Obras quien determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

En el curso de 14 pruebas se comprobará que los medios de vibración son capaces de compactar adecuadamente el hormigón en todo el espesor del pavimento; que se cumplen las prescripciones de textura y regularidad superficial; que el proceso de protección y curado del hormigón fresco es adecuado; y que las juntas se realizan correctamente.

Si la ejecución no fuera satisfactoria, se procederá a la realización de sucesivos tramos de prueba, introduciendo las oportunas variaciones en los equipos o métodos de puesta en obra. No podrá procederse a la construcción del pavimento sin que el tramo de prueba haya sido aprobado por el Director de las Obras.

El curado del tramo de ensayo deberá prolongarse durante el período prescrito en los Pliegos de prescripciones técnicas, y a los cincuenta y cuatro (54) días de su puesta en obra, se extraerán de él seis (6) testigos cilíndricos, según la Norma UNE 83.302, situados en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (50 cm) de cualquier junta o borde. Estos testigos se ensayarán a tracción indirecta, según la Norma UNE 83.306, a la edad de cincuenta y seis (56) días después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la Norma UNE 83.302. El valor medio de los resultados de estos ensayos servirá de base para su comparación con los resultados de los ensayos de información a los que se refiere el apartado correspondiente del presente Artículo.

El Director de las Obras podrá autorizar también que los testigos se extraigan de un lote aceptado de pavimento, cuya situación e historial lo hicieran comparable a aquél que fuera a ser sometido a ensayos de información.

3.15.13. Tramo de prueba



3.16. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

3.16.1. Textura superficial

La superficie del pavimento deberá presentar una textura uniforme y exenta de segregaciones.

La profundidad de la textura superficial, determinada arena según la Norma NLT-335/87, deberá estar centésimas de milímetros (0,70 mm) y un milímetro (1 por el método del círculo de comprendida entre setenta mm).

3.16.2. Integridad

Las losas no deberán presentar grietas, salvo las excepcionales consideradas en el apartado 4.4.5 del presente Artículo.

Los bordes de las losas y los labios de las juntas que presenten astilladuras serán reparados con resina epoxi, según las instrucciones del Director de las Obras.

3.16.3. Tolerancias geométricas

3.15.3.1 - De planta

Las desviaciones en planta respecto a la alineación teórica no deberán ser superiores a tres centímetros (3 cm).

3.15.3.2 - De cota y anchura

En carreteras de nueva construcción, dispuestos clavos de referencia, nivelados hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto ni de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichos clavos; ambas no deberán diferir en más de diez milímetros (10 mm).

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura del pavimento, que en ningún caso podrá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, y las zonas que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse según las instrucciones del Director de las Obras.

3.15.3.3 - De espesor

El espesor del pavimento no deberá ser inferior en ningún punto al previsto en los Planos.

3.15.3.4 - De regularidad superficial

La media en cada hectómetro de cada carril del índice de regularidad internacional (IRI), definido por la Norma NLT como la razón del desplazamiento relativo acumulado por la suspensión de un vehículo-patrón que circule a una velocidad de ochenta kilómetros por hora (80 km/h), a la distancia recorrida, no deberá ser superior al límite que fije la Dirección de la Obra.

3.17. LIMITACIONES DE LA EJECUCION

3.17.1. Generalidades

Se interrumpirá el hormigonado cuando llueva con una intensidad que pueda, a juicio del Director de las Obras, provocar la deformación del borde de las losas o la pérdida de la textura superficial del hormigón fresco.



La descarga del hormigón transportado en camiones sin elementos de agitación deberá haber terminado dentro de un periodo de cuarenta y cinco minutos (45 min) a partir de la introducción del cemento y los áridos en el mezclador. Bajo condiciones atmosféricas que causen un rápido endurecimiento del hormigón, o cuando la temperatura de éste sea superior de veinticinco grados Centígrados (25°C), el tiempo de transporte no deberá exceder de treinta minutos (30 min). Los plazos antes indicados podrán ser aumentados por el Director de las Obras si se utilizasen retardadores de fraguado.

No deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su acabado. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo hasta un máximo de dos horas (2 h) si se empleasen cementos cuyo principio de fraguado no tuviera lugar antes de dos horas y media (2,5 h), o si se adoptasen precauciones para retrasar el fraguado del hormigón, o si las condiciones de humedad y temperatura fueran favorables.

A menos que se instalase una iluminación suficiente a juicio del Director de las Obras, el hormigonado del pavimento se detendrá con una antelación suficiente para que el acabado se pueda concluir con luz natural.

En ningún caso se colocarán en obra amasijos que acusen un principio de fraguado, o presenten segregación o desecación.

Si se hormigonase en dos capas, se extenderá la segunda lo más rápidamente posible, antes de que comience el fraguado del hormigón de la primera. En cualquier caso, entre la puesta en obra de ambas capas no deberá transcurrir más de una hora (1 h).

Si se interrumpiese la puesta en obra por más de media hora (1/2 h) se tapaná el frente del hormigón de forma que se impida la evaporación del agua. Si el plazo de interrupción fuera superior al máximo admitido entre la fabricación y puesta en obra del hormigón, se dispondrá una junta de hormigonado transversal, según lo indicado en el presente Artículo.

3.17.2. En tiempo caluroso

Con tiempo caluroso deberán extremarse las precauciones a fin de evitar desecaciones superficiales y fisuraciones, según indique el Director de las Obras.

Apenas la temperatura ambiente rebase los veinticinco grados centígrados (25°C), deberá controlarse constantemente la temperatura del hormigón, la cual no deberá rebasar en ningún momento los treinta grados centígrados (30°C). El Director de las Obras podrá ordenar la adopción de precauciones suplementarias a fin de que no se supere dicho límite.

3.17.3. En tiempo frío

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cinco grados centígrados (5°C) deberá controlarse constantemente la temperatura del hormigón, adoptando en su caso las precauciones necesarias para evitar que ésta baje de diez grados centígrados (10°C) si aquella fuera de cero grados centígrados (0°C), ni de trece grados Centígrados (13°C) si fuera de tres grados centígrados bajo cero (-3°C).

Deberá detenerse el hormigonado cuando la temperatura ambiente, si tendiese a descender, alcance los dos grados centígrados (2°C), y podrá reanudarse cuando, tendiendo a ascender, fuera superior a tres grados centígrados bajo cero (-3°C), y siempre que no existiesen lentejones de hielo en la superficie de apoyo y se adoptasen las precauciones indicadas por el Director de las Obras.

Si, ajuicio del Director de las Obras, hubiera riesgo de que la temperatura ambiente llegara a bajar de cero grados centígrados (0°C) durante las primeras veinticuatro horas (24 h) de endurecimiento del hormigón, el Contratista deberá proponer unas precauciones complementarias, las cuales deberán ser aprobadas por el Director de las Obras. Si se extendiese una lámina de plástico de protección sobre el pavimento, deberá mantenerse hasta el aserrado de las juntas.

El sellado de juntas en caliente deberá suspenderse, salvo autorización del Director de las Obras, cuando la temperatura ambiente baje de cinco grados centígrados (5°C), o en caso de lluvia o viento fuerte.



3.17.4. Apertura a la circulación

El pavimento podrá abrirse al paso de personas y de equipos para el aserrado y la comprobación de la regularidad superficial cuando hubiera transcurrido el plazo necesario para que no se produzcan desperfectos superficiales, y se hubiera secado el producto filmógeno de cura si se utilizase este método.

El tráfico de obra no podrá circular sobre el pavimento antes de siete (7) días del acabado del pavimento. El Director de las Obras podrá autorizar una reducción de este plazo, siempre que el hormigón haya alcanzado una resistencia a flexotracción del ochenta por ciento (80%) de la exigida a los veintiocho (28) días. Todas las juntas transversales deberán haber sido selladas o al menos obturadas provisionalmente.

La apertura a la circulación ordinaria no podrá realizarse antes de catorce (14) días del acabado del pavimento. El Director de las Obras podrá autorizar una reducción de este plazo, siempre que el hormigón haya alcanzado una resistencia a flexotracción del ochenta por ciento (80%) de la exigida. Todas las juntas deberán haber sido selladas.

3.17.5. Control de calidad

3.16.5.1 - Control de procedencia

- Cemento

El suministro e identificación del cemento deberán atenerse a lo prescrito en el vigente Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos, así como en el Artículo 202 del presente Pliego.

- Áridos

De cada procedencia del árido y para cualquier volumen de producción previsto se tomaran cuatro muestras, según la Norma NLT 148/72, y de cada fracción de ellas se determinara:

- El desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la Norma NLT-149/72 (granulometría B).

- La proporción de partículas silíceas del árido fino, según la Norma ASTM D3042

El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos sobre nuevas muestras, y la realización de los siguientes ensayos adicionales:

- La granulometría de cada fracción, especialmente del árido fino, según la Norma UNE 7.139.

- El equivalente de arena del árido fino, según la Norma UNE 83.131.

- El contenido de partículas arcillosas del árido fino, según la Norma UNE 83.130.

El Director de las Obras comprobará, además, la retirada de la eventual montera en la extracción de los áridos, la exclusión de la misma de vetas no utilizables, y la adecuación de los sistemas de trituración y clasificación.

3.16.5.2 - Control de producción

- Cemento

De cada partida de cemento que llegue a la central de fabricación se tomarán muestras y sobre ellas se realizarán los ensayos preceptivos de recepción, según los criterios del vigente Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos.

Al menos una (1) vez al mes, o siempre que se sospechasen anomalías en el suministro por los resultados de los ensayos preceptivos, se realizarán también los optativos.

Si la proporción de cualquier componente del cemento variase en más de cinco puntos porcentuales respecto de aquella con la que se realizaron los ensayos característicos del apartado 3.2.1 del presente Artículo, éstos deberán repetirse.



- Áridos

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de la central de fabricación, desechando los áridos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo. Se acopiarán aparte aquellos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y accesos.

Sobre cada fracción de árido que se produzca o reciba se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos dos (2) veces al día:

- Granulometría, según la Norma UNE 7.139.
- Equivalente de arena del árido fino, según la Norma UNE 83.131.
- En su caso, el contenido de partículas arcillosas del árido fino, según la Norma UNE 83.130.

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie el suministro de una procedencia aprobada:

- Índice de lajas del árido grueso, según la Norma NLT-354/74.
- Proporción de elementos del árido grueso con dos (2) o más caras de fractura, según la Norma NLT-358/87.
- Proporción de impurezas del árido grueso, según la Norma NLT-1 72/86.

Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:

- Desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72.
- Densidad relativa y absorción, según las Normas NLT- 153/76 y NLT- 154/76.

3.16.5.3 - Control de ejecución

Fabricación

Se tomará diariamente, según la Norma NLT-148/72, un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde, de cada fracción de árido antes de su entrada en el mezclador, y sobre ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- Granulometría, según la Norma UNE 7.139.
- Equivalente de arena, según la Norma UNE 83.131.
- En su caso, el contenido de partículas arcillosas del árido fino, según la Norma UNE 83.130.

Se tomará diariamente al menos una muestra de la mezcla de áridos, y se determinará su granulometría, según la Norma UNE 7.139. Al menos una vez cada quince (15) días se verificará la exactitud de las básculas de dosificación, mediante un conjunto adecuado de pesas patrón.

Se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y sobre ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

En cada elemento de transporte:

- Control del aspecto del hormigón y, en su caso, medición de su temperatura. Se rechazarán todos los hormigones segregados o cuya envuelta no sea homogénea.

Al menos dos veces al día (mañana y tarde), y al menos una vez por lote:

- En caso de utilizarse un inclusor de aire, la proporción de aire ocluido en el hormigón, según la Norma UNE 7.141.
- Fabricación de un número de probetas para ensayo a flexotracción, según la Norma 83.301, admitiéndose también el empleo de mesa vibrante de frecuencia no inferior a sesenta hertzios (60 Hz). Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la



citada Norma. Tanto el número de amasadas de las que provendrá el hormigón como el de probetas por amasada lo fijará el Director de las obras.

Puesta en obra

Se medirán la temperatura y humedad relativa ambientes mediante un termohigrógrafo registrador, para tener en cuenta las limitaciones del apartado 3.4 del presente Artículo.

Al menos dos veces al día, por la mañana y por la tarde, y al menos una vez por lote, así como siempre que hubiera dudas por el aspecto del hormigón, se medirá su consistencia. Si el resultado obtenido rebasara los límites establecidos respecto de la fórmula de trabajo, se rechazará la amasada.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra, verificando la frecuencia y amplitud de los vibradores.

Producto terminado

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres criterios siguientes al pavimento de hormigón vibrado:

- Quinientos metros (500 m).
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²).
- La fracción construida diariamente.

No obstante lo anterior, en lo relativo a integridad del pavimento la unidad de aceptación o rechazo será la losa individual, enmarcada entre juntas.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución, con una regla móvil de una longitud mínima de tres metros (3 m) provista de registro gráfico, según la Norma NLT-334/88, y con viágrafo según la Norma NLT-332/87. La

determinación del índice de regularidad internacional (IRI), a que se refiere el apartado 3.3.3.4 del presente Artículo, tendrá lugar en todo caso antes de la recepción definitiva de las obras.

Al día siguiente del hormigonado, se determinará en emplazamientos aleatorios la profundidad de la textura superficial por el método del círculo de arena según la Norma NLT-335/87, con la frecuencia fijada por el Director de las Obras.

El espesor de las losas se comprobará mediante extracción de testigos cilíndricos en emplazamientos aleatorios, con la frecuencia fijada por el Director de las Obras. Los agujeros producidos se rellenarán con hormigón de la misma calidad que el utilizado en el resto del pavimento, el cual será correctamente compactado y enrasado.

Las probetas de hormigón, conservadas en las condiciones previstas en la Norma UNE 83.301, se ensayarán a flexotracción a veintiocho (28) días, según la Norma UNE 83.305. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de ensayos complementarios a siete (7) días.

3.16.5.4 - Criterios de aceptación o rechazo de un lote

• Regularidad superficial

Se admitirá que las prescripciones de regularidad del pavimento exigidas por el apartado 3.3.3.4 del presente Artículo tienen una probabilidad razonable de cumplirse donde se den simultáneamente las circunstancias siguientes:

- Las irregularidades del pavimento, controladas con una regla móvil de una longitud mínima de tres metros (3 m) provista de registro gráfico, según la Norma NLT-334/88 no superarán los tres milímetros (3 mm).

- El Director de las Obras fijará la regularidad superficial media de un lote, medida con viágrafo según la Norma NLT-332/87, así como el máximo coeficiente de viágrafo en un hectómetro (hm) cualquiera, medido según la Norma NLT-332/87.



Donde no se cumplan estas condiciones, el Contratista podrá optar por corregir por fresado las zonas altas hasta que se cumplan, o esperar al resultado de la determinación del índice de regularidad internacional (IRI) a que se refiere el apartado 3.3.3.4 del presente Artículo, la cual tendrá lugar en todo caso antes de la recepción definitiva de las obras. Los hectómetros (hm) en que dicho índice resultase superior al límite fijado, serán corregidos por fresado hasta que dejen de rebasarlos.

- Textura superficial

La profundidad media de la textura superficial deberá estar comprendida entre los límites especificados, y ninguno de los resultados individuales podrá ser inferior a cincuenta centésimas de milímetro (0,50 mm). Si la profundidad de la textura resultase insuficiente, el Director de las Obras podrá exigir un tratamiento de la superficie.

- Espesor

Si el espesor fuera menor que el previsto, incluidas las tolerancias, se demolerán las zonas afectadas, reconstruyéndose a expensas del Contratista.

- Resistencia a flexotracción

Ensayos de control

Para el control de la resistencia del hormigón vibrado para pavimentos no se aplicará la vigente Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado, sino las prescripciones que figuran a continuación.

A partir de la resistencia característica estimada para cada lote:

- Si la resistencia característica estimada no fuera inferior a la exigida, se aceptará el lote.

- Si la resistencia característica estimada fuera menor de la exigida, se realizarán ensayos de información.

Ensayos de información

Antes de transcurridos cincuenta y cuatro (54) días de su puesta en obra, se extraerán del lote seis (6) testigos cilíndricos, según la Norma UNE 83.302, situados en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (50 cm) de cualquier junta o borde estos testigos se ensayarán a tracción indirecta, según la Norma UNE 83.306, a la edad de cincuenta y seis (56) días, después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la Norma UNE 83.302.

El valor medio de los resultados de estos ensayos se comparará con el valor medio de los resultados del tramo de prueba:

- Si fuera superior, el lote se considerará aceptable.

- Si fuera inferior se demolerá el lote y se reconstruirá, a expensas del Contratista.

- Integridad

Las losas no deberán presentar grietas. El Director de las Obras podrá aceptar pequeñas fisuras de retracción plástica, de corte longitudinal y que manifiestamente no interesen más que de forma limitada a la superficie de las losas, y podrá exigir su sellado.

Si una losa presentase una grieta única y no ramificada, sensiblemente paralela a una junta, el Director de las Obras podrá aceptar la losa si se realizasen las operaciones indicadas a continuación:

- Si la junta más próxima a la grieta no se hubiera abierto, se instalarán en ésta pasadores o barras de unión, con disposición similar a los existentes en la junta. La grieta se sellará, previa regularización y cajeo de sus labios.

- Si la junta más próxima a la grieta se hubiera abierto, ésta se inyectará apenas fuera posible con una resina epoxi aprobada por el Director de las Obras, que mantenga unidos sus labios y restablezca la continuidad de la losa.

En losas con otros tipos de grieta, como las de esquina, el Director de las obras podrá aceptarlas u ordenar su total o parcial demolición y posterior reconstrucción. En el primer caso, la grieta se inyectará apenas fuera posible, con una resina epoxi aprobada por el Director de



las Obras, que mantenga unidos sus labios y restablezca la continuidad de la losa. En el segundo, ninguno de los elementos de la losa después de su reconstrucción, podrá tener una de sus dimensiones, inferior a un metro y medio (1,5 m).

La recepción definitiva de una losa agrietada y no demolida no se efectuará más que si, al final del período de garantía, las grietas no se hubiesen agravado ni hubiesen originado daños a las losas vecinas. En caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la total demolición y posterior reconstrucción de las losas agrietadas.

3.17.6. Medición y abono

La preparación de la superficie existente no da lugar a abono por separado, considerándose ésta incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente.

El pavimento de hormigón vibrado completamente terminado, se medirá por metros cuadrados (m²), deducidos de las secciones tipo señaladas en los Planos, no abonándose, en ningún caso, los excesos sobre las mismas, ni los debidos a las tolerancias admisibles.

Dentro de esta unidad se considera incluido el abono de los aditivos previstos en proyecto y/o autorizados por el Director de las Obras, así como el tratamiento superficial del pavimento, tal y como se refleja en el apartado 3.2.11 -Acabado, del presente Artículo.

El abono se obtendrá por la aplicación de la medición resultante al precio correspondiente del Cuadro de Precios N^o 1.

La ejecución de las juntas se medirá de la forma que sigue:

- Sellado de junta, por metros lineales (m).
- Cajeadado y sellado de junta, por metros lineales (m).
- Pasador colocado, por unidades (ud).

Abonándose, cada una de ellas, según el precio correspondiente del Cuadro de Precios N^o 1.

Las armaduras se medirán y abonarán de acuerdo con lo estipulado en el Artículo 600.- "Acero en armaduras para hormigón armado", del presente Pliego.

El riego de curado se medirá y abonará de acuerdo con lo estipulado en el Artículo 529.- "Riegos de curado" del presente Pliego.

Dentro del precio de esta unidad de obra está incluido, y por tanto no se considera de abono, el excedente producido al ejecutar el corte de la junta longitudinal, en la banda lateral de esta capa, extendida primeramente como semicalzada, cuando el ancho total de la plataforma se extienda en dos etapas.

No será de abono la reparación de juntas defectuosas, ni de losas en que se acusen irregularidades superiores a las tolerables o que presenten textura o aspecto defectuoso.

4. CONSIDERACIONES FINALES

4.1 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estima un plazo de ejecución de las obras del presente proyecto de veinte cuatro (24) meses.

Santander, Septiembre de 2012

El Autor del Proyecto

Alberto León González



DOCUMENTO N° 4 PRESUPUESTO



ÍNDICE DEL PRESUPUESTO

- **MEDICIONES**

 - **CUADROS DE PRECIOS**
 - CUADRO DE PRECIOS Nº1

 - CUADRO DE PRECIOS Nº2

 - **PRESUPUESTO**
-



4.1 MEDICIONES



4.1 MEDICIONES

A continuación se detallan las mediciones de cada capítulo, obtenidas a partir de Autodesk Civil3D 2013 y mediante cálculos sencillos, salvo las partidas alzadas.

CAPITULO 1 - MOVIMIENTO DE TIERRAS

Unidad	Descripción	Unidades	Longitud	Anchura	Altura	Medición
M ³	DRAGADO EN ROCA					
	<ul style="list-style-type: none"> M³ Dragado en Roca con explosivo, incluso carga, transporte y acopio en zona de obra. 					
		1				109718,650
						109718,650
						TOTAL MEDICIÓN 109718,650 m³

CAPITULO 2 - DIQUES

Unidad	Descripción	Unidades	Longitud	Anchura	Altura	Medición
M ³	BLOQUES DE HORMIGÓN 62 T					
	<ul style="list-style-type: none"> M³ Bloques de hormigón HM-30/P/20 de 62 T en manto principal del dique exterior, consistencia plástica, tamaño máx. árido 20 mm, elaborado en central, incluso parte proporcional de encofrado y colocación final. 					
		1				146867,090
						146867,090
						TOTAL MEDICIÓN 146867,090 m³

M³ BLOQUES DE HORMIGÓN 20 T

- M³ Bloques de hormigón HM-30/P/20 de 20 T en manto principal del contradique, consistencia plástica, tamaño máx. árido 20 mm, elaborado en central, incluso parte proporcional de encofrado y colocación final.

1	18082,070	18082,070
---	-----------	-----------

TOTAL MEDICIÓN 18082,070 m³

M³ BLOQUES DE HORMIGÓN 6,2 T

- M³ Bloques de hormigón HM-30/P/20 de 6,2 T en primer manto secundario del dique exterior, consistencia plástica, tamaño máx. árido 20 mm, elaborado en central, incluso parte proporcional de encofrado y colocación final.

1	69188,720	69188,720
---	-----------	-----------

TOTAL MEDICIÓN 69188,720 m³

M³ ESCOLLERA CALIZA DE 2 T

- M³ Bloque de escollera de tamaño medio 2 T incluido transporte y colocación en obra.

1	5607,740	5607,740
---	----------	----------

TOTAL MEDICIÓN 5607,740 m³

M³ ESCOLLERA CALIZA DE 1039 Kg

- M³ Bloque de escollera de tamaño medio 1039 Kg incluido transporte y colocación en obra.

1	14092,900	14092,900
---	-----------	-----------

TOTAL MEDICIÓN 14092,900 m³



Unidad	Descripción	Unidades	Longitud	Anchura	Altura	Medición
M ³	ESCOLLERA CALIZA DE 410 Kg					
	• M ³ Bloque de escollera de tamaño medio 410 Kg incluido transporte y colocación en obra.					
		1		15806,490		15806,490
						TOTAL MEDICIÓN 15806,490 m³
M ³	ESCOLLERA CALIZA DE 130 Kg					
	• M ³ Bloque de escollera de tamaño medio 130 Kg incluido transporte y colocación en obra.					
		1		1542,520		1542,520
						TOTAL MEDICIÓN 1542,520 m³
M ³	RELLENO DE TODO UNO DE CANTERA					
	• M ³ Relleno de todo uno de cantera sin fino (1-100 Kg), incluido transporte, colocación, extensión y compactación en el dique y contradique.					
		1		103850,410		103850,410
		1		12994,480		12994,480
						TOTAL MEDICIÓN 116844,890 m³
M ³	HORMIGÓN DE ESPALDONES H - 20					
	• M ³ Hormigón HM - 20 en espaldones, incluso encofrado, vibrado y colocado.					
			29,00 m ² * 433,51 m			12571,790
			19,00 m ² * 123,88 m			2353,720
						TOTAL MEDICIÓN 14925,510 m³

CAPITULO 3 - MUELLE

Unidad	Descripción	Unidades	Longitud	Anchura	Altura	Medición
M ³	HORMIGÓN PARA MUELLES INTERIORES					
	• M ³ Hormigón HM - 10 en muelles interiores, incluso encofrado, vibrado y colocado.					
		1	301,79	35		10562,650
		1	247,23	35		8653,050
						TOTAL MEDICIÓN 19215,700 m³
M ³	ESCOLLERA PARA BANQUETA EN MUELLES INTERIORES					
	• M ³ de escollera w<50 kg para banqueta de muelles interiores.					
		1	301,79	7,95		2399,231
		1	247,23	7,95		1965,479
						TOTAL MEDICIÓN 4364,710 m³
M ³	RELLENO SELECCIONADO					
	• M ³ de relleno seleccionado en muelles interiores, incluso transporte, vertido y compactación.					
		1	301,79	167,51		50552,843
		1	247,23	167,51		41413,497
						TOTAL MEDICIÓN 91966,340 m³
M ³	MATERIAL FILTRANTE					
	• M ³ Material filtrante en muelles interiores incluso transporte, vertido y compactación.					
		1	301,79	60,86		18366,939
		1	247,23	60,86		15046,418



TOTAL MEDICIÓN 33413,357 m³

CAPITULO 4 - FIRMES Y PAVIMENTOS

Unidad	Descripción	Unidades	Longitud	Anchura	Altura	Medición
M ²	BALDOSA DE HORMIGÓN HM-15 • M ² Baldosa estriada, con hormigón HM-15/P/40/IIA, colocada.	1	6000			6000
TOTAL MEDICIÓN						6000 m²
M ²	MEZCLA BITUMINOSA S-12 • M ² Mezcla Bituminosa S-12 con árido calizo en capa de rodadura incluido extendido y compactación.	1	32000			32000
TOTAL MEDICIÓN						32000 m²
M ²	EMULSIÓN ECL-1 IMPRIMACIÓN • M ² Emulsión tipo ECL-1 en riego de imprimación, incluido barrido y preparación de la superficie.	1	32000			32000
TOTAL MEDICIÓN						32000 m²

Unidad	Descripción	Unidades	Longitud	Anchura	Altura	Medición
M ³	BASE GRANULAR DE ZAHORRA ARTIFICIAL • M ³ Base granular de zahorra artificial puesta en obra, extendida, nivelada y compactada.	1	32000		0,25	8000
TOTAL MEDICIÓN						8000 m³
M ³	SUB-BASE GRANULAR • M ³ Sub-base granular, incluso extendido y compactación.	1	32000		0,20	6400
TOTAL MEDICIÓN						6400 m³
CAPITULO 5 - PÓRTICO TRAVEL - LIFT						
Ud	PÓRTICO TRAVEL - LIFT • Ud Sin descomposición.	1				1
TOTAL MEDICIÓN						1 Ud



CAPITULO 6 - GRÚA

Unidad	Descripción	Unidades	Longitud	Anchura	Altura	Medición
Ud	Grúa					
	• Ud Sin descomposición.					
		1				1
TOTAL MEDICIÓN						1 Ud

CAPITULO 7 - ELEMENTOS DE ATRAQUE

Unidad	Descripción	Unidades	Longitud	Anchura	Altura	Medición
M ²	Pantalán					
	• M ² de pantalán de 2,00 m de anchura formado por piso de plástico reciclado en tablón de 200x70 en tono roble, estructura de aluminio, pintado con una epoxi poliamida con escamas de fibra de vidrio y libre de breas en color negro y flotadores de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rellenos de poliestireno, completamente colocado.					
		[115+165+215+(4*115)] * 2				1910
TOTAL MEDICIÓN						1910 m²

Unidad	Descripción	Unidades	Longitud	Anchura	Altura	Medición
Ud	Finger de 12,00 x 0,60 m2					
	• Finger de 12,00 x 0,60 m2. formado por piso de plástico reciclado en tablón de 200x70 en tonorable, estructura de aluminio, pintado con una epoxi poliamida con escamas de fibra de vidrio y libre de breas en color negro y flotadores de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rellenos de poliestireno, completamente colocado.					
						54
TOTAL MEDICIÓN						54 Ud

Ud	Finger de 10,00 x 0,60 m2					
	• Finger de 10,00 x 0,60 m2. formado por piso de plástico reciclado en tablón de 200x70 en tono roble, estructura de aluminio, pintado con una epoxi poliamida con escamas de fibra de vidrio y libre de breas en color negro y flotadores de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rellenos de poliestireno, completamente colocado.					
						94
TOTAL MEDICIÓN						94 Ud

Ud	Finger de 6,00 x 0,60 m2. formado por piso de plástico					
	• Finger de 6,00 x 0,60 m2. formado por piso de plástico reciclado en tablón de 200x70 en tono roble, estructura de aluminio, pintado con una epoxi poliamida con escamas de fibra de vidrio y libre de breas en color negro y flotadores de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rellenos de poliestireno, completamente colocado.					
						78
TOTAL MEDICIÓN						78 Ud



Unidad	Descripción	Unidades	Longitud	Anchura	Altura	Medición
Ud	Pilote					
	• Pilotes prefabricados de acero de sección circular de sujeción de pantalán, incluido hincado.					
		49				49
						TOTAL MEDICIÓN
						49 Ud

Ud	Pasarela de acceso a pantalanes de 13,5 metros					
	• Pasarela de acceso a pantalanes de 13,5 metros de longitud y 1 metro de anchura.					
		7				7
						TOTAL MEDICIÓN
						7 Ud

CAPITULO 8 - SEGURIDAD Y SALUD

Unidad	Descripción	Unidades	Longitud	Anchura	Altura	Medición
	SEGURIDAD Y SALUD					
	• Sin descomposición					
1						1
						TOTAL MEDICIÓN
						1

CAPITULO 9 - GESTIÓN DE RESIDUOS

Unidad	Descripción	Unidades	Longitud	Anchura	Altura	Medición
	GESTIÓN DE RESIDUOS					
	• Sin descomposición					
1						1
						TOTAL MEDICIÓN
						1

Santander, Septiembre de 2012

El Autor del Proyecto

Alberto León González



CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1:



CAPITULO 1 - MOVIMIENTO DE TIERRAS

Unidad	Descripción	Precio
M ³	DRAGADO EN ROCA	
	• M ³ Dragado en Roca con explosivo, incluso carga, transporte y acopio en zona de obra.	
	TOTAL PARTIDA	48,84€
	CUARENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CAPITULO 2 - DIQUES

Unidad	Descripción	Precio
M ³	BLOQUES DE HORMIGÓN 62 T	
	• M ³ Bloques de hormigón HM-30/P/20 de 62 T en manto principal del dique exterior, consistencia plástica, tamaño máx. árido 20 mm, elaborado en central, incluso parte proporcional de encofrado y colocación final.	
	TOTAL PARTIDA	141,17 €
	CIENTO CUARENTA Y UN EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS	
M ³	BLOQUES DE HORMIGÓN 20 T	
	• M ³ Bloques de hormigón HM-30/P/20 de 20 T en manto principal del contradique, consistencia plástica, tamaño máx. árido 20 mm, elaborado en central, incluso parte proporcional de encofrado y colocación final.	
	TOTAL PARTIDA	135,38 €
	CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	

M ³	BLOQUES DE HORMIGÓN 6,2 T	
	• M ³ Bloques de hormigón HM-30/P/20 de 6,2 T en primer manto secundario del dique exterior, consistencia plástica, tamaño máx. árido 20 mm, elaborado en central, incluso parte proporcional de encofrado y colocación final.	

TOTAL PARTIDA 128,89 €
CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

M ³	ESCOLLERA CALIZA DE 2 T	
	• M ³ Bloque de escollera de tamaño medio 2 T incluido transporte y colocación en obra.	

TOTAL PARTIDA 46,56 €
CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

M ³	ESCOLLERA CALIZA DE 1039 Kg	
	• M ³ Bloque de escollera de tamaño medio 1039 Kg incluido transporte y colocación en obra.	

TOTAL PARTIDA 30,36 €
TREINTA EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

M ³	ESCOLLERA CALIZA DE 410 Kg	
	• M ³ Bloque de escollera de tamaño medio 410 Kg incluido transporte y colocación en obra.	

TOTAL PARTIDA 20,32 €
VEINTE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

M ³	ESCOLLERA CALIZA DE 130 Kg	
	• M ³ Bloque de escollera de tamaño medio 130 Kg incluido transporte y colocación en obra.	

TOTAL PARTIDA 16,32 €
DIECISÉIS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS



M³ **RELLENO DE TODO UNO DE CANTERA**
 • M³ Relleno de todo uno de cantera sin fino (1-100 Kg), incluido transporte, colocación, extensión y compactación en el dique y contradique.
TOTAL PARTIDA 10,47 €
 DIEZ EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

M³ **HORMIGÓN DE ESPALDONES H - 20**
 • M³ Hormigón HM - 20 en espaldones, incluso encofrado, vibrado y colocado.
TOTAL PARTIDA 90,63 €
 NOVENTA EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

CAPITULO 3 - MUELLE

Unidad	Descripción	Precio
M ³	HORMIGÓN MUELLES INTERIORES • M ³ Hormigón HM - 10 en muelles interiores, incluso encofrado, vibrado y colocado	TOTAL PARTIDA 52,38 € CINCUENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CENTIMOS
M ³	ESCOLLERA CALIZA DE 50 Kg • M ³ Bloque de escollera de tamaño medio 50 Kg incluido transporte y colocación en obra para banqueta de muelles interiores.	TOTAL PARTIDA 6,32 € SEIS EUROS CON TREINTA Y DOS CENTIMOS
M ³	RELLENO SELECCIONADO • M ³ Relleno Seleccionado, incluido transporte, colocación, extensión y compactación en los muelles interiores.	

TOTAL PARTIDA 4,97 €
 CUATRO EUROS CON NOVEINTA Y SIETE CENTIMOS

M³ **MATERIAL FILTRANTE**
 • M³ Relleno de material filtrante, incluido transporte, colocación, extensión y compactación en los muelles interiores.
TOTAL PARTIDA 5,74 €
 DIEZ EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CAPITULO 4 - FIRMES Y PAVIMENTOS

Unidad	Descripción	Precio
M ²	BALDOSA DE HORMIGÓN HM-15 • M ² Baldosa estriada, con hormigón HM-15/P/40/IIA, colocada.	TOTAL PARTIDA 11,16 € ONCE EUROS CON DIECISÉIS CÉNTIMOS
M ²	MEZCLA BITUMINOSA S-12 • M ² Mezcla Bituminosa S-12 con árido calizo en capa de rodadura incluido extendido y compactación.	TOTAL PARTIDA 22,52 € VEINTIDÓS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
M ²	EMULSIÓN ECL-1 IMPRIMACIÓN • M ² Emulsión tipo ECL-1 en riego de imprimación, incluido barrido y preparación de la superficie.	TOTAL PARTIDA 0,23 €



CERO EUROS CON VEINTITRÉS CÉNTIMOS

M³	BASE GRANULAR DE ZAHORRA ARTIFICIAL		
	<ul style="list-style-type: none"> M³ Base granular de zahorra artificial puesta en obra, extendida, nivelada y compactada. 		
	TOTAL PARTIDA		19,12 €

DIECINUEVE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS

M³	SUB-BASE GRANULAR		
	<ul style="list-style-type: none"> M³ Sub-base granular, incluso extendido y compactación. 		
	TOTAL PARTIDA		17,00 €

DIECISIETE EUROS

CAPITULO 5 - PÓRTICO TRAVEL - LIFT

Unidad	Descripción	Precio
Ud	PÓRTICO TRAVEL - LIFT	
	<ul style="list-style-type: none"> Ud Sin descomposición. 	
	TOTAL PARTIDA	90.000,00 €

NOVENTA MIL EUROS

CAPITULO 6 - GRÚA

Unidad	Descripción	Precio
Ud	GRÚA	
	<ul style="list-style-type: none"> Ud Sin descomposición. 	
	TOTAL PARTIDA	50.000,00 €

CINCUENTA MIL EUROS

CAPITULO 7 - ELEMENTOS DE ATRAQUE

Unidad	Descripción	Precio
M²	Pantalán	
	<ul style="list-style-type: none"> M² de pantalán de 2,00 m de anchura formado por piso de plástico reciclado en tablón de 200x70 en tono roble, estructura de aluminio, pintado con una epoxi poliamida con escamas de fibra de vidrio y libre de breas en color negro y flotadores de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rellenos de poliestireno, completamente colocado. 	
	TOTAL PARTIDA	491,38 €

CUATROCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

Ud	Finger de 12,00 x 0,60 m2	
	<ul style="list-style-type: none"> Finger de 12,00 x 0,60 m2. formado por piso de plástico reciclado en tablón de 200x70 en tonoroble, estructura de aluminio, pintado con una epoxi poliamida con escamas de fibra de vidrio y libre de breas en color negro y flotadores de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rellenos de poliestireno, completamente colocado. 	
	TOTAL PARTIDA	1.517,53 €

MIL QUINIENTOS DIECISIETE EUROS CON CINCUENTA TRES CENTIMOS.

Ud	Finger de 10,00 x 0,60 m2	
	<ul style="list-style-type: none"> Finger de 10,00 x 0,60 m2. formado por piso de plástico reciclado en tablón de 200x70 en tono roble, estructura de aluminio, pintado con una epoxi poliamida con escamas de fibra de vidrio y libre de breas en color negro y flotadores de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rellenos de poliestireno, completamente colocado. 	
	TOTAL PARTIDA	1.167,89 €

MIL CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS



- Ud Finger de 6,00 x 0,60 m2. formado por piso de plástico**
- Finger de 6,00 x 0,60 m2. formado por piso de plástico reciclado en tablón de 200x70 en tono roble, estructura de aluminio, pintado con una epoxi poliámidica con escamas de fibra de vidrio y libre de breas en color negro y flotadores de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rellenos de poliestireno, completamente colocado.

TOTAL PARTIDA 670,39 €

SEISCIENTOS SETENTA EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

- Ud Pilote**
- Pilotes prefabricados de acero de sección circular de sujeción de pantalán, incluido hincado.

TOTAL PARTIDA 273,49 €

DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

- Ud Pasarela de acceso a pantalanes de 13,5 metros**
- Pasarela de acceso a pantalanes de 13,5 metros de longitud y 1 metro de anchura.

TOTAL PARTIDA 3.243,49 €

TRES MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CAPITULO 8 - SEGURIDAD Y SALUD

Unidad	Descripción	Precio
	SEGURIDAD Y SALUD	
	Sin descomposición	
	TOTAL PARTIDA	215.005,05 €
	DOSCIENTOS QUINCE MIL CINCO EUROS CON CINCO CENTIMOS.	

Santander, Septiembre de 2012

El Autor del Proyecto

Alberto León González



CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2



CAPITULO 1 - MOVIMIENTO DE TIERRAS

Unidad	Descripción	Subtotal	Precio
M ³	DRAGADO EN ROCA		
	• M ³ Dragado en Roca con explosivo, incluso carga, transporte y acopio en zona de obra.		
	Mano de obra	3,85	
	Maquinaria	36,00	
	Materiales	5,80	
	Resto de obra	3,19	
	TOTAL PARTIDA		48,84 €

CAPITULO 2 - DIQUES

Unidad	Descripción	Subtotal	Precio
M ³	BLOQUES DE HORMIGÓN 62 T		
	• M ³ Bloques de hormigón HM-30/P/20 de 62 T en manto principal del dique exterior, consistencia plástica, tamaño máx. árido 20 mm, elaborado en central, incluso parte proporcional de encofrado y colocación final.		
	Mano de obra	15,79	
	Maquinaria	28,00	
	Materiales	93,41	
	Resto de obra	3,97	
	TOTAL PARTIDA		141,17 €

Unidad	Descripción	Subtotal	Precio
M ³	BLOQUES DE HORMIGÓN 20 T		
	• M ³ Bloques de hormigón HM-30/P/20 de 20 T en manto principal del contradique, consistencia plástica, tamaño máx. árido 20 mm, elaborado en central, incluso parte proporcional de encofrado y colocación final.		
	Mano de obra	14,19	
	Maquinaria	24,00	
	Materiales	93,37	
	Resto de obra	3,82	
	TOTAL PARTIDA		135,38 €
M ³	BLOQUES DE HORMIGÓN 6,2 T		
	• M ³ Bloques de hormigón HM-30/P/20 de 6,2 T en primer manto secundario del dique exterior, consistencia plástica, tamaño máx. árido 20 mm, elaborado en central, incluso parte proporcional de encofrado y colocación final.		
	Mano de obra	13,79	
	Maquinaria	18,00	
	Materiales	93,38	
	Resto de obra	3,72	
	TOTAL PARTIDA		128,89 €
M ³	ESCOLLERA CALIZA DE 2 T		
	• M ³ Bloque de escollera de tamaño medio 2 T incluido transporte y colocación en obra.		
	Mano de obra	2,40	
	Maquinaria	0,71	
	Materiales	40,00	
	Resto de obra	3,45	
	TOTAL PARTIDA		46,56 €



Unidad	Descripción	Subtotal	Precio	Unidad	Descripción	Subtotal	Precio
M ³	ESCOLLERA CALIZA DE 1039 Kg			M ³	RELLENO DE TODO UNO DE CANTERA		
	• M ³ Bloque de escollera de tamaño medio 1039 Kg incluido transporte y colocación en obra.				• M ³ Relleno de todo uno de cantera sin fino (1-100 Kg), incluido transporte, colocación, extensión y compactación en el dique y contradique.		
	Mano de obra	2,40			Mano de obra	1,77	
	Maquinaria	0,71			Maquinaria	2,88	
	Materiales	25,00			Materiales	5,04	
	Resto de obra	2,25			Resto de obra	0,78	
	TOTAL PARTIDA		30,36 €		TOTAL PARTIDA		10,47 €
M ³	ESCOLLERA CALIZA DE 410 Kg			M ³	HORMIGÓN DE ESPALDONES H - 20		
	• M ³ Bloque de escollera de tamaño medio 410 Kg incluido transporte y colocación en obra.				• M ³ Hormigón HM - 20 en espaldones, incluso encofrado, vibrado y colocado.		
	Mano de obra	2,40			Mano de obra	2,40	
	Maquinaria	0,71			Materiales	71,37	
	Materiales	16,00			Resto de obra	16,86	
	Resto de obra	1,21			TOTAL PARTIDA		90,63 €
	TOTAL PARTIDA		20,32 €				
M ³	ESCOLLERA CALIZA DE 130 Kg			CAPITULO 3 - MUELLE			
	• M ³ Bloque de escollera de tamaño medio 130 Kg incluido transporte y colocación en obra.			Unidad	Descripción	Subtotal	Precio
	Mano de obra	2,40		M ³	HORMIGÓN MUELLES INTERIORES		
	Maquinaria	0,71			• M ³ Hormigón HM - 10 en muelles interiores, incluso encofrado, vibrado y colocado		
	Materiales	12,00			Mano de obra	2,40	
	Resto de obra	1,21			Materiales	39,96	
	TOTAL PARTIDA		16,32 €		Resto de obra	10,02	
					TOTAL PARTIDA		52,38 €



Unidad	Descripción	Subtotal	Precio
M ³	ESCOLLERA CALIZA DE 50 Kg		
	• M ³ Bloque de escollera de tamaño medio 50 Kg incluido transporte y colocación en obra para banqueta de muelles interiores.		
	Mano de obra	1,75	
	Materiales	2,00	
	Resto de obra	2,57	
	TOTAL PARTIDA		6,32 €
M ³	RELLENO SELECCIONADO		
	• M ³ Relleno Seleccionado, incluido transporte, colocación, extensión y compactación en los muelles interiores.		
	Mano de obra	1,40	
	Materiales	2,20	
	Resto de obra	1,37	
	TOTAL PARTIDA		4,97 €
M ³	MATERIAL FILTRANTE		
	• M ³ Relleno de material filtrante, incluido transporte, colocación, extensión y compactación en los muelles interiores.		
	Mano de obra	1,80	
	Materiales	2,04	
	Resto de obra	1,90	
	TOTAL PARTIDA		5,74 €

CAPITULO 4 - FIRMES Y PAVIMENTOS

Unidad	Descripción	Subtotal	Precio
M ²	BALDOSA DE HORMIGÓN HM-15		
	• M ² Baldosa estriada, con hormigón HM-15/P/40/IIA, colocada.		
	Mano de obra	2,90	
	Materiales	7,44	
	Resto de obra	0,83	
	TOTAL PARTIDA		11,16 €
M ²	MEZCLA BITUMINOSA S-12		
	• M ² Mezcla Bituminosa S-12 con árido calizo en capa de rodadura incluido extendido y compactación.		
	Mano de obra	1,12	
	Maquinaria	11,78	
	Materiales	7,95	
	Resto de obra	1,67	
	TOTAL PARTIDA		22,52 €
M ²	EMULSIÓN ECL-1 IMPRIMACIÓN		
	• M ² Emulsión tipo ECL-1 en riego de imprimación, incluido barrido y preparación de la superficie.		
	Mano de obra	0,02	
	Maquinaria	0,04	
	Materiales	0,15	
	Resto de obra	0,02	
	TOTAL PARTIDA		0,23 €



Unidad	Descripción	Subtotal	Precio
M ³	BASE GRANULAR DE ZAHORRA ARTIFICIAL		
	• M ³ Base granular de zahorra artificial puesta en obra, extendida, nivelada y compactada.		
	Mano de obra	1,81	
	Maquinaria	3,91	
	Materiales	11,98	
	Resto de obra	1,42	
	TOTAL PARTIDA		19,12 €
M ³	SUB-BASE GRANULAR		
	• M ³ Sub-base granular, incluso extendido y compactación.		
	Mano de obra	1,77	
	Maquinaria	1,18	
	Materiales	12,79	
	Resto de obra	1,26	
	TOTAL PARTIDA		17,00 €

CAPITULO 5 - PÓRTICO TRAVEL - LIFT

Ud	PÓRTICO TRAVEL - LIFT		
	• Ud Sin descomposición.		
	TOTAL PARTIDA		90000,00 €

CAPITULO 6 - GRÚA

Ud	GRÚA		
	• Ud Sin descomposición.		
	TOTAL PARTIDA		50000,00 €

CAPITULO 7 - ELEMENTOS DE ATRAQUE

Unidad	Descripción	Subtotal	Precio
M ²	Pantalán		
	• M ² de pantalán de 2,00 m de anchura formado por piso de plástico reciclado en tablón de 200x70 en tono roble, estructura de aluminio, pintado con una epoxi poliamida con escamas de fibra de vidrio y libre de breas en color negro y flotadores de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rellenos de poliestireno, completamente colocado.		
	Mano de obra	2,44	
	Resto de obra y materiales	488,94	
	TOTAL PARTIDA		491,38 €
Ud	Finger de 12,00 x 0,60 m2		
	• Finger de 12,00 x 0,60 m2. formado por piso de plástico reciclado en tablón de 200x70 en tonoroble, estructura de aluminio, pintado con una epoxi poliamida con escamas de fibra de vidrio y libre de breas en color negro y flotadores de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rellenos de poliestireno, completamente colocado.		
	Sin descomposición.		
	TOTAL PARTIDA		1.517,53 €
Ud	Finger de 10,00 x 0,60 m2		
	• Finger de 10,00 x 0,60 m2. formado por piso de plástico reciclado en tablón de 200x70 en tono roble, estructura de aluminio, pintado con una epoxi poliamida con escamas de fibra de vidrio y libre de breas en color negro y flotadores de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rellenos de poliestireno, completamente colocado.		
	Sin descomposición.		
	TOTAL PARTIDA		1.167,89 €



Unidad	Descripción	Subtotal	Precio
Ud	Finger de 6,00 x 0,60 m2. formado por piso de plástico		
	<ul style="list-style-type: none"> Finger de 6,00 x 0,60 m2. formado por piso de plástico reciclado en tablón de 200x70 en tono roble, estructura de aluminio, pintado con una epoxi poliamida con escamas de fibra de vidrio y libre de breas en color negro y flotadores de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rellenos de poliestireno, completamente colocado. <p>Sin descomposición.</p>		
		TOTAL PARTIDA	670,39 €

Ud	Pilote		
	<ul style="list-style-type: none"> Pilotes prefabricados de acero de sección circular de sujeción de pantalán, incluido hincado. 		
	Mano de obra	2,44	
	Resto de obra y materiales	271,05	
		TOTAL PARTIDA	273,49 €

Ud	Pasarela de acceso a pantalanes de 13,5 metros		
	<ul style="list-style-type: none"> Pasarela de acceso a pantalanes de 13,5 metros de longitud y 1 metro de anchura. 		
	Mano de obra	2,44	
	Resto de obra y materiales	3.241,05	
		TOTAL PARTIDA	3.243,49 €

CAPITULO 8 - SEGURIDAD Y SALUD

Unidad	Descripción	Subtotal	Precio
	SEGURIDAD Y SALUD		
	Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA	215.005,05 €

Santander, Septiembre de 2012

El Autor del Proyecto

Alberto León González



PRESUPUESTO



CAPITULO 1 - MOVIMIENTO DE TIERRAS

Unidad	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
M ³	DRAGADO EN ROCA • M ³ Dragado en Roca con explosivo, incluso carga, transporte y acopio en zona de obra.	109718,650	48,84	5.358.658,87 €
TOTAL CAPÍTULO 1 - MOVIMIENTO DE TIERRAS				5.358.658,87 €

CAPITULO 2 - DIQUES

Unidad	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
M ³	BLOQUES DE HORMIGÓN 62 T • M ³ Bloques de hormigón HM-30/P/20 de 62 T en manto principal del dique exterior, consistencia plástica, tamaño máx. árido 20 mm, elaborado en central, incluso parte proporcional de encofrado y colocación final.	146867,090	141,17	20.733.227,10 €
M ³	BLOQUES DE HORMIGÓN 20 T • M ³ Bloques de hormigón HM-30/P/20 de 20 T en manto principal del contradique, consistencia plástica, tamaño máx. árido 20 mm, elaborado en central, incluso parte proporcional de encofrado y colocación final.	18082,070	135,38	2.447.950,64 €

Unidad	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
M ³	BLOQUES DE HORMIGÓN 6,2 T • M ³ Bloques de hormigón HM-30/P/20 de 6,2 T en primer manto secundario del dique exterior, consistencia plástica, tamaño máx. árido 20 mm, elaborado en central, incluso parte proporcional de encofrado y colocación final.	69188,720	128,89	8.917.734,12 €
M ³	ESCOLLERA CALIZA DE 2 T • M ³ Bloque de escollera de tamaño medio 2 T incluido transporte y colocación en obra.	5607,740	46,56	261.096,37 €
M ³	ESCOLLERA CALIZA DE 1039 Kg • M ³ Bloque de escollera de tamaño medio 1039 Kg incluido transporte y colocación en obra.	14092,900	30,36	427.860,44 €
M ³	ESCOLLERA CALIZA DE 410 Kg • M ³ Bloque de escollera de tamaño medio 410 Kg incluido transporte y colocación en obra.	15806,490	20,32	321.187,88 €
M ³	ESCOLLERA CALIZA DE 130 Kg • M ³ Bloque de escollera de tamaño medio 130 Kg incluido transporte y colocación en obra.	1542,520	16,32	25.173,93 €



Unidad	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
M ³	RELLENO DE TODO UNO DE CANTERA • M ³ Relleno de todo uno de cantera sin fino (1-100 Kg), incluido transporte, colocación, extensión y compactación en el dique y contradique.	116844,890	10,47	1.223.366,00 €
M ³	HORMIGÓN DE ESPALDONES H - 20 • M ³ Hormigón HM - 20 en espaldones, incluso encofrado, vibrado y colocado.	14925,510	90,63	1.352.698,97 €
TOTAL CAPÍTULO 2 - DIQUES				35.710.295,45 €

CAPITULO 3 - MUELLE

Unidad	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
M ³	HORMIGÓN PARA MUELLES INTERIORES • M ³ Hormigón HM - 10 en muelles interiores, incluso encofrado, vibrado y colocado.	19215,700	52,38	1.006.518,37 €
M ³	DE ESCOLLERA PARA BANQUETA EN MUELLES INTERIORES • M ³ de escollera w<50 kg para banqueta de muelles interiores.	4364,710	6,32	27.584,97 €
M ³	RELLENO SELECCIONADO • M ³ de relleno seleccionado en muelles interiores, incluso transporte, vertido y compactación.	91966,340	4,97	457.072,71 €

Unidad	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
M ³	MATERIAL FILTRANTE • M ³ Material filtrante en muelles interiores incluso transporte, vertido y compactación.	33413,357	5,74	191.792,67 €
TOTAL CAPÍTULO 3 - MUELLE				1.682.968,72 €

CAPITULO 4 - FIRMES Y PAVIMENTOS

Unidad	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
M ²	BALDOSA DE HORMIGÓN HM-15 • M ² Baldosa estriada, con hormigón HM-15/P/40/IIA, colocada.	6000	11,16	66.960,00 €
M ²	MEZCLA BITUMINOSA S-12 • M ² Mezcla Bituminosa S-12 con árido calizo en capa de rodadura incluido extendido y compactación.	32000	22,52	720.640,00 €
M ²	EMULSIÓN ECL-1 IMPRIMACIÓN • M ² Emulsión tipo ECL-1 en riego de imprimación, incluido barrido y preparación de la superficie.	32000	0,23	7.360,00 €



Unidad	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
M ³	BASE GRANULAR DE ZAHORRA ARTIFICIAL			
	<ul style="list-style-type: none"> M³ Base granular de zahorra artificial puesta en obra, extendida, nivelada y compactada. 			
		8000	19,12	152.960,00 €
M ³	SUB-BASE GRANULAR			
	<ul style="list-style-type: none"> M³ Sub-base granular, incluso extendido y compactación. 			
		6400	17,00	108.800,00 €
TOTAL CAPÍTULO 4 - FIRMES Y PAVIMENTOS				996.456,00 €

CAPITULO 5 - PÓRTICO TRAVEL - LIFT

Unidad	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
Ud	PÓRTICO TRAVEL - LIFT			
	<ul style="list-style-type: none"> Ud Sin descomposición. 			
		1	90000,00	90000,00 €
TOTAL CAPÍTULO 5 - PÓRTICO TRAVEL - LIFT				90.000,00 €

CAPITULO 6 - GRÚA

Ud	GRÚA			
	<ul style="list-style-type: none"> Ud Sin descomposición. 			
		1	50000,00	50000,00 €
TOTAL CAPÍTULO 6 - GRÚA				50.000,00 €

CAPITULO 7 - ELEMENTOS DE ATRAQUE

Unidad	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
M ²	Pantalán			
	<ul style="list-style-type: none"> M² de pantalán de 2,00 m de anchura formado por piso de plástico reciclado en tablón de 200x70 en tono roble, estructura de aluminio, pintado con una epoxi poliamida con escamas de fibra de vidrio y libre de breas en color negro y flotadores de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rellenos de poliestireno, completamente colocado. 			
		1910	491,38	938.535,80 €
Ud	Finger de 12,00 x 0,60 m2			
	<ul style="list-style-type: none"> Finger de 12,00 x 0,60 m2. formado por piso de plástico reciclado en tablón de 200x70 en tonorable, estructura de aluminio, pintado con una epoxi poliamida con escamas de fibra de vidrio y libre de breas en color negro y flotadores de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rellenos de poliestireno, completamente colocado. 			
		54	1.517,53	81.946,62 €
Ud	Finger de 10,00 x 0,60 m2			
	<ul style="list-style-type: none"> Finger de 10,00 x 0,60 m2. formado por piso de plástico reciclado en tablón de 200x70 en tono roble, estructura de aluminio, pintado con una epoxi poliamida con escamas de fibra de vidrio y libre de breas en color negro y flotadores de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rellenos de poliestireno, completamente colocado. 			
		94	1.167,89	109.781,66 €



Unidad	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
Ud	Finger de 6,00 x 0,60 m2. formado por piso de plástico			
	<ul style="list-style-type: none"> Finger de 6,00 x 0,60 m2. formado por piso de plástico reciclado en tablón de 200x70 en tono roble, estructura de aluminio, pintado con una epoxi poliámidica con escamas de fibra de vidrio y libre de brea en color negro y flotadores de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rellenos de poliestireno, completamente colocado. 	78	670,39	52.290,42 €
Ud	Pilote			
	<ul style="list-style-type: none"> Pilotes prefabricados de acero de sección circular de sujeción de pantalán, incluido hincado. 	49	273,49	13.401,01 €
Ud	Pasarela de acceso a pantalanes de 13,5 metros			
	<ul style="list-style-type: none"> Pasarela de acceso a pantalanes de 13,5 metros de longitud y 1 metro de anchura. 	7	3.243,49	22.704,43 €
TOTAL CAPÍTULO 7 - ELEMENTOS DE ATRAQUE				1.218.659,94 €

CAPITULO 8 - SEGURIDAD Y SALUD

Unidad	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
SEGURIDAD Y SALUD				
	<ul style="list-style-type: none"> Sin descomposición 	1	215.005,05	215.005,05 €

TOTAL CAPÍTULO 8 - SEGURIDAD Y SALUD 215.005,05 €

CAPITULO 9 - GESTIÓN DE RESIDUOS

Unidad	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
GESTIÓN DE RESIDUOS				
	<ul style="list-style-type: none"> Sin descomposición 	1	48976,55	48976,55 €
TOTAL CAPÍTULO 9 - GESTIÓN DE RESIDUOS				48.976,55 €

Santander, Septiembre de 2012

El Autor del Proyecto

Alberto León González

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Santander, Septiembre de 2012

El Autor del Proyecto

Alberto León González

Capítulo	Título	Importe (Euros)
C. 1	MOVIMIENTO DE TIERRAS	5.358.658,87 €
C. 2	DIQUES	35.710.295,45 €
C. 3	MUELLE	1.682.968,72 €
C. 4	FIRMES Y PAVIMENTOS	996.456,00 €
C. 5	PÓRTICO TRAVEL - LIFT	90.000,00 €
C. 6	GRÚA	50.000,00 €
C. 7	ELEMENTOS DE ATRAQUE	1.218.659,94 €
C. 8	SEGURIDAD Y SALUD	215.005,05 €
C. 9	GESTIÓN DE RESIDUOS	48.976,55 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		45.371.020,58 €
13 % de GASTOS GENERALES (G.G.)		5.898.232,66 €
6 % de BENEFICIO INDUSTRIAL (B.I.)		2.722.261,24 €
BASE IMPONIBLE DEL I.V.A.		53.991.514,48 €
I.V.A. 21 %		11.338.218,04 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		65.329.732,52 €

El Presupuesto Base de Licitación asciende a la cantidad de SESENTA Y CINCO MILLONES, TRESCIENTOS VEINTINUEVE MIL SETECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.