

**BALDINTZA-PLEGUA**  
**PLIEGO DE CONDICIONES**

CAP. I        DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

- 1.1.        Objeto del pliego y ámbito de aplicación.
- 1.2.        Condiciones generales.
- 1.3.        Definición de las obras.
- 1.4.        Garantía y control de calidad de las obras.

|         |                                                               |
|---------|---------------------------------------------------------------|
| CAP. II | ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES                    |
| 2.1.    | Origen y calidad de los materiales                            |
| 2.3.    | Materiales petreos y granulares                               |
| 2.5.    | Explosivos                                                    |
| 2.6.    | Agua a emplear en mortero y hormigones                        |
| 2.7.    | Conglomerantes hidráulicos                                    |
| 2.8.    | Aditivos para morteros y hormigones                           |
| 2.9.    | Canones                                                       |
| 2.10.   | Hormigones, morteros y lechadas                               |
| 2.12.   | Piezas prefabricadas de hormigón armado                       |
| 2.14.   | Aceros y materiales metálicos                                 |
| 2.15.   | Maderas, encofrados, apeos, cimbras y entibaciones            |
| 2.18.   | Materiales cerámicos                                          |
| 2.19.   | Bloques huecos y bovedillas de hormigón prefabricado          |
| 2.21.   | Materiales aislantes                                          |
| 2.22.   | Impermeabilizantes sellados e hidrofugaciones                 |
| 2.23.   | Solados y pavimentos                                          |
| 2.24.   | Revestimientos                                                |
| 2.26.   | Carpintería                                                   |
| 2.28.   | Fontanería y aparatos sanitarios                              |
| 2.29.   | Materiales eléctricos                                         |
| 2.30.   | Protección, imprimaciones y pinturas                          |
| 2.31.   | Cunetas y bordillos                                           |
| 2.32.   | Láminas anticontaminantes y de refuerzo                       |
| 2.33.   | Ligantes bituminosos                                          |
| 2.43.   | Tuberías para drenajes y desagües                             |
| 2.44.   | Tuberías de acero                                             |
| 2.46.   | Tuberías de fundición dúctil                                  |
| 2.48.   | Tubería de polietileno                                        |
| 2.84.   | Señales de circulación, marcas viales y carteles informativos |
| 2.85.   | Revegetación                                                  |
| 2.86.   | Medidas correctoras                                           |

CAP. III      DEFINICIÓN, EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

- 3.1            Condiciones generales
- 3.2.          Acondicionamiento del terreno
- 3.3.          Demoliciones
- 3.4.          Excavaciones
- 3.5.          Sostenimiento de zanjas y pozos
- 3.9.          Rellenos y terraplenes
- 3.10.        Drenajes y desagües
- 3.11.        Encofrados, apeos y cimbras
- 3.12.        Hormigones
- 3.13.        Juntas de contracción, dilatación y sellado
- 3.14.        Aceros y fundición
- 3.21.        Albañilería
- 3.24.        Pavimentaciones
- 3.25.        Impermeabilizaciones y sellados
- 3.27.        Carpintería
- 3.31.        Señales de circulación, marcas viales y carteles informativos
- 3.33.        Tuberías
- 3.67.        Barrera dinámica contención
- 3.70.        Revegetación
- 3.71.        Medidas correctoras
- 3.72.        Gestión de residuos
- 3.73.        Unidades de Obra no especificadas en el presente pliego

## CAP. I DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

- 1.1. Objeto del pliego y ámbito de aplicación.
  - 1.1.1. Objeto del pliego de prescripciones técnicas generales (P.P.T.G.)
  - 1.1.2. Ámbito de aplicación
  - 1.1.3. Definiciones
  - 1.1.4. Disposiciones aplicables
    - 1.1.4.1. De carácter general
    - 1.1.4.2. De carácter particular
- 1.2. Condiciones generales
  - 1.2.1. Dirección de obra
  - 1.2.2. Organización y representación del contratista
  - 1.2.3. Documentos a entregar al contratista
    - 1.2.3.1. Documentos contractuales
    - 1.2.3.2. Documentos informativos
  - 1.2.4. Cumplimiento de las ordenanzas y normativa vigente
  - 1.2.4. Permisos y licencias
- 1.3. Definición 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 de las obras
- 1.4. Garantía 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 de la propiedad
  - 1.4.4. Programa de garantía de calidad del contratista

- 1.4.4.1. Organización.
- 1.4.4.2. Procedimiento. Instrucciones y 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.) y 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.

|              |                                                                          |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------|
| CAP. II      | ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES                               |
| 2.1.         | Origen y calidad de los materiales                                       |
| 2.1.5.       | Materiales para mecanismos                                               |
| 2.1.5.1.     | Condiciones que deben soportar los materiales                            |
| 2.1.5.1.1    | Calidad de las aguas                                                     |
| 2.1.5.1.2.   | Velocidad de las aguas                                                   |
| 2.1.5.1.3.   | Presiones                                                                |
| 2.1.5.1.3.1. | Presión máxima de trabajo (PN)                                           |
| 2.1.5.1.3.2. | Presion de prueba de estanqueidad en fábrica                             |
| 2.1.5.1.3.3. | Presión de prueba de resistencia o hidrostática en fábrica               |
| 2.1.5.1.3.4. | Tabla de pruebas en fábrica                                              |
| 2.1.5.2.     | Generalidades                                                            |
| 2.1.5.3      | Metales                                                                  |
| 2.1.5.4.     | Elastómeros                                                              |
| 2.1.5.5.     | Protección superficial                                                   |
| 2.1.5.5.1.   | Pintura de protección superficial en el interior de los mecanismos       |
| 2.1.5.5.2.   | Pintura de protección superficial en el exterior de los mecanismos       |
| 2.1.5.6.     | Indentificación de materiales                                            |
| 2.1.5.7.     | Almacenamiento                                                           |
| 2.3.         | Materiales petreos y granulares                                          |
| 2.3.1.       | Materiales a emplear en rellenos, terraplenes y zanjas                   |
| 2.3.1.1      | Características generales                                                |
| 2.3.1.2.     | Origen de los materiales                                                 |
| 2.3.1.3.     | Clasificación de los materiales                                          |
| 2.3.1.3.1.   | Suelos inadecuados                                                       |
| 2.3.1.3.2.   | Suelos tolerables                                                        |
| 2.3.1.3.3.   | Suelos adecuados                                                         |
| 2.3.1.3.4.   | Suelos seleccionados                                                     |
| 2.3.1.3.5.   | Tierra vegetal                                                           |
| 2.3.1.3.6.   | Material de préstamo tipo zahorra                                        |
| 2.3.1.4.     | Materiales a emplear en rellenos de zanjas o trasdós de obras de fábrica |
| 2.3.1.4.1.   | Material procedente de la excavación                                     |
| 2.3.1.4.2.   | Material seleccionado procedente de la excavación                        |

|            |                                                              |
|------------|--------------------------------------------------------------|
| 2.3.1.4.3. | Material de préstamo calidad tipo zahorra                    |
| 2.3.1.4.4. | Material granular para asiento y protección de tuberías      |
| 2.3.1.5.   | Material filtrante                                           |
| 2.3.1.7.   | Control de calidad                                           |
| 2.3.1.7.1. | Control de calidad en materiales para terraplenes y rellenos |
| 2.3.1.7.2. | Control de calidad en materiales para rellenos de zanjas     |
| 2.3.2.     | Materiales a emplear en pedraplenes y escolleras             |
| 2.3.2.1.   | Características generales                                    |
| 2.3.2.2.   | Calidad de la roca                                           |
| 2.3.2.2.1. | Rocas adecuadas                                              |
| 2.3.2.2.2. | Rocas inadecuadas                                            |
| 2.3.2.2.3. | Rocas que requieren un estudio especial                      |
| 2.3.2.3.   | Forma de las partículas                                      |
| 2.3.2.4.   | Granulometría                                                |
| 2.3.2.4.2. | Escolleras                                                   |
| 2.3.2.5.   | Control de calidad                                           |
| 2.3.5.     | Materiales a emplear en capas granulares                     |
| 2.3.5.3.   | Materiales para bases de zahorra artificial                  |
| 2.3.5.3.1. | Definición                                                   |
| 2.3.5.3.2. | Procedencia y características generales                      |
| 2.3.5.3.3. | Control de calidad                                           |
| 2.3.6.     | Áridos en tratamientos superficiales                         |
| 2.3.6.1.   | Características                                              |
| 2.3.6.2.   | Control de calidad                                           |
| 2.5.       | Explosivos                                                   |
| 2.5.1.     | Definición                                                   |
| 2.5.2.     | Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad                |
| 2.6.       | Agua a emplear en mortero y hormigones                       |
| 2.6.1.     | Características                                              |
| 2.6.2.     | Empleo de agua caliente                                      |
| 2.6.3.     | Control de calidad                                           |
| 2.7.       | Conglomerantes hidráulicos                                   |
| 2.7.1.     | Cementos                                                     |



|             |                                     |
|-------------|-------------------------------------|
| 2.7.1.1.    | Definición                          |
| 2.7.1.2.    | Condiciones generales               |
| 2.7.1.3.    | Tipos de cemento                    |
| 2.7.1.4.    | Transporte y almacenamiento         |
| 2.7.1.5.    | Recepción                           |
| 2.7.1.6.    | Otros cementos                      |
| 2.7.1.7.    | Control de calidad                  |
| 2.8.        | Aditivos para morteros y hormigones |
| 2.8.1.      | Definición                          |
| 2.8.2.      | Utilización                         |
| 2.8.3.      | Condiciones generales               |
| 2.8.4.      | Clasificación de los aditivos       |
| 2.8.4.1.    | Aireantes                           |
| 2.8.4.2.    | Plastificantes                      |
| 2.8.4.3.    | Retardadores del fraguado           |
| 2.8.4.4.    | Aceleradores del fraguado           |
| 2.8.4.5.    | Colorantes                          |
| 2.8.4.6.    | Otros aditivos químicos             |
| 2.8.5.      | Control de calidad                  |
| 2.9.        | Canones                             |
| 2.9.1.      | Definición                          |
| 2.9.2.      | Control de recepción                |
| 2.10.       | Hormigones, morteros y lechadas     |
| 2.10.1.     | Hormigones                          |
| 2.10.1.1.   | Definición                          |
| 2.10.1.2.   | Tipificación de los hormigones      |
| 2.10.1.3.   | Clasificación y características     |
| 2.10.1.4.   | Dosificación                        |
| 2.10.1.5.   | Resistencia                         |
| 2.10.1.6.   | Consistencia                        |
| 2.10.1.7.   | Hormigones preparados en planta     |
| 2.10.1.8.   | Control de Calidad                  |
| 2.10.1.8.1. | Resistencia del hormigón            |

|             |                                                 |
|-------------|-------------------------------------------------|
| 2.10.1.8.2. | Consistencia del hormigón                       |
| 2.10.1.8.3. | Relación agua/cemento                           |
| 2.10.2.     | Morteros y lechadas                             |
| 2.10.2.1.   | Definición                                      |
| 2.10.2.2.   | Clasificación y características                 |
| 2.10.2.3.   | Control de calidad                              |
| 2.10.3.     | Morteros sin retracción                         |
| 2.12.       | Piezas prefabricadas de hormigón armado         |
| 2.12.1.     | Piezas no estructurales                         |
| 2.12.1.1.   | Definición                                      |
| 2.12.1.2.   | Condiciones generales                           |
| 2.12.1.3.   | Recepción                                       |
| 2.12.1.4.   | Control de calidad                              |
| 2.14.       | Aceros y materiales metálicos                   |
| 2.14.1.     | Acero en armaduras                              |
| 2.14.1.1.   | Clasificación y características                 |
| 2.14.1.2.   | Control de calidad                              |
| 2.14.2.     | Mallas electrosoldadas                          |
| 2.14.2.1.   | Clasificación y características                 |
| 2.14.2.2.   | Control de calidad                              |
| 2.14.3.     | Aceros laminados en estructuras metálicas       |
| 2.14.3.1.   | Características                                 |
| 2.14.3.2.   | Control de calidad                              |
| 2.14.4.     | Acero para embebidos                            |
| 2.14.4.1.   | Características                                 |
| 2.14.4.1.1. | Chapa y perfiles laminados                      |
| 2.14.4.1.2. | Pernos de anclaje                               |
| 2.14.4.1.3. | Tuercas y arandelas                             |
| 2.14.4.1.4. | Pasamuros y chapas                              |
| 2.14.4.2.   | Control de calidad                              |
| 2.14.5.     | Acero inoxidable                                |
| 2.14.5.1.   | Características                                 |
| 2.14.5.2.   | Control de calidad                              |
| 2.14.6.     | Elementos de unión de las estructuras metálicas |

|              |                                                    |
|--------------|----------------------------------------------------|
| 2.14.6.1.    | Características                                    |
| 2.14.6.2.    | Control de calidad                                 |
| 2.14.7.      | Acero en entramados metálicos                      |
| 2.14.7.1.    | Características                                    |
| 2.14.7.2.    | Control de calidad                                 |
| 2.14.10.     | Alambre para atar                                  |
| 2.14.10.1.   | Características generales                          |
| 2.14.10.2.   | Control de calidad                                 |
| 2.14.11.     | Electrodos para soldar                             |
| 2.14.11.1.   | Condiciones generales                              |
| 2.14.11.2.   | Forma y dimensiones                                |
| 2.14.11.3.   | Características del material de aportación         |
| 2.14.11.4.   | Control de calidad                                 |
| 2.14.12.     | Elementos de fundición                             |
| 2.14.12.2.   | Fundición dúctil                                   |
| 2.14.12.2.1. | Definición                                         |
| 2.14.12.2.2. | Características                                    |
| 2.14.12.2.3. | Registro                                           |
| 2.14.13.     | Pates de polipropileno                             |
| 2.14.13.1.   | Definición                                         |
| 2.14.13.2.   | Características                                    |
| 2.15.        | Maderas, encofrados, apeos, cimbras y entibaciones |
| 2.15.1.      | Características de la madera de obra               |
| 2.15.2.      | Forma y dimensiones                                |
| 2.15.3.      | Encofrados                                         |
| 2.15.3.1.    | Definición                                         |
| 2.15.3.2.    | Tipos de encofrado y características               |
| 2.15.3.2.1.  | De madera                                          |
| 2.15.3.2.2.  | Metálicos                                          |
| 2.15.3.2.3.  | Deslizantes                                        |
| 2.15.3.3.    | Control de calidad                                 |
| 2.15.4.      | Apeos                                              |
| 2.15.4.1.    | Características                                    |
| 2.15.4.2.    | Control de calidad                                 |
| 2.15.5.      | Cimbras                                            |

|             |                                                                |
|-------------|----------------------------------------------------------------|
| 2.15.5.1.   | Características                                                |
| 2.15.5.2.   | Control de calidad                                             |
| 2.15.6.     | Entibaciones                                                   |
| 2.15.6.1.   | Definición                                                     |
| 2.15.6.2.   | Características técnicas                                       |
| 2.18.       | Materiales cerámicos                                           |
| 2.18.1.     | Características                                                |
| 2.18.2.     | Tipos                                                          |
| 2.18.3.     | Control de calidad                                             |
| 2.19.       | Bloques huecos y bovedillas de hormigón prefabricado           |
| 2.19.2.     | Bloques huecos                                                 |
| 2.19.3.     | Control de calidad                                             |
| 2.21.       | Materiales aislantes                                           |
| 2.21.4.     | Perlita expandida                                              |
| 2.21.5.     | Control de calidad                                             |
| 2.22.       | Impermeabilizantes sellados e hidrofugaciones                  |
| 2.22.1.     | Materiales de sellado                                          |
| 2.22.1.1.   | Banda de P.V.C.                                                |
| 2.22.1.1.1. | Definición                                                     |
| 2.22.1.1.2. | Características técnicas                                       |
| 2.22.1.2.   | Manguera de P.V.C. inyectable de resinas de PUR                |
| 2.22.1.2.1. | Definición                                                     |
| 2.22.1.2.2. | Características técnicas                                       |
| 2.22.1.3.   | Material de sellado de junta con poliuretano de monocomponente |
| 2.22.1.3.1. | Definición                                                     |
| 2.22.1.3.2. | Características técnicas                                       |
| 2.22.1.4.   | Material de sellado de medias cañas                            |
| 2.22.1.4.1. | Definición                                                     |
| 2.22.1.4.2. | Características técnicas                                       |
| 2.22.1.5.   | Adhesivo epoxi de 2 componentes                                |
| 2.22.1.5.1. | Definición                                                     |
| 2.22.1.5.2. | Características técnicas                                       |
| 2.22.2.     | Materiales de impermeabilización adheridos                     |
| 2.22.2.1.   | Impermeabilizante líquido continuo en cubiertas                |
| 2.22.2.1.1. | Definición                                                     |
| 2.22.2.1.2. | Características técnicas                                       |
| 2.22.2.2.   | Impermeabilizante líquido mineralizador                        |

|             |                                                                                                      |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.22.2.2.1. | Definición                                                                                           |
| 2.22.2.2.2. | Características técnicas                                                                             |
| 2.22.2.3.   | Impermeab. paramentos hgon. por inyec. y colmatación de capilares mte. resinas de poliuret. (IR-005) |
| 2.22.2.3.1. | Definición                                                                                           |
| 2.22.2.3.2. | Características técnicas                                                                             |
| 2.22.2.4.   | Lámina drenante de nódulos de p.e.aplic. tanto en trasdos de muros hgon. como en soleras (IP-001)    |
| 2.22.2.4.1. | Definición                                                                                           |
| 2.22.2.4.2. | Características técnicas                                                                             |
| 2.22.2.5.   | Adhesivo epoxi de 2 componentes                                                                      |
| 2.22.2.5.1. | Definición                                                                                           |
| 2.22.2.5.2. | Características técnicas                                                                             |
| 2.22.3.     | Materiales de impermeabilización adheridos                                                           |
| 2.22.3.1.   | Impermeabilizante líquido continuo en cubiertas                                                      |
| 2.22.3.1.1. | Definición                                                                                           |
| 2.22.3.1.2. | Características técnicas                                                                             |
| 2.22.3.2.   | Impermeabilizante líquido mineralizador                                                              |
| 2.22.3.2.1. | Definición                                                                                           |
| 2.22.3.2.2. | Características técnicas                                                                             |
| 2.22.3.3.   | Impermeab. parament. hgon. por inyec. y colmatacion capilares mte. resina poliur. (IR-005)           |
| 2.22.3.3.1. | Definición                                                                                           |
| 2.22.3.3.2. | Características técnicas                                                                             |
| 2.22.3.4.   | Lamina drenante nodulos p.e. aplicados tanto en trasdos de muros hgon. como en soleras (IP-001)      |
| 2.22.3.4.1. | Definición                                                                                           |
| 2.22.3.4.2. | Características técnicas                                                                             |
| 2.22.4.     | Materiales de sellado                                                                                |
| 2.22.4.1.   | Masillas de aplicación en frio                                                                       |
| 2.22.4.1.1. | Definición                                                                                           |
| 2.22.4.1.2. | Características                                                                                      |
| 2.22.4.2.   | Masillas de aplicación en caliente                                                                   |
| 2.22.4.2.1. | Definición                                                                                           |
| 2.22.4.2.2. | Características                                                                                      |
| 2.22.4.3.   | Materiales de sellado de junta a base de poliuretano                                                 |

|            |                                             |
|------------|---------------------------------------------|
| 2.22.5.    | Emulsiones asfálticas coloidales            |
| 2.22.6.    | Armaduras saturadas de productos asfálticos |
| 2.22.7.    | Láminas asfálticas impermeables             |
| 2.22.7.1.  | Definición y clasificación                  |
| 2.22.7.2.  | Condiciones generales                       |
| 2.22.7.3.  | Resistencia al calor                        |
| 2.22.7.4.  | Adherencia                                  |
| 2.22.7.5.  | Absorción de agua                           |
| 2.22.8.    | Control de calidad                          |
| 2.22.9.    | Aridos a emplear en riegos de imprimación   |
| 2.22.9.1.  | Características                             |
| 2.22.9.2.  | Control de calidad                          |
| 2.22.10.   | Aridos de mezclas bituminosas en caliente   |
| 2.22.10.1. | Características                             |
| 2.22.10.2. | Control de calidad                          |

|             |                          |
|-------------|--------------------------|
| 2.23.       | Solados y pavimentos     |
| 2.23.1.     | Baldosa hidráulica       |
| 2.23.1.1.   | Características          |
| 2.23.1.2.   | Materiales empleados     |
| 2.23.1.2.1. | Cemento                  |
| 2.23.1.2.2. | Aridos                   |
| 2.23.1.2.3. | Agua                     |
| 2.23.1.2.4. | Pigmentos                |
| 2.23.1.3.   | Espesores                |
| 2.23.1.4.   | Angulos                  |
| 2.23.1.5.   | Rectitud de las aristas  |
| 2.23.1.6.   | Alabeo de la cara        |
| 2.23.1.7.   | Plano de la cara         |
| 2.23.1.8.   | Características físicas  |
| 2.23.1.8.1. | Absorción de agua        |
| 2.23.1.8.2. | Heladicidad              |
| 2.23.1.8.3. | Resistencia al desgaste  |
| 2.23.1.8.4. | Resistencia a la flexión |
| 2.23.1.9.   | Control de calidad       |
| 2.23.7.     | Terrazo                  |

|             |                                             |
|-------------|---------------------------------------------|
| 2.23.7.1.   | Características                             |
| 2.23.7.2.   | Clasificación                               |
| 2.23.7.2.1. | En losas                                    |
| 2.23.7.3.   | Control de calidad                          |
| 2.24.       | Revestimientos                              |
| 2.24.1.     | Alicatados                                  |
| 2.24.1.1.   | Azulejos                                    |
| 2.24.1.2.   | Adhesivos                                   |
| 2.24.1.3.   | Control de calidad                          |
| 2.26.       | Carpintería                                 |
| 2.26.1.     | Definición                                  |
| 2.26.2.     | Características de los materiales           |
| 2.26.2.1.   | Carpintería de acero                        |
| 2.26.2.2.   | Carpintería de acero inoxidable             |
| 2.26.3.     | Control de calidad                          |
| 2.26.3.1.   | Condiciones generales                       |
| 2.26.3.2.   | Carpintería de acero                        |
| 2.26.3.3.   | Carpintería de acero inoxidable             |
| 2.28.       | Fontanería y aparatos sanitarios            |
| 2.28.1.     | Definición                                  |
| 2.28.2.     | Conducciones                                |
| 2.28.2.2.   | Tubería de PVC sanitario                    |
| 2.28.5.     | Control de calidad                          |
| 2.29.       | Materiales eléctricos                       |
| 2.29.1.     | Definición                                  |
| 2.29.6.     | Cajas de interruptor de control de potencia |
| 2.29.8.     | Conductores tubulares para cables           |
| 2.29.11.    | Mecanismos                                  |
| 2.29.12.    | Cables                                      |
| 2.29.13.    | Luminarias                                  |
| 2.29.16.    | Red de tierras                              |

|            |                                                                                   |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 2.30.      | Protección, imprimaciones y pinturas                                              |
| 2.30.1.    | Generalidades                                                                     |
| 2.30.2.    | Galvanizados por inmersión en caliente                                            |
| 2.30.2.1.  | Material a emplear                                                                |
| 2.30.2.2.  | Aspecto superficial                                                               |
| 2.30.2.3.  | Toma de muestras                                                                  |
| 2.30.2.4.  | Certificados de conformidad                                                       |
| 2.30.3.    | Pintura plástica satinada de resinas                                              |
| 2.30.3.1.  | Definición                                                                        |
| 2.30.3.2.  | Pintura de imprimación de minio de plomo a base de resina epoxi                   |
| 2.30.3.3.  | Pintura de acabado brillante, a base de resina epoxi de lato contenido en sólidos |
| 2.30.4.    | Barniz sintético                                                                  |
| 2.30.4.1.  | Definición                                                                        |
| 2.30.5.    | Pintura esmalte sintético                                                         |
| 2.30.5.1.  | Definición                                                                        |
| 2.30.6.    | Resinas epoxi curado con aminas                                                   |
| 2.30.6.1.  | Definición                                                                        |
| 2.30.7.    | Pintura esmalte alifático acrílico                                                |
| 2.30.7.1.  | Definición                                                                        |
| 2.30.8.    | Resinas epoxi modificadas                                                         |
| 2.30.8.1.  | Definición                                                                        |
| 2.30.9.    | Resinas epoxi poliamida sin limite de repintabilidad                              |
| 2.30.9.1.  | Definición                                                                        |
| 2.30.10.   | Pintura esmalte-poliuretano                                                       |
| 2.30.10.1. | Definición                                                                        |
| 2.31.      | Cunetas y bordillos                                                               |
| 2.31.1.    | Cunetas prefabricadas de hormigón                                                 |
| 2.31.1.1.  | Condiciones generales                                                             |
| 2.31.1.2.  | Forma y dimensiones                                                               |
| 2.31.1.3.  | Características mecánicas                                                         |
| 2.31.1.4.  | Absorción de agua                                                                 |
| 2.31.1.5.  | Control de calidad                                                                |
| 2.31.3.    | Bordillos prefabricados de hormigón                                               |
| 2.31.3.1.  | Condiciones generales                                                             |



|           |                                         |
|-----------|-----------------------------------------|
| 2.31.3.2. | Forma y dimensiones                     |
| 2.31.3.3. | Características mecánicas               |
| 2.31.3.4. | Absorción de agua                       |
| 2.31.3.5. | Control de calidad                      |
| 2.31.4.   | Bordillo de piedra natural              |
| 2.31.4.1. | Condiciones generales                   |
| 2.31.4.2. | Forma y dimensiones                     |
| 2.31.4.3. | Características mecánicas               |
| 2.31.4.4. | Control de calidad                      |
| 2.32.     | Láminas anticontaminantes y de refuerzo |
| 2.32.1.   | Láminas anticontaminantes y de refuerzo |
| 2.32.1.1. | Definición                              |
| 2.32.1.2. | Características                         |
| 2.32.1.3. | Control de calidad                      |
| 2.32.2.   | Armadura de refuerzo                    |
| 2.32.2.1. | Definición                              |
| 2.32.2.2. | Características                         |
| 2.32.2.3. | Control de calidad                      |
| 2.33.     | Ligantes bituminosos                    |
| 2.33.1.   | Alquitranes para carreteras             |
| 2.33.1.1. | Definición                              |
| 2.33.1.2. | Condiciones generales                   |
| 2.33.1.3. | Transporte y almacenamiento             |
| 2.33.1.4. | Control de calidad                      |
| 2.33.2.   | Betunes asfálticos                      |
| 2.33.2.1. | Definición                              |
| 2.33.2.2. | Condiciones generales                   |
| 2.33.2.3. | Transporte y almacenamiento             |
| 2.33.2.4. | Control de calidad                      |
| 2.33.4.   | Emulsiones asfálticas                   |
| 2.33.4.1. | Definición                              |
| 2.33.4.2. | Condiciones generales                   |
| 2.33.4.3. | Fabricación                             |
| 2.33.4.4. | Transporte y almacenamiento             |

|           |                                           |
|-----------|-------------------------------------------|
| 2.33.4.5. | Control de calidad                        |
| 2.43.     | Tuberías para drenajes y desagües         |
| 2.43.2.   | Tuberías de P.E. doble pared              |
| 2.43.2.1. | Características generales                 |
| 2.43.2.2. | Resistencia                               |
| 2.43.2.3. | Forma y dimensiones                       |
| 2.43.2.4. | Control de calidad                        |
| 2.43.3.   | Tuberías de hormigón en masa              |
| 2.43.3.1. | Características generales                 |
| 2.43.3.2. | Resistencia                               |
| 2.43.3.3. | Dimensiones y tolerancias                 |
| 2.43.3.4. | Control de calidad                        |
| 2.44.     | Tuberías de acero                         |
| 2.44.1.   | Características generales                 |
| 2.44.2.   | Clasificación                             |
| 2.44.2.1. | In situ                                   |
| 2.44.2.2. | Helicoidal                                |
| 2.44.3.   | Características geométricas y tolerancias |
| 2.44.4.   | Características mecánicas                 |
| 2.44.5.   | Protección de la tubería                  |
| 2.44.6.   | Control de calidad                        |
| 2.46.     | Tuberías de fundición dúctil              |
| 2.46.1.   | Características de los materiales         |
| 2.46.2.   | Características geométricas y tolerancias |
| 2.46.3.   | Características mecánicas                 |
| 2.46.4.   | Control de calidad                        |
| 2.48.     | Tubería de polietileno                    |
| 2.48.1.   | Clasificación y propiedades               |
| 2.48.1.1. | Polietileno de bajo densidad              |
| 2.48.1.2. | Polietileno de alta densidad              |
| 2.48.2.   | Características del material              |
| 2.48.3.   | Características mecánicas                 |
| 2.48.4.   | Control de calidad                        |

|             |                                                                       |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 2.84.       | Señales de circulación, marcas viales y carteles informativos         |
| 2.84.1.     | Señales de circulación                                                |
| 2.84.1.1.   | Definición                                                            |
| 2.84.1.2.   | Características                                                       |
| 2.84.1.2.1. | Placas                                                                |
| 2.84.1.2.2. | Elementos de sustentación y anclaje                                   |
| 2.84.1.3.   | Características de los materiales                                     |
| 2.84.1.3.1. | Placas                                                                |
| 2.84.1.3.2. | Elementos de sustentación y anclaje                                   |
| 2.84.1.3.3. | Pinturas                                                              |
| 2.84.1.4.   | Control de calidad                                                    |
| 2.84.1.4.1. | Resistencia al ensayo de niebla salina de la película seca de pintura |
| 2.84.1.4.2. | Recubrimientos galvanizados                                           |
| 2.84.2.     | Marcas viales                                                         |
| 2.84.2.1.   | Definición                                                            |
| 2.84.2.2.   | Características de los materiales                                     |
| 2.84.2.2.1. | Pinturas                                                              |
| 2.84.2.2.2. | Microesferas de vidrio                                                |
| 2.84.2.3.   | Control de calidad                                                    |
| 2.84.3.     | Carteles informativos                                                 |
| 2.84.3.1.   | Definición                                                            |
| 2.84.3.2.   | Características de los materiales                                     |
| 2.84.4.     | Banda de señalización                                                 |
| 2.84.4.1.   | Características                                                       |

|           |                                                         |
|-----------|---------------------------------------------------------|
| 2.85.     | Revegetación                                            |
| 2.85.1.   | Siembra de herbáceas                                    |
| 2.85.1.1. | Definición y alcance                                    |
| 2.85.1.2. | Materiales                                              |
| 2.85.2.   | Plantaciones                                            |
| 2.85.2.1. | Definición                                              |
| 2.85.2.2. | Materiales                                              |
| 2.85.3.   | Riego                                                   |
| 2.85.3.1. | Definición                                              |
| 2.85.3.2. | Materiales                                              |
| 2.85.4.   | Abonado                                                 |
| 2.85.4.1. | Definición                                              |
| 2.85.4.2. | Materiales                                              |
| 2.85.5.   | Siega                                                   |
| 2.85.5.1. | Definición                                              |
| 2.85.6.   | Retirada de vegetación alóctona                         |
| 2.85.6.1. | Definición                                              |
| 2.85.6.2. | Materiales                                              |
| 2.86.     | Medidas correctoras                                     |
| 2.86.1.   | Barrera de retención de sólidos a base de balas de paja |
| 2.86.1.1. | Definición                                              |
| 2.86.1.2. | Materiales                                              |
| 2.86.3.   | Balsa de limpieza                                       |
| 2.86.3.1. | Definición                                              |
| 2.86.3.2. | Materiales                                              |
| 2.86.5.   | Jalonamiento temporal de protección                     |
| 2.86.5.1. | Definición                                              |
| 2.86.5.2. | Materiales                                              |

|           |                                                                                        |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| CAP. III  | 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.                                            |
| 3.1.1.2   | Plan de Replanteo                                                                      |
| 3.1.1.3   | Replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales.                          |
| 3.1.1.4   | Replanteo y nivelación de los restantes ejes y obras de fábrica                        |
| 3.1.1.5   | Acta de Comprobación del replanteo previo. Autorización para iniciar las obras.        |
| 3.1.1.6   | Responsabilidad de la comprobación del Replanteo Previo.                               |
| 3.1.2     | Consideraciones previas a la ejecución de las obras.                                   |
| 3.1.2.1   | Plazo de ejecución de las obras                                                        |
| 3.1.2.2   | Programa de Trabajos.                                                                  |
| 3.1.2.3   | Fecha de iniciación de las obras.                                                      |
| 3.1.2.4   | Examen de las propiedades afectadas por las obras.                                     |
| 3.1.2.5   | Servicios públicos afectados, estructuras e instalaciones. Localización de los mismos. |
| 3.1.2.6   | Permisos y Licencias.                                                                  |
| 3.1.2.7   | Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos.                                |
| 3.1.2.8   | Ocupación, vallado de terrenos y accesos provisionales a propiedades.                  |
| 3.1.2.9   | Reclamaciones de terceros.                                                             |
| 3.1.2.10  | Oficinas de la Dirección de Obra.                                                      |
| 3.1.2.11  | Escombreras, productos de préstamos. Alquiler de canteras.                             |
| 3.1.3     | Acceso a las obras.                                                                    |
| 3.1.3.1   | Construcción de caminos de acceso.                                                     |
| 3.1.4     | Instalaciones, medios y obras auxiliares                                               |
| 3.1.4.1   | Proyecto de instalaciones y obras auxiliares. Ubicaciones y ejecución.                 |
| 3.1.4.2   | Instalación de acopios.                                                                |
| 3.1.4.3   | Retirada de instalaciones y obras auxiliares.                                          |
| 3.1.5.2   | Seguridad de la Obra.                                                                  |
| 3.1.5.2.1 | Señalización y balizamiento de las obras e instalaciones.                              |
| 3.1.5.2.3 | Obras Subterráneas.                                                                    |
| 3.1.5.2.4 | Trabajos en conducciones en funcionamiento.                                            |
| 3.1.5.2.5 | Uso de explosivos                                                                      |
| 3.1.5.3   | Carteles y anuncios.                                                                   |
| 3.1.5.3.1 | Inscripciones en la obra.                                                              |

|           |                                                                                   |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1.5.4   | Consideraciones especiales sobre pasos inferiores bajo carretera y ferrocarriles. |
| 3.1.5.5   | Consideraciones generales sobre obras que afecten a cauces de ríos o arroyos.     |
| 3.1.5.6   | Reposición de servicios, estructuras e instalaciones afectadas.                   |
| 3.1.5.7   | Control del ruido y de las vibraciones del terreno                                |
| 3.1.5.7.1 | Criterio de medida de los niveles de ruido y vibración.                           |
| 3.1.5.7.2 | Acciones previas a realizar.                                                      |
| 3.1.5.7.3 | Vibraciones.                                                                      |
| 3.1.5.7.4 | Hinca de tablestacas y carriles.                                                  |
| 3.1.5.7.5 | Voladuras.                                                                        |
| 3.1.5.7.6 | Ruidos.                                                                           |
| 3.1.5.7.7 | Compresores móviles y herramientas neumáticas.                                    |
| 3.1.5.8   | Trabajos nocturnos                                                                |
| 3.1.5.9   | Inspección de las obras.                                                          |
| 3.1.5.10  | Ensayos y Control de Calidad                                                      |
| 3.1.5.11  | Modificaciones de obra.                                                           |
| 3.1.5.12  | Emergencias.                                                                      |
| 3.1.5.13  | Obras defectuosas o mal ejecutadas.                                               |
| 3.1.6     | Medición y abono de las obras.                                                    |
| 3.1.6.1   | Mediciones                                                                        |
| 3.1.6.2   | Certificaciones                                                                   |
| 3.1.6.3   | Precios unitarios                                                                 |
| 3.1.6.4   | Partidas alzadas                                                                  |
| 3.1.6.5   | Abono de obras no previstas.                                                      |
| 3.1.6.5.1 | Precios contradictorios                                                           |
| 3.1.6.5.2 | Trabajos por Administración.                                                      |
| 3.1.6.6   | Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos.                                   |
| 3.1.6.7   | Abono de materiales acopiados, equipos e instalaciones                            |
| 3.1.6.8   | Revisión de Precios                                                               |
| 3.1.6.9   | Gastos por cuenta del Contratista.                                                |
| 3.1.7     | Recepción y liquidación de las obras.                                             |
| 3.1.7.1   | Proyecto de liquidación provisional.                                              |
| 3.1.7.2   | Recepción provisional de las obras.                                               |
| 3.1.7.3   | Período de garantía. Responsabilidad del Contratista.                             |
| 3.1.7.4   | Recepción y liquidación definitiva de las obras.                                  |

|            |                                                                      |
|------------|----------------------------------------------------------------------|
| 3.2.       | Acondicionamiento del terreno                                        |
| 3.2.1.     | Despeje y desbroce del terreno                                       |
| 3.2.1.1.   | Definición                                                           |
| 3.2.1.2.   | Ejecución                                                            |
| 3.2.1.3.   | Medición y abono                                                     |
| 3.2.2.     | Escarificado                                                         |
| 3.2.2.1.   | Definición                                                           |
| 3.2.2.2.   | Ejecución de las obras                                               |
| 3.2.2.3.   | Control de calidad                                                   |
| 3.2.2.4.   | Medición y abono                                                     |
| 3.3.       | Demoliciones                                                         |
| 3.3.1.     | Demoliciones de obras de fábrica de cualquier tipo                   |
| 3.3.1.1.   | Definición                                                           |
| 3.3.1.2.   | Ejecución de las obras                                               |
| 3.3.1.2.1. | Derribo o demolición                                                 |
| 3.3.1.2.2. | Retirada de los materiales de derribo                                |
| 3.3.1.3.   | Medición y abono                                                     |
| 3.3.2.     | Demoliciones de firmes de carreteras, caminos y aceras               |
| 3.3.2.1.   | Definición                                                           |
| 3.3.2.2.   | Ejecución de las obras                                               |
| 3.3.2.3.   | Medición y abono                                                     |
| 3.3.3.     | Demolición de conducciones de abastecimiento y saneamiento existente |
| 3.3.3.1.   | Definición                                                           |
| 3.3.3.2.   | Ejecución de las obras                                               |
| 3.3.3.3.   | Medición y abono                                                     |
| 3.4.       | Excavaciones                                                         |
| 3.4.1.     | Excavación en tierra vegetal                                         |
| 3.4.1.1.   | Definición                                                           |
| 3.4.1.2.   | Operaciones que comprende                                            |
| 3.4.1.3.   | Ejecución de las obras                                               |

|            |                                                                                   |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 3.4.1.4.   | Medición y abono                                                                  |
| 3.4.2.     | Excavación a cielo abierto                                                        |
| 3.4.2.1.   | Definición                                                                        |
| 3.4.2.2.   | Clasificación                                                                     |
| 3.4.2.3.   | Ejecución de las obras                                                            |
| 3.4.2.3.1. | Condiciones generales                                                             |
| 3.4.2.3.2. | Utilización de explosivos                                                         |
| 3.4.2.3.3. | Tolerancias                                                                       |
| 3.4.2.4.   | Medición y abono                                                                  |
| 3.4.3.     | Excavación en zanjas y pozos                                                      |
| 3.4.3.1.   | Definición                                                                        |
| 3.4.3.2.   | Clasificación                                                                     |
| 3.4.3.3.   | Ejecución de las obras                                                            |
| 3.4.3.4.   | Medición y abono                                                                  |
| 3.4.4.     | Evacuación de aguas por agotamiento de filtraciones o nivel frático               |
| 3.4.4.1.   | Clasificación de los agotamientos en función del caudal a evacuar                 |
| 3.4.4.2.   | Sistemas de evacuación según el tipo de obras                                     |
| 3.4.4.3.   | Sistemas especiales                                                               |
| 3.4.4.4.   | Medición y abono                                                                  |
| 3.4.5.     | Desprendimientos                                                                  |
| 3.4.5.1.   | Definición                                                                        |
| 3.4.5.2.   | Medición y abono                                                                  |
| 3.4.6.     | Carga, transporte y vertido de productos procedentes de excavación y/o demolición |
| 3.4.6.1.   | Definición de clasificación                                                       |
| 3.4.6.2.   | Ejecución                                                                         |
| 3.4.6.3.   | Medición y abono                                                                  |
| 3.5.       | Sostenimiento de zanjas y pozos                                                   |
| 3.5.1.     | Generalidades y clasificación                                                     |
| 3.5.2.     | Entibaciones                                                                      |
| 3.5.2.1.   | Definición                                                                        |
| 3.5.2.2.   | Clasificación                                                                     |
| 3.5.2.3.   | Sistema de entibación                                                             |
| 3.5.2.4.   | Condiciones generales de las entibaciones                                         |
| 3.5.2.5.   | Ejecución de las obras                                                            |



|            |                                                                            |
|------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 3.5.2.6.   | Medición y abono                                                           |
| 3.5.5.     | Proyecto de los sistemas de sostenimiento a emplear en zanjas y pozos      |
| 3.5.6.     | Retirada del sostenimiento                                                 |
| 3.5.6.1.   | Entibaciones                                                               |
| 3.9.       | <b>Rellenos y terraplenes</b>                                              |
| 3.9.1.     | Rellenos compactados en zanja para la protección y/o cubrición de tuberías |
| 3.9.1.1.   | Definición y fases para el relleno de la zanja                             |
| 3.9.1.2.   | Ejecución de las obras                                                     |
| 3.9.1.2.1. | Condiciones generales                                                      |
| 3.9.1.2.2. | Ejecución del relleno de protección                                        |
| 3.9.1.2.3. | Ejecución del relleno de cubrición                                         |
| 3.9.1.3.   | Control de calidad                                                         |
| 3.9.1.4.   | Medición y abono                                                           |
| 3.9.2.     | Rellenos compactados en trasdós de obra de fábrica                         |
| 3.9.2.1.   | Definición                                                                 |
| 3.9.2.2.   | Ejecución de las obras                                                     |
| 3.9.2.2.1. | Generalidades                                                              |
| 3.9.2.2.2. | Ejecución del relleno con suelo seleccionado o material filtrante          |
| 3.9.2.2.3. | Ejecución del relleno con suelo adecuado                                   |
| 3.9.2.2.4. | Limitaciones de la ejecución                                               |
| 3.9.2.3.   | Control de calidad                                                         |
| 3.9.2.4.   | Medición y abono                                                           |
| 3.9.3.     | Terraplenes                                                                |
| 3.9.3.1.   | Definición                                                                 |
| 3.9.3.2.   | Ejecución de las obras                                                     |
| 3.9.3.3.   | Limitaciones de la ejecución                                               |
| 3.9.3.4.   | Control de calidad                                                         |
| 3.9.3.5.   | Medición y abono                                                           |
| 3.9.5.     | Escolleras                                                                 |
| 3.9.5.1.   | Definición y clasificación                                                 |
| 3.9.5.2.   | Ejecución de las obras                                                     |
| 3.9.5.3.   | Control de calidad                                                         |
| 3.9.5.4.   | Medición y abono                                                           |
| 3.9.9.     | Banda de señalización                                                      |

|             |                                              |
|-------------|----------------------------------------------|
| 3.9.9.1.    | Definición                                   |
| 3.9.9.2.    | Ejecución de las obras                       |
| 3.9.9.3.    | Medición y abono                             |
| 3.10.       | Drenajes y desagües                          |
| 3.10.1.     | Drenes                                       |
| 3.10.1.1.   | Definición                                   |
| 3.10.1.2.   | Ejecución de las obras                       |
| 3.10.1.2.1. | Ejecución del lecho de asiento de la tubería |
| 3.10.1.2.2. | Colocación de la tubería                     |
| 3.10.1.2.3. | Colocación del material filtrante            |
| 3.10.1.3.   | Control de calidad                           |
| 3.10.1.4.   | Medición y abono                             |
| 3.10.3.     | Conducciones de desagüe                      |
| 3.10.3.1.   | Colocación de tuberías de P.V.C.             |
| 3.10.3.2.   | Colocación de tuberías de hormigón           |
| 3.10.3.3.   | Medición y abono                             |
| 3.11.       | Encofrados, apeos y cimbras                  |
| 3.11.1.     | Encofrados                                   |
| 3.11.1.1.   | Definición                                   |
| 3.11.1.2.   | Tipos de encofrado                           |
| 3.11.1.2.1. | E.1                                          |
| 3.11.1.2.2. | E.2                                          |
| 3.11.1.2.3. | E.3                                          |
| 3.11.1.2.4. | E.4                                          |
| 3.11.1.3.   | Ejecución de obra                            |
| 3.11.1.4.   | Desencofrado y desapuntalamiento             |
| 3.11.1.5.   | Medición y abono                             |
| 3.11.2.     | Apeos o puntales                             |
| 3.11.2.1.   | Definición                                   |
| 3.11.2.2.   | Ejecución de las obras                       |
| 3.11.2.3.   | Medición y abono                             |
| 3.12.       | Hormigones                                   |
| 3.12.1.     | Obras de hormigón en masa o armado           |

|              |                                                                |
|--------------|----------------------------------------------------------------|
| 3.12.1.1.    | Definición                                                     |
| 3.12.1.2.    | Ejecución de las obras                                         |
| 3.12.1.2.1.  | Dosificación y fabricación del hormigón                        |
| 3.12.1.2.2.  | Transporte del hormigón                                        |
| 3.12.1.2.3.  | Preparación del tajo                                           |
| 3.12.1.2.4.  | Puesta en obra del hormigón                                    |
| 3.12.1.2.5.  | Compactación del hormigón                                      |
| 3.12.1.2.6.  | Juntas de hormigonado o construcción                           |
| 3.12.1.2.7.  | Curado del hormigón                                            |
| 3.12.1.2.8.  | Acabado del hormigón                                           |
| 3.12.1.2.9.  | Observaciones generales respecto a la ejecución                |
| 3.12.1.2.10. | Prevención y protección contra acciones físicas y químicas     |
| 3.12.1.3.    | Hormigonado en condiciones climatológicas desfavorables        |
| 3.12.1.3.1.  | Hormigonado en tiempo lluvioso                                 |
| 3.12.1.3.2.  | Hormigonado en tiempo frío                                     |
| 3.12.1.3.3.  | Hormigonado en tiempo caluroso                                 |
| 3.12.1.4.    | Hormigón de limpieza                                           |
| 3.12.1.5.    | Hormigón en masa o armado en soleras                           |
| 3.12.1.6.    | Hormigón en la cama de asiento de la tubería                   |
| 3.12.1.7.    | Hormigón en macizos de anclaje                                 |
| 3.12.1.8.    | Hormigón armado en estructuras                                 |
| 3.12.1.8.1.  | Muros de contención y de depósitos                             |
| 3.12.1.8.2.  | Vigas, pilares, zapatas y placas                               |
| 3.12.1.8.3.  | Tolerancias                                                    |
| 3.12.1.9.    | Control de calidad                                             |
| 3.12.1.10.   | Medición y abono                                               |
| 3.12.2.      | Elementos prefabricados de hormigón de carácter no estructural |
| 3.12.2.1.    | Definición                                                     |
| 3.12.2.2.    | Ejecución de las obras                                         |
| 3.12.2.3.    | Control de calidad                                             |
| 3.12.2.4.    | Medición y abono                                               |
| 3.12.3.      | Elementos prefabricados de hormigón de carácter estructural    |
| 3.12.3.1.    | Definición                                                     |
| 3.12.3.2.    | Ejecución de las obras                                         |
| 3.12.3.3.    | Control de calidad                                             |
| 3.12.3.4.    | Medición y abono                                               |

|             |                                                  |
|-------------|--------------------------------------------------|
| 3.13.       | Juntas de contracción, dilatación y sellado      |
| 3.13.1.     | Juntas de contracción o de dilatación            |
| 3.13.2.     | Sellado de juntas                                |
| 3.13.3.     | Juntas expansivas                                |
| 3.13.4.     | Control de calidad                               |
| 3.13.5.3.   | Juntas expansivas                                |
| 3.14.       | Aceros y fundición                               |
| 3.14.1.     | Armaduras de emplear en obras de hormigón armado |
| 3.14.1.1.   | Barras aisladas                                  |
| 3.14.1.1.1. | Definición                                       |
| 3.14.1.1.2. | Colocación                                       |
| 3.14.1.1.3. | Tolerancias                                      |
| 3.14.1.1.4. | Control de calidad                               |
| 3.14.1.1.5. | Medición y abono                                 |
| 3.14.1.2.   | Mallas electrosoldadas                           |
| 3.14.1.2.1. | Definición                                       |
| 3.14.1.2.2. | Colocación                                       |
| 3.14.1.2.3. | Control de calidad                               |
| 3.14.1.2.4. | Medición y abono                                 |
| 3.14.3.     | Acero estructural                                |
| 3.14.3.1.   | Definición                                       |
| 3.14.3.2.   | Condiciones generales                            |
| 3.14.3.3.   | Uniones                                          |
| 3.14.3.4.   | Planos de taller                                 |
| 3.14.3.5.   | Ejecución de taller                              |
| 3.14.3.6.   | Montaje                                          |
| 3.14.3.7.   | Protección de estructuras                        |
| 3.14.3.8.   | Tolerancias de forma                             |
| 3.14.3.9.   | Control de calidad                               |
| 3.14.3.9.1. | Estructuras                                      |
| 3.14.3.9.2. | Medidas, deformaciones y desplomes               |
| 3.14.3.9.3. | Montaje                                          |
| 3.14.3.9.4. | Uniones atornilladas                             |
| 3.14.3.9.5. | Pintura                                          |

|            |                                                                      |
|------------|----------------------------------------------------------------------|
| 3.14.3.10. | Medición y abono                                                     |
| 3.14.4.    | Anclajes, marcos y elementos metálicos embebidos en obras de fábrica |
| 3.14.4.1.  | Definición                                                           |
| 3.14.4.2.  | Ejecución                                                            |
| 3.14.4.3.  | Control de calidad                                                   |
| 3.14.4.4.  | Medición y abono                                                     |
| 3.14.5.    | Aceros en entramados metálicos antideslizantes                       |
| 3.14.5.1.  | Definición                                                           |
| 3.14.5.2.  | Ejecución                                                            |
| 3.14.5.3.  | Medición y abono                                                     |
| 3.14.8.    | Fundición                                                            |
| 3.14.8.1.  | Tapas de registro y rejillas                                         |
| 3.14.8.2.  | Pates                                                                |
| 3.14.8.3.  | Medición y abono                                                     |
| 3.21.      | Albañilería                                                          |
| 3.21.1.    | Morteros                                                             |
| 3.21.1.1.  | Fabricación y empleo                                                 |
| 3.21.1.2.  | Medición y abono                                                     |
| 3.21.2.    | Fábrica de ladrillo                                                  |
| 3.21.2.1.  | Muros                                                                |
| 3.21.3.    | Fábrica de bloques huecos de hormigón                                |
| 3.21.3.1.  | Definición                                                           |
| 3.21.3.2.  | Materiales                                                           |
| 3.21.3.3.  | Ejecución de las obras                                               |
| 3.21.3.4.  | Control de calidad                                                   |
| 3.21.3.5.  | Medición y abono                                                     |
| 3.21.6.    | Enfoscados, enlucidos y revocos                                      |
| 3.21.6.1.  | Definición                                                           |
| 3.21.6.2.  | Ejecución                                                            |
| 3.21.6.3.  | Control de calidad                                                   |
| 3.21.6.4.  | Medición y abono                                                     |
| 3.24.      | Pavimentaciones                                                      |
| 3.24.1.    | Capas granulares                                                     |
| 3.24.1.2.  | Bases de zahorra artificial                                          |

|             |                                 |
|-------------|---------------------------------|
| 3.24.1.2.1. | Definición                      |
| 3.24.1.2.2. | Ejecución de las obras          |
| 3.24.1.2.3. | Control de calidad              |
| 3.24.1.2.4. | Medición y abono                |
| 3.24.2.     | Riegos asfálticos               |
| 3.24.2.1.   | Riegos de imprimación           |
| 3.24.2.1.1. | Definición                      |
| 3.24.2.1.2. | Ejecución de las obras          |
| 3.24.2.1.3. | Control de calidad              |
| 3.24.2.1.4. | Medición y abono                |
| 3.24.2.2.   | Riegos de adherencia            |
| 3.24.2.2.1. | Definición                      |
| 3.24.2.2.2. | Ejecución de las obras          |
| 3.24.2.2.3. | Control de calidad              |
| 3.24.2.2.4. | Medición y abono                |
| 3.24.4.     | Mezclas bituminosas             |
| 3.24.4.2.   | Mezclas bituminosas en caliente |
| 3.24.4.2.1. | Definición                      |
| 3.24.4.2.2. | Ejecución de las obras          |
| 3.24.4.2.3. | Control de calidad              |
| 3.24.4.2.4. | Medición y abono                |
| 3.24.8.     | Bordillos                       |
| 3.24.8.1.   | Definición                      |
| 3.24.8.2.   | Ejecución de las obras          |
| 3.24.8.3.   | Control de calidad              |
| 3.24.8.4.   | Medición y abono                |
| 3.24.9.     | Cunetas                         |
| 3.24.9.1.   | Definición                      |
| 3.24.9.2.   | Ejecución de las obras          |
| 3.24.9.3.   | Control de calidad              |
| 3.24.9.4.   | Medición y abono                |
| 3.24.10.    | Anticontaminantes (geotextiles) |
| 3.24.10.1.  | Definición                      |
| 3.24.10.2.  | Ejecución                       |
| 3.24.10.3.  | Medición y abono                |

|           |                                                                                                     |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.25.     | Impermeabilizaciones y sellados                                                                     |
| 3.25.1.   | Banda de P.V.C. para estanqueidad de juntas de base plana (IP-003)                                  |
| 3.25.1.1. | Definición                                                                                          |
| 3.25.1.2. | Ejecución                                                                                           |
| 3.25.1.3. | Medición y abono                                                                                    |
| 3.25.2.   | Sellado de junta de construcción estanca con poliuretano 2 componentes (IP-002)                     |
| 3.25.2.1. | Definición                                                                                          |
| 3.25.2.2. | Ejecución                                                                                           |
| 3.25.2.3. | Medición y abono                                                                                    |
| 3.25.3.   | Impermeab. paramento hgon. mediante aplicacion sobre superficie de mineralizador (IR-005)           |
| 3.25.3.1. | Definición                                                                                          |
| 3.25.3.2. | Ejecución                                                                                           |
| 3.25.3.3. | Medición y abono                                                                                    |
| 3.25.4.   | Formación medias cañas triang. 5x5 cm. con mortero hidrof. de polimeros acrilicos (IR-006)          |
| 3.25.4.1. | Definición                                                                                          |
| 3.25.4.2. | Ejecución                                                                                           |
| 3.25.4.3. | Medición y abono                                                                                    |
| 3.25.5.   | Impermeab. cubierta con emulsion betun asfalt. con latex aplic. en frio form. pelic. cont. (IR-009) |
| 3.25.5.1. | Definición                                                                                          |
| 3.25.5.2. | Ejecución                                                                                           |
| 3.25.5.3. | Medición y abono                                                                                    |
| 3.25.6.   | Impermeab. hgones. mte. resinas de poliuret. monocomponentes inyec. mte. packer aluminio (IR-007)   |
| 3.25.6.1. | Definición                                                                                          |
| 3.25.6.2. | Ejecución                                                                                           |
| 3.25.6.3. | Control de Calidad                                                                                  |
| 3.25.6.4. | Medición y abono                                                                                    |
| 3.25.7.   | Sell. jta. constr. mte. inyec. resinas poliuret. 2 compon. previa instal. manguera PVC y funda ext. |
| 3.25.7.1. | Definición                                                                                          |
| 3.25.7.2. | Ejecución                                                                                           |
| 3.25.7.3. | Control de Calidad                                                                                  |

|            |                                                                                                      |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.25.7.4.  | Medición y abono                                                                                     |
| 3.25.8.    | Sellado e impermeabilización de puente de unión entre hgon. viejo y nuevo con resina epoxi (IP-011)  |
| 3.25.8.1.  | Definición                                                                                           |
| 3.25.8.2.  | Ejecución                                                                                            |
| 3.25.8.3.  | Control de Calidad                                                                                   |
| 3.25.8.4.  | Medición y abono                                                                                     |
| 3.25.9.    | Lamina drenante de nodulos de polietileno aplicados tanto en vertical como horizontalmente           |
| 3.25.9.1.  | Definición                                                                                           |
| 3.25.9.2.  | Ejecución                                                                                            |
| 3.25.9.3.  | Control de Calidad                                                                                   |
| 3.25.9.4.  | Medición y abono                                                                                     |
| 3.25.10.   | Impermeab. en sist. barrera de infiltr. de aguas freat. mte. inyec.(del intrados al trasdos) resinas |
| 3.25.10.1. | Definición                                                                                           |
| 3.25.10.2. | Ejecución                                                                                            |
| 3.25.10.3. | Control de Calidad                                                                                   |
| 3.25.10.4. | Medición y abono                                                                                     |
| 3.27.      | Carpintería                                                                                          |
| 3.27.3.    | Carpintería metálica                                                                                 |
| 3.27.3.1.  | Condiciones generales de ejecución                                                                   |
| 3.27.3.2.  | Medición y abono                                                                                     |
| 3.27.4.    | Barandillas                                                                                          |
| 3.27.4.1.  | Definición                                                                                           |
| 3.27.4.2.  | Materiales                                                                                           |
| 3.27.4.3.  | Ejecución                                                                                            |
| 3.27.4.4.  | Medición y abono                                                                                     |



|           |                                                                    |
|-----------|--------------------------------------------------------------------|
| 3.31.     | Señales de circulación, marcas viales y carteles informativos      |
| 3.31.1.   | Señales de circulación                                             |
| 3.31.1.1. | Definición                                                         |
| 3.31.1.2. | Medición y abono                                                   |
| 3.31.2.   | Marcas viales                                                      |
| 3.31.2.1. | Definición                                                         |
| 3.31.2.2. | Ejecución de las obras                                             |
| 3.31.2.3. | Medición y abono                                                   |
| 3.31.3.   | Carteles informativos                                              |
| 3.31.3.1. | Definición                                                         |
| 3.31.3.2. | Medición y abono                                                   |
| 3.33.     | Tuberías                                                           |
| 3.33.1.   | Planos de despiece de la tubería en la conducción “as built”       |
| 3.33.1.1. | Conducciones tubo a tubo                                           |
| 3.33.1.2. | Conducciones continuas                                             |
| 3.33.2.   | Plan de montaje en obra-planificación desglosada                   |
| 3.33.3.   | Plan de control de calidad del contratista                         |
| 3.33.4.   | Autorización de envío a obra                                       |
| 3.33.4.1. | Autorizaciones realizadas por el control de calidad del fabricante |
| 3.33.4.2. | Autorizaciones realizadas por la dirección de obra                 |
| 3.33.5.   | Transporte de las tuberías, carga y descarga                       |
| 3.33.5.1. | Tuberías de hormigón                                               |
| 3.33.5.2. | Tuberías de fundición y acero                                      |
| 3.33.5.3. | Tuberías de P.V.C. y fibrocemento                                  |

|          |                                                                 |
|----------|-----------------------------------------------------------------|
| CAP. III | DEFINICIÓN, EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA |
| 3.1      | Condiciones generales                                           |
| 3.2.     | Acondicionamiento del terreno                                   |
| 3.3.     | Demoliciones                                                    |
| 3.4.     | Excavaciones                                                    |
| 3.5.     | Sostenimiento de zanjas y pozos                                 |
| 3.9.     | Rellenos y terraplenes                                          |
| 3.10.    | Drenajes y desagües                                             |
| 3.11.    | Encofrados, apeos y cimbras                                     |
| 3.12.    | Hormigones                                                      |
| 3.13.    | Juntas de contracción, dilatación y sellado                     |
| 3.14.    | Aceros y fundición                                              |
| 3.21.    | Albañilería                                                     |
| 3.24.    | Pavimentaciones                                                 |
| 3.25.    | Impermeabilizaciones y sellados                                 |
| 3.27.    | Carpintería                                                     |
| 3.31.    | Señales de circulación, marcas viales y carteles informativos   |
| 3.33.    | Tuberías                                                        |
| 3.67.    | Barrera dinámica contenció                                      |
| 3.70.    | Revegetación                                                    |
| 3.71.    | Medidas correctoras                                             |
| 3.72.    | Gestión de residuos                                             |
| 3.73.    | Unidades de Obra no especificadas en el presente pliego         |

|              |                                              |
|--------------|----------------------------------------------|
| 3.33.12.6.   | Conducciones de fundición                    |
| 3.33.12.6.1. | Montaje                                      |
| 3.33.12.6.2. | Protección con manga de polietileno          |
| 3.33.12.6.3. | Medición y abono                             |
| 3.33.12.8.   | Conducciones de polietileno                  |
| 3.33.12.8.1. | Ejecución de juntas                          |
| 3.33.12.8.2. | Tendido de la tubería                        |
| 3.33.12.8.3. | Medición y abono                             |
| 3.33.13.     | Inspección y pruebas de la tubería instalada |
| 3.33.13.1.   | Generalidades                                |
| 3.33.13.2.   | Descripción de las inspecciones y pruebas    |
| 3.33.13.2.1. | Inspección visual                            |
| 3.33.13.2.2. | Controles de alineaciones y rasantes         |
| 3.33.13.2.3. | Controles dimensionales                      |
| 3.33.13.2.4. | Prueba de presión interior                   |
| 3.33.13.2.5. | Prueba de estanqueidad                       |
| 3.67.        | Barrera dinámica contención                  |
| 3.67.1.      | Descripción                                  |
| 3.67.2.      | Definición                                   |
| 3.67.3.      | Ejecución de las obras                       |
| 3.67.4.      | Medición y abono                             |

|           |                        |
|-----------|------------------------|
| 3.70.     | Revegetación           |
| 3.70.1.   | Siembra de herbáceas   |
| 3.70.1.1. | Ejecución de las obras |
| 3.70.1.2. | Medición y abono       |
| 3.70.1.3. | Control de calidad     |
| 3.70.2.   | Plantaciones           |
| 3.70.2.1. | Ejecución              |
| 3.70.2.2. | Medición y abono       |
| 3.70.2.3. | Control y supervisión  |
| 3.70.3.   | Riego                  |
| 3.70.3.1. | Ejecución              |
| 3.70.3.2. | Medición y abono       |
| 3.70.3.3. | Control y supervisión  |
| 3.70.4.   | Abonado                |
| 3.70.4.1. | Ejecución              |
| 3.70.4.2. | Medición y abono       |
| 3.70.4.3. | Control y supervisión  |
| 3.70.5.   | Siega                  |
| 3.70.5.1. | Ejecución              |
| 3.70.5.2. | Medición y abono       |
| 3.70.5.3. | Control y supervisión  |

|           |                                                         |
|-----------|---------------------------------------------------------|
| 3.71.     | Medidas correctoras                                     |
| 3.71.1.   | Barrera de retención de sólidos a base de balas de paja |
| 3.71.1.1. | Ejecución                                               |
| 3.71.1.2. | Medición y abono                                        |
| 3.71.1.3. | Control y supervisión                                   |
| 3.71.2.   | Balsa de limpieza de hormigoneras                       |
| 3.71.2.1. | Ejecución                                               |
| 3.71.2.2. | Medición y abono                                        |
| 3.71.2.3. | Control y supervisión                                   |
| 3.71.3.   | Jalonamiento temporal de protección                     |
| 3.71.3.1. | Ejecución de las obras                                  |
| 3.71.3.2. | Medición y abono                                        |
| 3.71.4.   | Contenedor de limpieza de hormigoneras                  |
| 3.71.4.1. | Definición                                              |
| 3.71.4.2. | Materiales                                              |
| 3.71.4.3. | Medición y Abono                                        |
| 3.71.5.   | Trasplante de árbol                                     |
| 3.71.5.1. | Definición                                              |
| 3.71.5.2. | Condiciones generales                                   |
| 3.71.5.3. | Medición y Abono                                        |
| 3.71.6.   | Mantenimiento de punto de limpieza de hormigonera       |
| 3.71.6.1. | Definición                                              |
| 3.71.6.2. | Condiciones generales                                   |
| 3.71.6.3. | Medición y Abono                                        |
| 3.71.7.   | Mantenimiento de barrera de balas de paja               |
| 3.71.7.1. | Definición                                              |
| 3.71.7.2. | Condiciones generales                                   |
| 3.71.7.3. | Medición y Abono                                        |
| 3.71.8.   | Asistencia arqueológica                                 |
| 3.71.8.1. | Definición y condiciones generales                      |
| 3.71.8.2. | Condiciones del proceso de ejecución                    |
| 3.71.8.3. | Medición y Abono                                        |
| 3.72.     | Gestión de residuos                                     |
| 3.73.     | Unidades de Obra no especificadas en el presente pliego |

## INDICE GENERAL

INDICE  
GENERAL

|        |                                             |
|--------|---------------------------------------------|
| CAP. I | DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO             |
| 1.1.   | OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.   |
| 1.2.   | CONDICIONES GENERALES.                      |
| 1.3.   | DEFINICIÓN DE LAS OBRAS.                    |
| 1.4.   | GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS. |

INDICE  
GENERAL

|         |                                                                 |
|---------|-----------------------------------------------------------------|
| CAP. II | ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES                      |
| 2.1.    | ORIGEN Y CALIDAD DE LOS MATERIALES                              |
| 2.3.    | MATERIALES PÉTREOS Y GRANULARES                                 |
| 2.5.    | EXPLOSIVOS                                                      |
| 2.6.    | AGUA A EMPLEAR EN MORTERO Y HORMIGONES                          |
| 2.7.    | CONGLOMERANTES HIDRÁULICOS                                      |
| 2.8.    | ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES                             |
| 2.9.    | CÁNONES                                                         |
| 2.10.   | HORMIGONES, MORTEROS Y LECHADAS                                 |
| 2.12.   | PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMADO                         |
| 2.13.   | PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN PRETENSADO                     |
| 2.14.   | ACEROS Y MATERIALES METÁLICOS                                   |
| 2.15.   | MADERAS, ENCOFRADOS, APEOS, CIMBRAS Y ENTIBACIONES              |
| 2.16.   | MATERIALES PARA APOYOS Y JUNTAS                                 |
| 2.18.   | MATERIALES CERÁMICOS                                            |
| 2.19.   | BLOQUES HUECOS Y BOVEDILLAS DE HORMIGÓN PREFABRICADO            |
| 2.20.   | VIDRIO MOLDEADO                                                 |
| 2.21.   | MATERIALES AISLANTES                                            |
| 2.22.   | IMPERMEABILIZANTES Y ÁRIDOS A EMPLEAR EN MEZCLAS<br>BITUMINOSAS |
| 2.23.   | SOLADOS Y PAVIMENTOS                                            |
| 2.24.   | REVESTIMIENTOS                                                  |
| 2.25.   | FALSOS TECHOS                                                   |
| 2.26.   | CARPINTERÍA                                                     |
| 2.27.   | VIDRIOS Y LUNAS                                                 |
| 2.28.   | FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS                                |
| 2.29.   | MATERIALES ELÉCTRICOS                                           |
| 2.30.   | PROTECCIÓN, IMPRIMACIONES Y PINTURAS                            |
| 2.31.   | CUNETAS Y BORDILLOS                                             |
| 2.32.   | LÁMINAS ANTICONTAMINANTES Y DE REFUERZO                         |
| 2.33.   | LIGANTES BITUMINOSOS                                            |
| 2.35.   | PILOTES                                                         |
| 2.36.   | TABLESTACAS                                                     |
| 2.38.   | PANTALLAS CONTINUAS DE HORMIGÓN ARMADO                          |
| 2.39.   | MUROS DE TIERRA ARMADA                                          |



INDICE  
GENERAL

|       |                                                     |
|-------|-----------------------------------------------------|
| 2.40. | GAVIONES                                            |
| 2.41. | ANCLAJES                                            |
| 2.42. | GUNITADOS                                           |
| 2.43. | TUBERÍAS PARA DRENAJES Y DESAGÜES                   |
| 2.44. | TUBERÍAS DE ACERO                                   |
| 2.45. | TUBERÍAS DE FIBROCEMENTO                            |
| 2.46. | TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL                        |
| 2.47. | TUBERÍAS DE HORMIGÓN CON CAMISA DE CHAPA            |
| 2.48. | TUBERÍA DE POLIETILENO                              |
| 2.49. | TUBERÍAS DE P.V.C.                                  |
| 2.50. | TUBERÍAS DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO |
| 2.52. | VÁLVULAS DE COMPUERTA                               |
| 2.53. | VÁLVULAS DE MARIPOSA Y DESMULTIPLICADORES           |
| 2.55. | VÁLVULAS DE ESFERA O BOLA                           |
| 2.57. | VÁLVULAS DE RETENCIÓN                               |
| 2.58. | VÁLVULAS DE FLOTADOR                                |
| 2.59. | VÁLVULAS REDUCTORAS DE PRESIÓN                      |
| 2.61. | VÁLVULAS DE SEGURIDAD-ALIVIO O DESCARGA             |
| 2.62. | VÁLVULAS REGULADORAS DE PRESIÓN Y/O CAUDAL          |
| 2.63. | VÁLVULAS DE SOBREVELOCIDAD                          |
| 2.64. | VÁLVULAS DE ENTRADA DE AIRE                         |
| 2.65. | PURGADORES SÓNICOS                                  |
| 2.66. | VENTOSAS                                            |
| 2.67. | CARRETES DE DESMONTAJE Y ADAPTADORES                |
| 2.68. | ESTABILIZADORES DE FLUJO                            |
| 2.69. | FILTROS                                             |
| 2.70. | CAUDALÍMETROS                                       |
| 2.71. | ACUMULADORES HIDRONEUMÁTICOS                        |
| 2.72. | COMPENSADORES DE DILATACIÓN                         |
| 2.73. | JUNTAS ANTIVIBRATORIAS                              |
| 2.75. | MANÓMETROS                                          |
| 2.76. | CLAPETAS DE DESCARGA                                |
| 2.79. | BOCAS DE RIEGO                                      |
| 2.80. | HIDRANTES                                           |
| 2.81. | GRUPOS DE BOMBEO                                    |
| 2.82. | POLIPASTOS Y PUENTES GRÚA                           |

INDICE  
GENERAL

- 2.83. MATERIALES PARA PASOS INFERIORES DE CARRETERAS Y FERROCARRILES
- 2.84. SEÑALES DE CIRCULACIÓN, MARCAS VIALES Y CARTELES INFORMATIVOS
- 2.85. REVEGETACIÓN
- 2.86. MEDIDAS CORRECTORAS

INDICE  
GENERAL

|          |                                                                 |
|----------|-----------------------------------------------------------------|
| CAP. III | DEFINICIÓN, EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA |
| 3.1.     | CONDICIONES GENERALES                                           |
| 3.2.     | ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO                                   |
| 3.3.     | DEMOLICIONES                                                    |
| 3.4.     | EXCAVACIONES                                                    |
| 3.5.     | SOSTENIMIENTO DE ZANJAS Y POZOS                                 |
| 3.6.     | MICROPILOTES                                                    |
| 3.9.     | RELLENOS Y TERRAPLENES                                          |
| 3.10.    | DRENAJES Y DESAGÜES                                             |
| 3.11.    | ENCOFRADOS, APEOS Y CIMBRAS                                     |
| 3.12.    | HORMIGONES                                                      |
| 3.13.    | JUNTAS DE CONTRACCIÓN, DILATACIÓN Y SELLADO                     |
| 3.14.    | ACEROS Y FUNDICIÓN                                              |
| 3.15.    | APOYOS ELÁSTICOS PARA ESTRUCTURAS Y TUBERÍAS                    |
| 3.17.    | TIERRA ARMADA                                                   |
| 3.18.    | GUNITADO                                                        |
| 3.19.    | FORJADOS                                                        |
| 3.20.    | CUBIERTAS                                                       |
| 3.21.    | ALBAÑILERÍA                                                     |
| 3.22.    | SOLADOS                                                         |
| 3.23.    | CANTERÍA                                                        |
| 3.24.    | PAVIMENTACIONES                                                 |
| 3.25.    | IMPERMEABILIZACIONES                                            |
| 3.26.    | PINTURAS Y REVESTIMIENTOS                                       |
| 3.27.    | CARPINTERÍA                                                     |
| 3.28.    | VIDRIOS Y LUNAS                                                 |
| 3.29.    | FALSOS TECHOS                                                   |
| 3.30.    | FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS                                |
| 3.31.    | SEÑALES DE CIRCULACIÓN, MARCAS VIALES Y CARTELES INFORMATIVOS   |
| 3.32.    | PASOS INFERIORES DE CARRETERA O FERROCARRIL                     |
| 3.33.    | TUBERÍAS                                                        |
| 3.34.    | INSTALACIÓN DE MECANISMOS                                       |
| 3.35.    | VÁLVULAS DE COMPUERTA                                           |

INDICE  
GENERAL

|       |                                                         |
|-------|---------------------------------------------------------|
| 3.36. | VÁLVULAS DE MARIPOSA                                    |
| 3.37. | DESMULTIPLICADORES                                      |
| 3.38. | VÁLVULAS DE ESFERA O BOLA                               |
| 3.39. | VÁLVULAS DE ASIENTO O GLOBO                             |
| 3.40. | VÁLVULAS DE RETENCIÓN                                   |
| 3.41. | VÁLVULAS DE LLENADO DE DEPÓSITOS                        |
| 3.42. | VÁLVULAS REDUCTORAS DE PRESIÓN                          |
| 3.44. | VÁLVULAS DE SEGURIDAD-ALIVIO O DESCARGA                 |
| 3.46. | VÁLVULAS DE SOBREVELOCIDAD                              |
| 3.47. | VÁLVULAS DE ENTRADA DE AIRE                             |
| 3.48. | PURGADORES SÓNICOS                                      |
| 3.49. | VENTOSAS                                                |
| 3.50. | CARRETES DE DESMONTAJE Y ADAPTADORES                    |
| 3.51. | ESTABILIZADORES DE FLUJO                                |
| 3.52. | FILTROS                                                 |
| 3.53. | CAUDALÍMETROS                                           |
| 3.54. | ACUMULADORES HIDRONEUMÁTICOS                            |
| 3.55. | COMPENSADORES DE DILATACIÓN                             |
| 3.56. | JUNTAS ANTIVIBRATORIAS                                  |
| 3.57. | CARRETES DE COMPENSACIÓN                                |
| 3.58. | MANÓMETRO                                               |
| 3.59. | CLAPETAS DE DESCARGA                                    |
| 3.60. | BOCAS DE RIEGO                                          |
| 3.61. | HIDRANTES                                               |
| 3.65. | POLIPASTOS Y PUENTES GRÚA                               |
| 3.66. | INSTALACIÓN ELÉCTRICA                                   |
| 3.67. | BARRERA DINÁMICA CONTENICÓN                             |
| 3.68. | CIERRES Y VALLAS                                        |
| 3.69. | INSTALACIÓN MANGA CONTÍNUA                              |
| 3.70. | REVEGETACIÓN                                            |
| 3.71. | MEDIDAS CORRECTORAS                                     |
| 3.72. | GESTIÓN DE RESIDUOS                                     |
| 3.73. | UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO |

## 1.1 OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

### 1.1.1 OBJETO DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES (P.P.T.G.)

El presente Pliego General de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.) es un extracto del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (P.P.T.G.) para “Obras de Abastecimiento del Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia.”

A efectos de su adaptación al volumen de la obra, se establece que el mismo tendrá dos (2) tipos de presentación :

- Obras menores de 240.000,00 € (ejecución material)

Se limita su contenido a los Indices General y Particular, así como el **Capítulo 1 - DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.**

El texto íntegro del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.) estará en estos casos a disposición del Organismo o Entidad Contratante y Contratista en las oficinas del Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia.

- Obras mayores de 240.000,00 € (ejecución material)

El Pliego se incorpora al Proyecto en su totalidad

### 1.1.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Las prescripciones de este Pliego serán de aplicación a las obras de Abastecimiento de cualquier clase adscrita a los Servicios Técnicos del Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia, en todo lo que no sean explícitamente modificadas por el **Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.)**, y quedarán incorporadas al Proyecto, y en su caso, al Contrato de obras, por simple referencia a ellas en el citado Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de cada Proyecto se indicará preceptivamente que será de aplicación el presente texto del Pliego General de Prescripciones Técnicas.

En todos los artículos del presente Pliego General de Prescripciones Técnicas se entenderá que su contenido rige para las materias que expresan sus títulos en cuanto no se oponga a lo establecido en disposiciones legales vigentes.

### 1.1.3 DEFINICIONES

En lo que sigue, y salvo anulación o modificación expresa de algunos de los conceptos que se detallan a continuación por parte del Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia, se interpretarán los términos en la forma y modo siguientes:

- **PROPIEDAD:** Designa al **CONSORCIO DE AGUAS BILBAO BIZKAIA (C.A.B.B.)**, con inclusión de cualquier empleado o representante autorizado formalmente por escrito.
- **CONTRATISTA:** Designa a la empresa constructora a que, como firmante del Contrato de Adjudicación, coordina, dirige y ejecuta las obras, por sí o por delegación en otros.
- **PROYECTO:** Se refiere al conjunto de documentos integrados en el presente "CONDUCCIÓN ENTRE LA ETAP DE GARAIZAR Y ETAP DE ABADIÑO".
- **DIRECCIÓN DE OBRA:** Designa a la empresa o persona que coordina y dirige la ejecución de las obras del Contrato de Adjudicación y que deberá reunir las características básicas que la PROPIEDAD estime oportuno.
- **INSPECCIÓN:** Designa a la empresa o personas encargadas por la PROPIEDAD de comprobar que la ejecución de las obras se ajusta a las condiciones establecidas en el Contrato de Adjudicación.

### 1.1.4 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:

#### 1.1.4.1 De carácter general

Ley de Contratos de las Administraciones Públicas Ley 13/1995 de 19 de Mayo de la Jefatura del estado.- Texto articulado.- Decreto 923/1965 de 8 de Abril de 1965.(L.C.E.).

Desarrollo parcial de la Ley 13/1995.- Real Decreto 390/1996 de 1 de Marzo del Ministerio de Economía y Hacienda.

Contratos del Estado. Pliego de cláusulas administrativas generales para la Contratación de Obras.- Cláusulas 7, 19 y 20.- Decreto 3854/1970 del M. de Obras Públicas de 31 de Diciembre de 1970, se exceptúa lo que haya sido modificado por el reglamento que se cita a continuación. (P.C.A.G.).

Reglamento general de contratación del Estado.- Decreto 3410/1975, del M. de Hacienda de 25 de Noviembre de 1975. (R.G.C.E.).

Reglamento de Contratación de las Corporaciones Locales, de 9 de Enero de 1955. (R.C.C.L.)

Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo en la industria de la construcción.- Orden del M. de Trabajo de 20 de Mayo de 1952. (R.S.H.)

Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo.- Orden del M. de Trabajo de 9 de Marzo de 1971.

Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de General Aplicación. Orden del departamento de presidencia, justicia y desarrollo autonómico de 20 de Octubre del 90.

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (P.P.T.G.) para Obras de Abastecimiento del Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia.

#### 1.1.4.2

##### **De carácter particular**

Normas provisionales para la redacción de proyectos de Abastecimiento y Saneamiento de poblaciones de la Dirección General de Obras Hidráulicas.

Normas para la redacción de proyectos de Abastecimiento de agua y Saneamiento de poblaciones.- (En lo que modifiquen o complementen a las anteriores).

Instrucción de hormigón estructural EHE.- Real Decreto 2661/1998 de 11 de Diciembre.

Instrucción para tubos de hormigón armado o pretensado. (C.I.ET 1980) Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Pliegos de Condiciones para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento.- Barcelona 1960.

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-97.- Decreto 776/1997, de 30 de Mayo de la Presidencia del Gobierno.

Pliego General de Condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85 en las obras de construcción.- Orden de la Presidencia del Gobierno de 31 de Mayo de 1.985.

Fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas.- Real Decreto 1630/1980 de la Presidencia del Gobierno de 18 de Julio de 1966.

Ley 31/1995, de 8 de Noviembre. Sobre prevención de riesgos laborales.

Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado EF-96. Real Decreto 2608/1996 del Ministerio de Fomento de 20 de Diciembre de 1.996.

Normas THM-73.- Del Instituto Eduardo Torroja.

Normas UNE cumplimiento obligatorio en el Ministerio de Obras Públicas.- O.O.M.M. de 5 de Julio de 1967, 11 de Mayo de 1971 y 28 de Mayo de 1974

Normas DIN.- ( Las no contradictorias con las normas FEM) y Normas UNE.

Reglamento electrotécnico para baja tensión.- Decreto 2413/1973, del M. de Industria de 20 de Septiembre de 1973.

Instrucciones técnicas complementarias del reglamento electrotécnico para baja tensión.- Real Decreto 2295/1985 de 9 de Octubre.

Aplicación de las Instrucciones complementarias del reglamento electrotécnico para baja tensión.- Orden del M. de Industria de 6 de Abril de 1974.

Modificación de la Instrucción complementaria MI.BT. 025 del vigente reglamento electrotécnico para baja tensión.- Orden del M. de Industria y Energía de 19 de Diciembre de 1977.

Modificación parcial y ampliación de las Instrucciones complementarias MI.BT.004.007 y 017, anexas al vigente reglamento electrotécnico para baja tensión.- Orden del M. de Industria y Energía de 19 de Diciembre de 1.977.

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación. Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre del Ministerio de Industria y Energía.

Instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT, del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.- Orden del Ministerio de Industria y Energía del 6 de Julio de 1.984.

Normas para instalación de subestaciones y centros de transformación. Orden Ministerial de 11 de Marzo de 1.971.

Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.- Decreto 2413/1973 de 20 de Septiembre del Ministerio de Industria.

N.B.E. CPI-96.- Construcciones de Protección contra incendios en los edificios. Real Decreto 2.177/1996 de 4 de Octubre.

Ley de ordenación y defensa de la industria nacional.- Ley de 24 de Noviembre de 1939.



Norma de construcción sismorresistente parte general y edificación (NCSE-94) Real Decreto 543/1994 de 29 de Diciembre.

Norma básica de la Edificación NBE-AE/88 " Acciones en la Edificación".- Real Decreto 1370/1988 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanización.

Norma básica de la edificación NBE EA-95 "Estructuras de acero en la edificación" -Real Decreto 1829/1995 de Ministerio de Obras Públicas Transportes y Medio Ambiente.

Instrucción EM-62 de estructuras de acero del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.

Norma NBE QB-90.-Cubiertas con material bituminoso

Normas INTA - (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial "Esteban Terradas") de la Comisión 16 sobre pinturas, barnices, etc.

Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura. Orden del Ministerio de la Vivienda de 4 de Junio de 1.973.

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras PG-3-1975.- Aprobada por O.M. de 6 de Febrero de 1976.

Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ECS.- Estructuras. Cargas: Sísmicas, Orden del M. de la Vivienda de 15 de Febrero de 1973. Modificada según Orden Ministerial de 15 de Julio de 1.988 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IEP.- "Instalaciones de Electricidad: Puesta a tierra" Orden del M. de Vivienda de 13 de Marzo de 1973.

Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ECR.- "Estructuras. Cargas: Retracción". Orden del M. de la Vivienda de 12 de Abril de 1973. Modificada, según Orden Ministerial de 15 de Julio de 1.988 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

Norma Tecnológica de la Edificación NTE-RPA.- "Revestimiento de Paramentos: Alicatados". Orden del M. de Vivienda de 25 de Mayo de 1973.

Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ECV.- "Estructuras Cargas: Viento". Orden del M. de la Vivienda de 4 de Junio de 1973. Modificada, según Orden Ministerial de 15 de Julio de 1.988 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

Norma Tecnológica de la Edificación NTE-QAT.- "Cubiertas : Azoteas transitables" . Orden del M. de la Vivienda de 6 de Junio de 1973.

Norma Tecnológica de la Edificación NTE-RSS.- Revestimientos de Suelos y escaleras: Soleras". Orden del M. de la Vivienda de 4 de Octubre de 1973.

Norma Tecnológica de la Edificación NTE-QAN.- "Cubiertas Azoteas no transitables". Orden del M. de la Vivienda de 3 de Diciembre de 1973.

Norma Tecnológica de la Edificación NTE-FCA. "Fachadas Carpintería de Acero". Orden del M. de la Vivienda de 28 de Enero de 1974.

Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IEB.- "Instalaciones de Electricidad: Baja Tensión" Orden del M. de la Vivienda de 13 de Abril de 1974.

Norma Tecnológica de la Edificación NTE-RPG.- "Revestimientos de Paramentos: Guarnición y enlucidos". Orden del M. de la Vivienda de 25 de Abril de 1974.

Norma Tecnológica de la Edificación NTE-EFB.- "Estructuras de Fábrica de: Bloques". Orden del M. de la Vivienda de 27 de Julio de 1974.

Norma Tecnológica de la Edificación NTE-RPE.- "Revestimiento de Paramentos: Enfoscado" Orden del M. de la Vivienda de 5 de Noviembre de 1974.

Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ADD.- "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Demoliciones" Orden del M. de la Vivienda de 10 de Febrero de 1975.

Norma Tecnológica de la Edificación NTE-EHV.- "Estructuras de Hormigón armado: Vigas" Orden del M. de la Vivienda de 15 de Septiembre de 1985.

Norma Tecnológica de la Edificación NTE-FFB.- Fachadas de Fábrica de : Bloques". Orden del M. de la Vivienda de 9 de Abril de 1975.

Norma Tecnológica de la Edificación NTE-RSR.- "Revestimientos de Suelos y escaleras: Piezas rígidas ". Orden del M. de la Vivienda de 15 de Febrero de 1.984.

Norma Tecnológica de la Edificación NTE-EME.- "Estructura de Madera: Encofrado" Orden del M. de la Vivienda de 27 de Septiembre de 1975.

Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IEI.- "Instalaciones de Electricidad: Alumbrado interior" Orden del M. de la Vivienda de 8 de Noviembre de 1975.

Norma Tecnológica de la Edificación NTE-CEG.- "Cimentaciones Estudios: Geotécnicos. Orden del M. de la Vivienda de 10 de Diciembre de 1975.

Norma Tecnológica de la Edificación NTE-RPR.- "Revestimientos de Paramentos: Revocos" Orden del M. de la Vivienda de 29 de Enero de 1976.

Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ADV.- "Acondicionamiento del terreno, Desmontes: Vaciados". Orden del M. de la Vivienda de 1 de Marzo de 1976.

Norma Tecnológica de la Edificación NTE-PPA.- "Particiones Puertas de Acero". Orden del M. de la Vivienda de 8 de Mayo de 1976.

Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ECG.- "Estructuras Cargas: Gravitatorias". Orden del M. de la Vivienda de 10 de Junio de 1976. Modificada, según Orden Ministerial de 15 de Julio de 1.988 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

Norma Tecnológica de la Edificación NTE-RPP.- "Revestimiento de Paramentos: Pinturas" Orden del M. de la Vivienda de 20 de Septiembre de 1976.

Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ADZ.- "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y Pozos" Orden del M. de la Vivienda de 29 de Diciembre de 1976.

Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ADE.- "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones" Orden del M. de la Vivienda de 25 de Marzo de 1977.

Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ASD.- "Acondicionamiento del terreno. Saneamiento: Drenajes y Avenamientos" Orden del M. de la Vivienda de 18 de Abril de 1977.

Norma Tecnológica de la Edificación NTE-EFL.- "Estructuras de Fábrica de Ladrillo" Orden del M. de la Vivienda de 29 de Junio de 1977.

Norma Tecnológica de la Edificación NTE-CCT.- "Cimentaciones. Contenciones: taludes" Orden del M. de Obras Públicas y Urbanismo de 22 de Noviembre de 1977.

Norma Tecnológica de la Edificación NTE-CPI.- "Cimentaciones. Pilotes: In Situ" Orden del M. de Obras Públicas y Urbanismo de 25 de Noviembre de 1977.

Norma Tecnológica de la Edificación NTE-CPE /1978.- "Cimentaciones Pilotes: Encepados".

Norma Tecnológica de la Edificación NTE-FFL.- "Fachadas: Fábrica de: Ladrillo" Orden del M. de la Vivienda de 1978.

Norma ASTM C76.- Reinforced Concrete Culvert, Storm Drain and Sewer Pipe.

Norma ASTM C361.- Reinforced Concrete Low-head Pressure Pipe.

Norma ASTM C443.- Joints for Circular Concrete Sewer and Culvert Pipe, with Rubber Gaskets.

Norma ASTM C478.- Precast Reinforced Concrete Manhole Risers and Tops.

Norma ASTM C506.- Reinforced Concrete, Arch Culvert, Storm Drain and Sewer Pipe.

Norma ASTM C655.- Reinforced Concrete, D-Load Culvert, Storm Drain and Sewer Pipe.

Norma ASTM C789.- Precast Reinforced Concrete Box Sections for Culverts, Storm Drains and Sewer.

Norma ASTM C877.- External Sealing Bands for Noncircular Concrete Sewer, Storm Drain and Culvert Pipe.

Norma ASTM C923.- Resilient. Connectors between Reinforced Concrete Manhole Structure and Pipe.

Norma ASTM C497.- Testings Concrete Pipe and Tile.

Norma "Pipe, Asbestos - Cement".- Federal Specifications 55-P-351 a (Pressure).

Norma "Pipe, Asbestos - Cement. Sewer. Nonpressure".- S.S.-P-331c .

Norma "Tentative Standard Specification for Asbestos-Cement Water Pipe".- AWWA CHOT.

Norma ASTM C296.- Asbestos - Cement Pressure Pipe.

Norma ASTM C428.- Asbestos - Cement Nonpressure Sewer Pipe.

Norma ASTM C500.- Testing Asbestos - Cement Pipe.

Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril.- Aprobada por O.M. de 25 de Junio de 1975.

Instrucción Relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carreteras. Aprobada por O.M. de 28 de febrero de 1.972.

Norma ASTM C14.- Concrete Sewer, Storm Drain and Culvert Pipe.

Norma ASTM C497.- Standard Methods of Testing Concrete Pipe, Section or Tile.

Norma ASTM C465.- Aditivos químicos.

Norma ASTM C700.- Standard Specification for Vitrified Clay Pipe, Extra Strength, Standard Strength and Perforated.

Norma ASTM C425.- Compresión Joints for Vitrified Clay Pipe and Fittings.

Norma ASTM 301.- Standard Methods of Testing Vitrified Clay Pipe.

Norma ASTM A756.- Ductile Iron Gravity Sewer Pipe.

Norma AWWA C110.- Gray-Iron and Ductile Iron Fittings, 3 inc., 48 inch. for water and Other Liquids.

Norma AWWA C115.- Polyethylene Encasement for Gray and Ductile Cast-iron Piping for Water and Other Liquids.

Norma AWWA C104.- Cements Mortar Lining for Cast-Iron and Ductile Iron Pipe and Fittings for Water.

Norma ASTM A762.- Precoated (Polymer) Galvanized Steel Sewer and Drainage Pipe.

Norma ASTM A760.- Pipe Corrugated Steel. Zinc Coated (Galvanized).

Norma BS5480 Parts 1 and 2.- Specification for Glass fibre reinforced plastics (GRP) Pipes and Fittings for use for water supply or sewerage.

B.S. 5991: Part I.- Precast Concrete Pipes and fittings for drainage and sewerage.

Norma UNE - EN 588-1/97.- Tubos, juntas y piezas de amianto cemento para sistema por gravedad bajo presión atmosférica.

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.

La normativa ASTM sobre tuberías y sus juntas prevalecerá sobre las restantes normativas excepto en lo relativo a las características de los materiales (agua, áridos, cementos, hormigones, etc.) para los que el presente Pliego aplica la normativa vigente en España. En este caso las normas ASTM se aplicarán subsidiariamente.

Igualmente, en el dimensionado de las tuberías para la determinación de las acciones debidas a cargas móviles (carreteras, ferrocarriles, etc) se aplicarán las instrucciones vigentes en España.

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 los Servicios Técnicos del Consorcio de Aguas en la persona por él designada.

**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 **Contratista**.
- Participar en las recepciones provisional y definitiva 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 designado 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 aquélla.

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 en calidad de "**Jefe de Obra**" 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 y Salud** responsable de la misma.

El **Contratista** incluirá con su oferta los "currículum vitae" del personal de su organización que asignaría a estos trabajos, hasta el nivel de encargado inclusive,

en la inteligencia 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 y en tanto no se cumple 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 mejor desarrollo del mismo.

### 1.2.3 DOCUMENTOS A ENTREGAR AL CONTRATISTA

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 de la **Cláusula n. 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras (Contratos del Estado)**.

Será documento contractual el programa de trabajo, 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.

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 contradicción con los otros documentos contractuales, de forma análoga a la expresada en el Artículo #1.3#, apartado #1.3.1.5.# 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 82 del Reglamento General de Contratación del Estudio.



**1.2.3.2 Documentos informativos**

Tanto la información geotécnica de proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria, 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 y, 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 NORMATIVA VIGENTE.**

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 DEFINICIÓN 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 General (P.P.T.G.) y Particular (P.P.T.P.) y la normativa incluida en el apartado #1.1.4# "Disposiciones de aplicación".

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 en el Apartado #1.3.1.6#.

#### 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 cuál, 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 General y Particular 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 prescrito 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 solo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubiesen sido completa y correctamente especificados.

Para la ejecución de los detalles mencionados, el **Contratista** preparará un 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, 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 DE LAS OBRAS**

El objeto del presente Proyecto de Instalación de la Barrera Dinámica de Protección en el Camino de Acceso a la Presa de Necedal-Lingorta es la definición y valoración para su contratación de todas las actuaciones necesarias para la instalación de una barrera dinámica de protección que elimine los riesgos de los posibles desprendimientos que se puedan originar. Para ello, se definirán todas las operaciones auxiliares necesarias, tales como caminos de acceso a la zona de ubicación de la barrera, ocupaciones de terrenos, medidas correctoras y todo lo necesario para la correcta disposición.

La solución consiste en colocar en talud una barrera dinámica tipo GEOBRUGG RXE-5000 o similar, de 6 m de altura, para la protección del camino de acceso a la presa de Necedal-Lingorta contra los desprendimientos de piedras procedentes de taludes y/o laderas. La malla tiene una capacidad de absorción de energía de 5.000 kJ, sin que se produzcan efectos destructivos en el conjunto de los elementos componentes del sistema. Los postes se colocarán a 10 m de distancia, teniendo la barrera una longitud total de 30 metros. Se dispondrán anclajes de 4,00 metros de longitud mínima. Dado que la ubicación de la barrera dinámica se sitúa lejos de los caminos existentes, es inviable su instalación sin prever la ejecución de un camino auxiliar que posibilite el acceso al lugar de implantación de la barrera.

Así, se ha previsto la ejecución de un camino que servirá para el acceso a la ubicación de la barrera y su instalación.

## ARTICULO 1.3

Es necesario plantear un camino por el que pueda circular toda la maquinaria necesaria para la instalación de la barrera y posterior mantenimiento. Así, se ha ido a una anchura mínima de 3,00 metros, incluyendo sobrecanchos en los radios muy reducidos. Asimismo, con el objeto de reducir las excavaciones y los terraplenes en la ladera en la que se implanta dicho camino, se ha trazado el alzado adaptándolo lo máximo posible a la orografía del terreno. Ello ha implicado que se alcancen pendientes muy elevadas en las cuales se diseña una sección tipo que posibilite el movimiento de la maquinaria necesaria, pavimentando la zona mediante hormigón.

El camino proyectado tiene una longitud total de 671 metros, de los cuales los primeros 300 metros son los que se definen con una mayor pendiente, que alcanza hasta 25%. A partir de alrededor del P.K.0+300, el camino proyectado se plantea sobre un camino ya existente el cual ha de ser acondicionado. En la parte final, justamente en la zona de ubicación de la barrera dinámica, se prevé un sobrecancho para permitir la disposición de los tirantes, dejando paso por detrás de los mismos. Además, se prevé una zona para el cambio de sentido de la maquinaria de instalación y mantenimiento.

En general, el camino supone la excavación con taludes 1H:2V del lado monte. Se ha evitado ejecutar grandes desmontes y grandes terraplenes, adecuando el trazado a la orografía actual

Se prevé la ejecución de un primer tramo con firme de hormigón, concretamente los primeros 250 metros, dado que se trata de un tramo con pendientes elevadas. También se dispondrá firme en la plataforma generada desde el P.K.0+600 hasta el final, con el objeto de facilitar la maniobrabilidad de la maquinaria de trabajo. Se prevé la disposición de fisuras transversales para aumentar la adherencia del paso de maquinaria. En el resto del camino, se prevé la disposición de 30 cm de zahorra.

El peralte será del 2,5% hacia la ladera para no generar puntos bajos o necesidad de desagüe de la escorrentía mediante obras de drenaje longitudinal y transversal.

Además de la propia barrera y el camino de acceso a la ubicación de la misma, se prevén diferentes medidas correctoras para evitar afecciones en el entorno.

## **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 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 de Prescripciones Técnicas Particulares, 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 DE LA PROPIEDAD**

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 (1) mes antes de la fecha programada 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 y Planos**

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo, deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, 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 de ellas 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 y en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

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.) Y PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCIÓN (P.P.I.)**

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un **Plan de Control de Calidad (P.C.C.) 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 un Plan de Control de Calidad, serán, entre otras, las siguientes;

- Recepción y almacenamiento de materiales.
- Recepción y almacenamiento de mecanismos.
- Colocación de tubos en zanja. Alineación y nivelación.

- Control de soldaduras en tuberías y estructuras.
- Rellenos y compactaciones.
- Pilotes, Micropilotes. Pantallas de hormigón.
- Obras de fábrica.
- Hincas de tubería.
- 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 Plan de Control de Calidad (P.C.C.) se incluirá un Programa de Puntos de Inspección (P.P.I.)** 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 firmas 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 el 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 Generales, del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares** 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 por 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 y 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 Sub**contratista** del mismo.

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

El coste de la ejecución de estos ensayos contradictorios será por cuenta de la Propiedad 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, materiales o unidades de obra que hayan sido previamente rechazados en los ensayos efectuados por la Dirección de Obra.

## 2.1 ORIGEN Y CALIDAD DE LOS MATERIALES

### 2.1.5 MATERIALES PARA MECANISMOS

#### 2.1.5.1 Condiciones que deben soportar los materiales

##### 2.1.5.1.1 Calidad de las aguas

Los mecanismos deberán ser capaces de resistir la agresividad de las aguas y ambiente exterior y ser compatibles con el fluido transportado (aguas) que habitualmente puede llevar una concentración de Cl<sub>2</sub> entre 0,2 y 0,5 g/m<sup>3</sup>. Excepcionalmente al esterilizar la conducción la concentración de Cl<sub>2</sub> puede llegar a un máximo de 10 g/m<sup>3</sup> y cuyas características físico-químicas son las que se expresan en el cuadro adjunto.

|                       | VALORES |        | UDS.             |
|-----------------------|---------|--------|------------------|
|                       | MÍNIMO  | MÁXIMO |                  |
| Temperatura           | 4       | 19     | °C               |
| Color                 | <5      | 15     | mg/l - Pt-Co     |
| Turbidez              | 0,26    | 12     | mg/l SiO         |
| P.H.                  | 7,1     | 8,1    |                  |
| Residuo seco a 110 °C | 9,6     | 192    | mg/l             |
| T.H. Dureza           | 7,2     | 13     | grados franceses |
| Ca <sup>2+</sup>      | 25,6    | 46,4   | mg/l             |
| Mg <sup>2+</sup>      | 2,2     | 6      | mg/l             |
| T.A.C. <sup>(1)</sup> | 4,6     | 10,6   | grados franceses |

<sup>(1)</sup> T.A.C. x 12,2 = Bicarbonatos en mg/l.

|                               | VALORES |        | UDS.                   |
|-------------------------------|---------|--------|------------------------|
|                               | MÍNIMO  | MÁXIMO |                        |
| CO <sub>3</sub> H             | 4       | 80,5   | mg/l                   |
| S.A.F. Sales y ácidos fuertes | 1,2     | 15,36  | grados franceses       |
| SO <sub>4</sub> =             | 1,9     | 28,8   | mg/l                   |
| CL--                          | 0,9     | 17,4   | mg/l                   |
| CO <sub>2</sub>               | 0,1     | 3,5    | mg/l                   |
| M.O. Materia orgánica         | 0,1     | 2,2    | mg/l de O <sub>2</sub> |
| NH <sub>3</sub> directo       | <0,1    | 0,1    | mg/l                   |
| NO <sub>2</sub> -             | <0,1    | 0,1    | mg/l                   |
| Fe + Mn                       | <0,06   | 0,2    | mg/l                   |

#### 2.1.5.1.2 Velocidad de las aguas

La velocidad de circulación de las aguas estará comprendida entre 0,5 m/seg. y 2 m/seg.

#### 2.1.5.1.3 Presiones

##### 2.1.5.1.3.1 Presión máxima de trabajo (PN)

Es la suma de la máxima presión de servicio más las sobrepresiones, incluido el golpe de ariete.

##### 2.1.5.1.3.2 Presión de prueba de estanqueidad en fábrica

Se efectuará en mecanismos que tengan obturador. Se realizará con el obturador cerrado y es la máxima presión a que se someterá el cierre sin que se deba producir pérdida a presión alguna.

La perfecta estanqueidad deberá cumplirse en ambas direcciones del circuito y corresponderá a un "coeficiente de fuga" 1 hermético que corresponde a

cero (0) gotas por minuto hasta Dm. 1.000 mm. y una (1) gota por minuto en diámetros superiores según DIN 3230 hoja 3.

**2.1.5.1.3.3 Presión de prueba de resistencia o hidrostática en fábrica**

Es la presión máxima a que se someterá el mecanismo en el banco de pruebas.

En el caso de las válvulas esta prueba se realizará con el obturador abierto.

**2.1.5.1.3.4 Tabla de pruebas en fábrica**

Cuadro adjunto....

| Presión Máxima de<br>trabajo<br>PN K gf/cm2 | Presión de prueba en Kg/cm2 |              |
|---------------------------------------------|-----------------------------|--------------|
|                                             | Hidrostática                | Estanqueidad |
| 3                                           | 4,5                         | 3,5          |
| 4                                           | 6,0                         | 4,5          |
| 5                                           | 7,5                         | 5,5          |
| 6                                           | 9,0                         | 7,0          |
| 7                                           | 10,5                        | 8,0          |
| 8                                           | 12,0                        | 9,0          |
| 9                                           | 13,5                        | 10,0         |
| 10                                          | 15,0                        | 11,0         |
| 11                                          | 16,5                        | 12,5         |
| 12                                          | 18,0                        | 13,5         |
| 13                                          | 19,5                        | 14,5         |
| 14                                          | 21,0                        | 15,5         |
| 15                                          | 22,5                        | 16,5         |
| 16                                          | 24,0                        | 18,0         |
| 17                                          | 25,5                        | 19,0         |
| 18                                          | 27,0                        | 20,0         |
| 19                                          | 28,5                        | 21,0         |
| 20                                          | 30,0                        | 22,0         |
| 21                                          | 31,5                        | 23,5         |
| 22                                          | 33,0                        | 24,5         |
| 23                                          | 34,5                        | 25,5         |
| 24                                          | 36,0                        | 26,5         |
| 25                                          | 37,5                        | 27,5         |

**NOTA:** En el caso de válvulas de entrada de aire y ventosas la prueba de estanqueidad se llevará a cabo con la presión máxima de trabajo.



**2.1.5.2      Generalidades**

El fabricante de los mecanismos requerirá a sus suministradores y facilitará a la Dirección de Obra, sin cargo adicional alguno, la siguiente documentación sobre las características de los materiales que constituyen los mismos (certificados de los suministradores) y los controles realizados por su departamento de Control de Calidad y/o por otras empresas especializadas.

Los accionadores dispondrán de límite mecánico fin de carrera, ajustados para evitar que el disco sobrepase su límite en las posiciones abierto-cerrado.

El sistema eléctrico previsto para la motorización y telemando de algunos mecanismos y dispositivos deberá hacer posible su accionamiento manual sin necesidad de montar ninguna pieza en el mecanismo correspondiente.

Este sistema (actuador eléctrico) así como los mecanismos y dispositivos en general, deberán estar protegidos contra la humedad y posibles inundaciones.

Los mecanismos y dispositivos que por su función actual requieran el acoplamiento de un actuador eléctrico dispondrán de un dispositivo adecuado para poder conectar en el futuro a un sistema de telemando.

**2.1.5.3      Metales**

Todos los materiales estarán avalados por los correspondientes certificados de los materiales empleados en los que se señalarán:

- a) Composición química.
- b) Características mecánicas.

En el caso que se carezca de certificado de origen, o el material no esté adecuadamente identificado, el suministrador deberá facilitar el material suficiente para preparar unas probetas y efectuar los ensayos necesarios para demostrar que cumplen las condiciones exigidas.

En el caso de materiales sometidos a tratamientos térmicos se deberá facilitar a la Dirección de Obra el certificado correspondiente al tratamiento realizado y/o el gráfico de temperaturas del proceso.

#### **2.1.5.4 Elastómeros**

El fabricante facilitará un certificado en el que se recogen los siguientes datos:

- a) Alargamiento (%)
- b) Resistencia a tracción (N/mm<sup>2</sup>)
- c) Dureza(Shore A)
- d) Elasticidad(%)
- e) envejecimiento artificial.

#### **2.1.5.5 Protección superficial**

Los productos a utilizar en la protección superficial de los elementos mecánicos deberán ser de primera calidad, adecuados para su función y proceder de fabricantes de primera línea a nivel nacional.

El Contratista, comunicará a la Dirección de Obra, por escrito el nombre del fabricante y adjuntará la documentación técnica de la misma para su estudio y aceptación si procede.

El color de la mano de acabado será la indicada en los planos de proyecto, o la que en su caso determine la Dirección de Obra.

##### **2.1.5.5.1 Pintura de protección superficial en el interior de los mecanismos**

Las pinturas de protección en el interior de los mecanismos deberán estar aprobadas por el Ministerio de Sanidad y Seguridad Social, Dirección General de Salud Pública o bien cumplir otra norma de carácter internacional respecto a la no contaminación del agua potable.

**1.- Mano de imprimación**

Se realizará con una imprimación epoxi dos componentes y curado con poliamidas (50-70 micras).

**2.- Capa intermedia**

La capa intermedia 70 micras epoxi poliamida de dos componentes, repintable y pigmentado con hierro micáceo.

**3.- Acabado**

La mano de acabado 70 micras epoxi dos componentes curado con aminas.

**2.1.5.5.2 Pintura de protección superficial en el exterior de los mecanismos.**

La protección superficial en las partes externas de los mecanismos se realizará de la siguiente forma:

**1.- Mano de imprimación**

Se realizará con una imprimación epoxi de dos componentes con un curado con poliamidas (50-70 micras).

**2.- Capa intermedia**

La capa intermedia se ejecutará con una pintura epoxi-poliamida de dos componentes repintable y pigmentado con hierro micáceo de espesor de película seca de 70 micras.

**3.- Acabado**

La mano de acabado se realizará con esmalte epoxi de dos componentes curado con aminas, de color a elegir por la Dirección de Obra y con un espesor de película seca de 70 micras.

Las superficies mecanizadas se protegerán con un barniz antioxidante.

**2.1.5.6 Identificación de materiales**

El Contratista y subsidiariamente el fabricante por medio de su departamento de Control de Calidad deberá comprobar que los materiales recibidos para la fabricación de los mecanismos corresponden a las características exigidas en los P.P.T., planos, etc. del Proyecto y que están avalados por los correspondientes certificados de composición química y de características mecánicas, en su caso, para cada lote.

Una vez realizada la comprobación, los materiales serán debidamente identificados de modo que no haya posibilidad de utilización errónea y sea posible su seguimiento durante todas las fases de fabricación hasta el montaje final del conjunto.

**2.1.5.7 Almacenamiento**

Los materiales que vayan a utilizarse en la fabricación de los mecanismos objeto de este proyecto deben estar físicamente separados de los utilizables en otros pedidos.

Para su adecuado control el fabricante mantendrá un libro en el que se registren las entradas y salidas del material y piezas en el almacén.

Otros datos a incluir serán:

- Procedencias del material.
- Certificados.
- Resultados de los ensayos a que ha sido sometido.
- Fecha de entrada/salida del almacén.
- Fecha de caducidad (Caso de materiales degradables, como electrodos, antioxidantes, pintura, elastómeros, etc.).

Las piezas o materiales que carezcan de certificado o estén a la espera de la realización de algún ensayo, para comprobar las características, entrarán en

el almacén marcados con etiqueta de "espera" y permanecerán físicamente separados hasta tener el certificado correspondiente.

Los materiales que fuesen rechazados se identificarán inmediatamente como tales y serán separados del almacén.

Los mecanismos terminados se almacenarán, debidamente identificados y protegidos en espera de su envío a Obra.

**2.3 MATERIALES PETREOS Y GRANULARES****2.3.1 MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS, TERRAPLENES Y ZANJAS****2.3.1.1 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 #2.3.1.3#.

**2.3.1.2 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.

**2.3.1.3 Clasificación de los materiales**

Los suelos se clasificarán en los tipos siguientes:

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

**2.3.1.3.1 Suelos inadecuados**

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

**2.3.1.3.2 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 según UNE 103103/94 será inferior a cuarenta ( $LL < 40$ ) o simultáneamente: límite líquido menor a sesenta y cinco ( $LL < 65$ ) e índice de plasticidad mayor de seis décimas de límite líquido menos nueve I.P.  $> (0,6 LL - 9)$ .

La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor Normal no será inferior a un kilogramo cuatrocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico ( $1,450 \text{ Kg/dm}^3$ ).

El índice C.B.R. será superior a tres (3) según UNE 103502.

El contenido de materia orgánica será inferior al dos por ciento (2 %) según NLT-117/72.

**2.3.1.3.3 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 %) en peso.

Su límite líquido será inferior al cuarenta ( $LL < 40$ ) según UNE 103103/94

La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor Normal según UNE 103500/94 no será inferior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico ( $1,750 \text{ Kg/dm}^3$ ).

El índice C.B.R. será superior a cinco (5) según NLT-117/72 y el hinchamiento, medido en dicho ensayo, será inferior al dos por ciento (2%) según UNE 103502

El contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%), según UNE 103502.

#### **2.3.1.3.4 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 UNE 103103/94, UNE 103104/93, UNE 103500/94, UNE 103501, UNE 103502/93, UNE 103204/93, NLT 117/72 y NLT-152/89

#### **2.3.1.3.5 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.

Se realizará el ensayo de toxicidad según norma ISO 6341/96.

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



**2.3.1.3.6 Material de préstamo tipo zahorra**

- La fracción cernida por el tamiz 0,008 UNE será menor que la mitad (1/2) de la fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE, en peso.
- El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.
- El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de los Angeles, según la norma NLT 149/91, será inferior a treinta y cinco (35).
- El material será no plástico
- El equivalente de arena será superior a treinta (30) las anteriores determinaciones se harán de acuerdo con las Normas de ensayo UNE 103103/94 UNE 103104/93 y UNE 103109

**2.3.1.4 Materiales a emplear en rellenos de zanjas o trasdós de obras de fábrica**

**2.3.1.4.1 Material procedente de la excavación**

Se definen como tales aquellos que sin ningún tipo de selección o clasificación reúnen las características necesarias para el relleno de zanjas, en aquellas capas especificadas en los Planos y/o Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Estos materiales deberán reunir, como mínimo, las características indicadas en el apartado #2.3.1.3.2# del presente Pliego.

**2.3.1.4.2 Material seleccionado procedente de la excavación**

Son aquellos materiales procedentes de la excavación que tras ser sometidos a un proceso sistemático de clasificación o selección reúnen las características necesarias para relleno de zanjas, en aquellas capas especificadas en los Planos y/o Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Estos materiales, tras el proceso de clasificación o selección, reunirán, como mínimo, las características indicadas en el apartado #2.3.1.3.4# del presente Pliego.

**2.3.1.4.3 Material de préstamo calidad tipo zahorra**

Se definen como tales aquellos materiales a emplear en el relleno de zanjas que se obtengan de la trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un 50% en peso, de elementos machacados que presentan no menos de dos (2) caras de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Estos materiales reunirán, como mínimo, las características indicadas en el apartado #2.3.1.3.6# del presente Pliego.

**2.3.1.4.4 Material granular para asiento y protección de tuberías**

Se define como material para apoyo de tubería el que se coloca entre el terreno natural del fondo de la zanja y la tubería o envolviendo a ésta hasta "media caña".

Se define como material para recubrimiento o protección de tuberías el que se coloca envolviendo al tubo desde quince centímetros (15 cm.) mínimo y treinta centímetros (30 cm.) por encima de la generatriz superior de aquel.

El material granular para asiento y protección de tuberías consistirá en un árido rodado o piedra machacada que sea drenante, duro, limpio, químicamente estable y cuya granulometría cumpla los usos siguientes:

| TAMIZ   | PORCENTAJE QUE PASA |        |
|---------|---------------------|--------|
| 63 mm   | --                  | --     |
| 37,5 mm | --                  | 100    |
| 20 mm   | --                  | 85-100 |
| 14 mm   | --                  | --     |
| 10 mm   | 100                 | 0-25   |
| 5 mm    | 85-100              | 0-5    |
| 2,36 mm | 0-25                | --     |

Los materiales granulares para asiento y protección de tuberías no contendrán más de 0,3 por ciento de sulfato expresado como tiróxido de azufre.

En condiciones de zanja por debajo del nivel freático, en suelos blandos o limosos, y a menos que se utilicen otros sistemas de prevención, la granulometría del material será elegida de forma que los finos de las paredes de la excavación no contaminen la zona de apoyo de la tubería.

#### **2.3.1.5 Material filtrante**

Se definen como capas filtrantes aquellas que, debido a su granulometría, permite 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 o grava natural, escorias o materiales locales exentos de arcilla, marga u otras materias extrañas.

Su composición granulométrica cumplirá las prescripciones siguientes:

## ARTICULO 2.3

El tamaño máximo no será, en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros ( 76 mm.), cedazo 80 UNE, y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0.080 UNE no rebasará el cinco por ciento ( 5 %).

Siendo  $F_x$ , el tamaño superior al del x%, en peso, del material filtrante, y  $d_x$  el tamaño superior al del x%, en peso, del terreno a drenar, se deberán cumplir las siguientes condiciones de filtro:

$$\frac{F_{15}}{d_{28}} < 5 \quad (a)$$

$$\frac{F_{15}}{d_{15}} < 5 \quad (b)$$

$$\frac{F_{50}}{d_{50}} < 25 \quad (c)$$

$$\frac{F_{60}}{F_{10}} < 20 \quad (d)$$

En el caso de terrenos cohesivos, la condición (a) se puede sustituir por la de:

$$F_{15} < 0,1 \text{ mm.}$$

Además, de acuerdo con el sistema previsto para la evacuación del agua, el material filtrante situado junto a los tubos o mechinales deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Si se utilizan tubos con juntas abiertas:

$$F_{85}$$

$$\frac{\text{-----}}{\text{ancho de la junta}} > 1,2$$

- Si se utilizan tubos de hormigón poroso:

$$\frac{F_{85}}{d_{15} \text{ del árido del tubo}} > 0,2$$

- Si se drena por mechinales:

$$\frac{F^{85}}{\text{diámetro del mechinal}} > 1$$

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 siguiente, considerada como terreno; 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.

Si el terreno natural está constituido por suelos no cohesivos con arena fina y limo, el material filtrante deberá cumplir, además de las condiciones de filtro generales, la siguiente:

$$F_{15} < 1 \text{ mm.}$$

## ARTICULO 2.3

Si dicho terreno natural es un suelo cohesivo, compacto y homogéneo, sin vetas de arena fina o de limo, las condiciones de filtro a) y b) serán sustituidas por la siguiente:

$$0,1 \text{ mm.} < F_{15} < 0,4 \text{ mm.}$$

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

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

$$\frac{D_{60}}{D_{10}} < 4$$

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 Angeles, 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.

### 2.3.1.7 Control de calidad

**2.3.1.7.1 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 #2.3.1.3.# 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 m<sup>3</sup> a colocar en obra

**2.3.1.7.2 Control de Calidad en materiales para relleno de zanjas**

El **Contratista** controlará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en el Artículo #2.3.1.4.# del presente Pliego mediante los ensayos indicados que se realizarán sobre una muestra representativa.

**2.3.2 MATERIALES A EMPLEAR EN PEDRAPLENES Y ESCOLLERAS**

**2.3.2.1 Características generales**

El material destinado a la formación de pedraplenes o 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.

**2.3.2.2 Clasificación 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

#### **2.3.2.2.1 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.
- Diabasas, ofitas y lamprófidios.
- Riolitas y dacitas.
- Andesitas, basaltos y limburgitas.
- Cuarzitas y mármoles.
- Calizas y dolomías.
- Areniscas, conglomerados y brechas.

#### **2.3.2.2.2 Rocas inadecuadas**

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

- Serpentina.
- Tobas volcánicas y rocas volcánicas piroclásticas.
- Micacitas y filitas.
- Anhidrita, yeso y rocas solubles.
- Tobas calcáreas y caliches.
- Arcosas y limonitas.
- 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.



**2.3.2.2.3 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:

- Peridotitas, traquitas y fonolitas.
- Aglomerados y conglomerados volcánicos.
- Gneis, esquistos y pizarras.
- Migmatitas, corneanas, anfibolitas y grauwas.
- Carniolas, margocalizas y margas.
- Argilitas.
- Maciños, molasas, samitas y rodenos.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá los requisitos que deben cumplir las rocas incluidas en este grupo para su empleo en pedraplenes y escolleras.

**2.3.2.3 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 estos efectos se consideran partículas de forma inadecuada aquellas en que se verifique:

$$\frac{L + G}{2E} > 3$$

—siendo;

—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.

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.

#### **2.3.2.4 Granulometría**

##### **2.3.2.4.2 Escolleras**

A menos que los Planos de Proyecto o especificación en contra señalen otra cosa, el peso de cada una de las piedras variará entre 10 Kg. y 200 Kg. y no menos del 25% deberá pesar más de 100 Kg.

El coeficiente de calidad, medido por el ensayo de Los Angeles, determinado según la norma NLT - 149/72 será inferior a 50.

#### **2.3.2.5 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 1.000 m<sup>3</sup> a colocar en obra.

#### **2.3.5 MATERIALES A EMPLEAR EN CAPAS GRANULARES**

##### **2.3.5.3 Materiales para bases de zahorra artificial**

**2.3.5.3.1 Definición**

La zahorra artificial es una mezcla de áridos, total o parcialmente machacados, en la que la granulometría del conjunto de elementos que la componen es de tipo continuo.

**2.3.5.3.2 Procedencia y características generales**

La procedencia de los áridos a emplear para la mezcla será la indicada en el artículo 501.2.1 del PG-3 del MOPU.

Las características generales, composición granulométrica, calidad y plasticidad de los materiales serán las especificadas en los artículos 501.2.1, 501.2.2, 501.2.3, y 501.2.4 del PG-3 del MOPU.

**2.3.5.3.3 Control de Calidad**

Se aplicarán los criterios definidos en el apartado #2.3.5.1.7.#, párrafos a, b y c quedando modificado el párrafo d, de la siguiente forma:

d.- El tamaño de los lotes será el siguiente :

- |   |                                         |                      |
|---|-----------------------------------------|----------------------|
| - | Granulometría (UNE 103101)              | 1.000 m3 o fracción. |
| - | Coef. de desgaste Los Angeles (NLT-149) | 5.000 m3 o fracción. |
| - | Plasticidad (UNE 103104)                | 1.000 m3 o fracción. |

**2.3.6 ÁRIDOS EN TRATAMIENTOS SUPERFICIALES****2.3.6.1 Características**

Los áridos utilizados cumplirán las condiciones generales establecidas en el artículo 532.2.2 del PG-3.

En cuanto a su granulometría, será uniforme normal, de los tipos A 20/10 y A 10/5 descritos en el cuadro 532.1 del PG-3.

Las restantes características de los áridos, resistencia al desgaste, índice de forma, coeficiente de pulido y adhesividad se ajustarán a los límites establecidos en los artículos 532.2.2.3 a 532.2.2.6 del citado PG-3.

#### **2.3.6.2 Control de Calidad**

Se aplicarán los criterios definidos en el apartado #2.3.5.1.7.#, párrafos a, b y c quedando modificado el párrafo d de la siguiente forma:

d.- El tamaño de los lotes, referido a superficie individual de tratamiento, será el siguiente:

|                                                                                         |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| -Granulometría y número de caras de fractura del árido (UNE 103107 y NLT-358) . . . . . | 10.000 m2 o fracción. |
| -Humedad del árido (UNE 7084/52) . . . . .                                              | 10.000 m2 o fracción. |
| -Índice de lajas del árido (NLT-354) . . . . .                                          | 10.000 m2 o fracción. |
| - Coeficiente de desgaste Los Angeles (NLT-149) . . .                                   | 20.000 m2 o fracción. |
| -Coeficiente de pulido acelerado (NLT-174) . . . . .                                    | 20.000 m2 o fracción. |
| -Adhesividad (NLT-166) . . . . .                                                        | 20.000 m2 o fracción. |

El Control de Calidad aplicable al ligante será el definido en el Pliego PG-3 del MOPU.

El importe de los ensayos será por cuenta del Contratista.

**2.5 EXPLOSIVOS****2.5.1 DEFINICIÓN**

Los explosivos son sustancias, o mezcla de sustancias en estado sólido o líquido que sometidos a determinados estímulos y mediante una rápida transformación química, desprenden gran cantidad de gases y calor produciendo instantáneamente enormes presiones, que junto a un tiempo muy breve, consigue obtener la potencia de explosión y por tanto un trabajo mecánico.

**2.5.2 CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD**

El **Contratista** deberá exponer y describir detalladamente un estudio del tipo de explosivo y detonador que, a su juicio y después de los ensayos preceptivos, considere que es más idóneo, teniendo en cuenta principalmente los factores de seguridad, rendimiento, comportamiento frente al agua y tipo de voladura.

La aceptación del tipo de explosivos y detonador propuestos por el **Contratista** no exime a éste de su responsabilidad.

En todo lo referente al manejo de explosivos, el **Contratista** deberá atenerse principalmente a la siguiente normativa :

- Reglamento de explosivos (Real Decreto 230/1998 del 16 de Febrero).
- Real Decreto 1389/1997, de 5 de Septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajos de las actividades mineras.

Deberá cumplir, asimismo, cualquier otra disposición posterior que modifique a las anteriores, así como la ley 31/1995 de prevención de Riesgos laborales

y el Real Decreto 1627/1997, de Disposiciones mínimas de seguridad y Salud en las obras en Construcción.

Todos los gastos relacionados con el manejo de explosivos, tales como:

- Permisos reglamentarios
- Suministro y transporte
- Escoltas
- Elementos de seguridad y protección
- Devolución de explosivo no consumido

así como la responsabilidades derivadas de dicho manejo serán por cuenta del **Contratista**.

**2.6 AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES****2.6.1 CARACTERÍSTICAS**

Cumplirá lo prescrito en el Artículo 27º de la "Instrucción de hormigón estructural" vigente, EHE, siendo, así mismo 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  $\text{SO}_4$ , igual o inferior a un gramo por litro (1 g/l) equivalente a mil partes por millón (1.000 p.p.m.).
- Ion cloro en proporción igual o inferior a un gramo por litro (1 g/l) equivalente a mil partes por millón (1.000 p.p.m.) para los hormigones pretensados; a tres gramos por litro (3 g/l) equivalente a tres mil partes por millón (3.000 p.p.m.) para los hormigones armados u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración

- Exentas de hidratos de carbono.
- Sustancias orgánicas solubles en éter 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.).

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.

#### **2.6.2 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.

#### **2.6.3 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 (1) ensayo completo comprende:

- Un (1) análisis de acidez (pH) (UNE 7.234).
- Un (1) ensayo del contenido de sustancias solubles (UNE 7.130).



- Un (1) ensayo del contenido de cloruros (UNE 7.178).
- Un (1) ensayo del contenido de sulfatos (UNE 7.131).
- Un (1) ensayo cualitativo de los hidratos de carbono (UNE 7.132).
- Un (1) ensayo del contenido de aceite o grasa (UNE 7.235).

Cuando los resultados obtenidos estén peligrosamente próximo 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 derecho 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 de forma sistemática, con la periodicidad de treinta (30) días dada la facilidad con que las aguas de esta 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 agua que no cumplan los requisitos exigidos, será de la responsabilidad del **Contratista**.

## **2.7 CONGLOMERANTES HIDRÁULICOS**

### **2.7.1 CEMENTOS**

#### **2.7.1.1 Definición**

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

#### **2.7.1.2 Condiciones generales**

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-97) y el Artículo 26º de la Instrucción EHE, junto con sus comentarios, así como lo especificado en el presente Pliego.

#### **2.7.1.3 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-97), son:

- Cemento Portland (CEM I)
- Cemento Portland con adiciones (CEM II)
- Cemento de horno alto (CEM III)
- Cemento puzolánico (CEM IV)
- Cemento compuesto (CEM V)

## ARTICULO 2.7

La resistencia de éstos no será menor de treinta y dos con cinco Newton por milímetro cuadrado (32,5 N/ mm<sup>2</sup> ) para cualquier tipo y que cumplan las limitaciones establecidas en la tabla.

| TIPO DE HORMIGÓN    | TIPO DE CEMENTO                                       |
|---------------------|-------------------------------------------------------|
| Hormigón en masa    | Cementos comunes.<br>Cementos para usos especiales    |
| Hormigón armado     | Cementos comunes                                      |
| Hormigón pretensado | Cementos comunes de los tipos<br>CEM I y CEM II / A-D |

Las características para cada uno de los tipos serán las definidas en el mencionado Pliego RC.97 con las modificaciones indicadas en #2.7.1.5#.

**2.7.1.4 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 aquellas 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 una 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 al empleo de conglomerantes hidráulicos en sacos, estos se recibirán en los mismos envases cerrados en que fue expedido de fábrica, punto de expedición, centro de distribución o almacén de distribución, 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. Así mismo 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.

#### **2.7.1.5      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 y en el P.P.T.P. 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-97) con las siguientes modificaciones:

- 1.- La pérdida al fuego de los cementos Portland 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 Portland, el residuo insoluble no será superior al 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/gr) a los siete (7) días.
  - b. Inferior a ochenta calorías por gramo (80 cal/gr) 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 Pozolánico el contenido de alúmina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) , será superior al seis por ciento (6%).
- 7.- En el cemento Pozolánico el contenido de óxido férrico ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) será superior al cuatro por ciento (4%).
- 8.- En el cemento Pozolánico el contenido de óxido cálcico ( $\text{CaO}$ ), será superior al cuarenta y ocho por ciento (48%).
- 9.- En el cemento Pozolánico el contenido de sílice ( $\text{SiO}_2$ ), será superior al veintidós por ciento (22%).
- 10.- En el cemento Pozolánico, 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 Pozolánico oscilará entre el veinte por ciento (20%) y el treinta (30%) del contenido total de la mezcla.
- 12.- El índice de puzolanicidad del cemento Pozolánico se ajustará a la curva de Fratini.
- 13.- Adicionalmente en el cemento Pozolánico la expansión se obtendrá en autoclave y debe ser inferior al coma cinco por ciento (0,5%).
- 14.- En el cemento Pozolánico el contenido de aire en el mortero debe ser inferior al doce por ciento (12%) en volumen.
- 15.- El contenido de aluminio tricálcico ( $\text{Al Ca}_3$ ) en los cementos Portland Normal no será superior a 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 vaya a utilizar para confeccionar el hormigón tipo S. Este

contenido se limita al 5% en los Cementos Portland 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 ion 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.

#### **2.7.1.6 Otros cementos**

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá las condiciones en las que se deberán emplear otros cementos no mencionados en este Pliego y que se definen en las Normas UNE 80303/96 y 80305/96.

#### **2.7.1.7 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 P.P.T.P. y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos.

Los ensayos se realizarán con la periodicidad mínima siguiente:

ARTICULO 2.7

- a) A la recepción de cada partida en Obra o en Planta se exigirá al **Contratista** el sello o marca de calidad, oficialmente reconocido por la Administración competente de un Estado miembro de la U.E., que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en #2.7.1.5#
- b) Cada treinta (30) días si la Dirección de Obra lo estimara oportuno, se realizarán los siguientes ensayos, con cargo al **Contratista**:
  - Un ensayo de principio y fin de fraguado (Apartado 10 del RC-97).
  - Un ensayo de finura de molido (Apartado 10 del RC-97).
  - Una inspección ocular de acuerdo con lo establecido en Apartado 10 del RC-97.
  - Un ensayo de peso específico real (Apartado 10 del RC-97).
  - Un ensayo de expansión en autoclave (Apartado 10 del RC-97).
  - Un ensayo de resistencia mecánica de los cementos (Apartado 10 del RC-97).

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.



## 2.8 ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

### 2.8.1 DEFINICIÓN

Se denomina **aditivo** para mortero y hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del conglomerante que se utiliza como ingredientes del mortero y hormigón y es añadido a la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado en una proporción no superior al 5% del peso del cemento, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades del hormigón fresco, del hormigón endurecido, o de ambos estados del hormigón o mortero.

### 2.8.2 UTILIZACIÓN

La adición de productos químicos en morteros y hormigones con cualquier finalidad aunque fuese por deseo del **Contratista** y a su costa, no podrá hacerse sin autorización expresa de la Dirección de Obra, que podrá exigir la presentación de ensayos o certificación de características a cargo de algún Laboratorio Oficial, en los que se justifique, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón o mortero ni representar un peligro para las armaduras.

Si por el contrario, fuese la Dirección de Obra la que decidiese el empleo de algún producto aditivo o corrector, el **Contratista** estará obligado a hacerlo en las condiciones que le señale aquélla y los gastos que por ello se le originen serán abonados de acuerdo con los precios establecidos en el Cuadro de Precios y en las mismas condiciones del Contrato.

### 2.8.3 CONDICIONES GENERALES

De acuerdo con la norma ASTM C-465 serán las siguientes:

- Deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras.

ARTICULO 2.8

- Antes de emplear cualquier aditivo habrá de ser comprobado su comportamiento mediante ensayos de laboratorio, utilizando la misma marca y tipo de conglomerante, y los áridos procedentes de la misma cantera o yacimiento natural, que haya de utilizarse en la ejecución de los hormigones de la obra.
- A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y asimismo el color se mantendrá invariable.
- No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos cualitativos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón en cantidades superiores a los límites equivalentes para una unidad de volumen de hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado. Se exceptuarán los casos extraordinarios de empleo autorizado del cloruro cálcico.
- La solubilidad en el agua debe ser total cualquiera que sea la concentración del producto aditivo.
- El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento y los áridos, incluso a largo plazo y productos siderúrgicos.
- Los aditivos químicos pueden suministrarse en estado líquido o sólido, pero en este último caso deben ser fácilmente solubles en agua o dispersables, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante diez (10) horas.
- Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo químico es condición necesaria que el fabricante o vendedor especifique cuáles son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.

#### 2.8.4 CLASIFICACIÓN DE LOS ADITIVOS

Los aditivos se clasifican en dos grandes grupos:

1. Aditivos químicos.

2. Productos de adición minerales: puzolánicos o inertes.

Los aditivos químicos son productos que, en muy pequeña proporción ponderal respecto de la dosificación del cemento, se adicionan a la mezcla del mortero y hormigón en el momento del amasado, y a su vez se clasifican en:

A. Aireantes.

B. Pastificantes, puros o de efecto combinado con A, C o D

C. Retardadores del fraguado.

D. Aceleradores del fraguado.

E. Colorantes.

F. Otros aditivos químicos.

##### 2.8.4.1 Aireantes

Los **aireantes** son aditivos cuya función es estabilizar el aire ocluido en la masa del hormigón o mortero fresco, durante su fabricación y puesta en obra, produciendo gran cantidad de burbujas de tamaño microscópico homogéneamente distribuidas en toda la masa.

La finalidad principal del empleo de aireantes es aumentar la durabilidad del hormigón contra los efectos del hielo y deshielo, y por otra parte aumentar la plasticidad y trabajabilidad del hormigón fresco, y reducir su tendencia a la segregación.

Los productos comerciales aireantes pueden proceder de: sales de resina de madera, detergentes sintéticos (fracciones del petróleo), sales derivadas de los ácidos del petróleo, sales de materiales proteínicos, ácidos grasos y resinosos o sus sales, sales orgánicas de los ácidos alquil-sulfónicos.

Además de las condiciones generales para los aditivos especificados en los aireantes cumplirán las siguientes condiciones:

- a) No se admitirá el empleo de aireantes a base de polvo de aluminio, ni de peróxido de hidrógeno.
- b) No se permitirá el empleo de aireantes no compensados, que puedan producir oclusiones de aire superiores al cinco por ciento (5%), aún en el caso de errores de hasta de un veinticinco por ciento (25%) en la dosis del aireante.
- c) Únicamente se emplearán aireantes que produzcan burbujas de tamaño uniforme y muy pequeño, de cincuenta (50) a doscientas cincuenta (250) micras.
- d) El pH del producto aireante no será inferior a siete (7) ni superior a diez (10).
- e) Los aireantes no modificarán el tiempo de fraguado del hormigón o mortero.
- f) A igualdad de los demás componentes del hormigón, la presencia de aireantes no disminuirá la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días, en más del cuatro por ciento (4%) por cada uno por ciento (1%) de aumento de aire ocluido, medido con el aparato de presión neumática.
- g) No se permitirá el empleo de aditivos aireantes generadores de espuma, por reducir considerablemente la resistencia del hormigón. Esta norma no será de aplicación en los casos especiales de ejecución de elementos de mortero poroso o de hormigón celular
- h) No se podrá utilizar aditivos que tengan carácter aireantes en los elementos pretensados mediante armaduras ancladas exclusivamente por adherencia.

**2.8.4.2 Plastificantes**

Se denomina **plastificantes** los aditivos para morteros y hormigones compuestos de sustancias que disminuyen la tensión interfacial en el contacto grano de cemento - agua debido a que su molécula, en fase acuosa, es por un lado hipotenso-activa en las superficies donde está absorbida, y por el otro lado es hidrófila, lo que facilita el mojado de los granos. La primera parte de la molécula es apolar, de cadena carbonada suficientemente larga, y la segunda es netamente polar.

Los plastificantes, además de cumplir las condiciones generales para todos los aditivos químicos establecidos en #2.8.3# cumplirán las siguientes:

- a) Serán compatibles con los aditivos aireantes por ausencia de reacciones químicas entre plastificantes y aireantes, cuando hayan de emplearse juntos en un mismo hormigón.
- b) El plastificante debe ser neutro frente a los componentes del cemento y de los áridos incluso a largo plazo, y productos siderúrgicos.
- c) No deben aumentar la retracción de fraguado.
- d) Su eficacia debe ser suficiente con pequeñas dosis ponderales respecto de la dosificación del cemento (menos del uno con cinco por ciento) (1,5%) del peso del cemento.
- e) Los errores accidentales en la dosificación del plastificante no deben producir efectos perjudiciales para la calidad del hormigón.
- f) A igualdad en la composición y naturaleza de los áridos, en la dosificación de cemento y en la docilidad del hormigón fresco, la adición de un plastificante debe reducir el agua de amasado y en consecuencia, aumentar la resistencia a compresión a veintiocho (28) días del hormigón por lo menos en un diez por ciento (10%).

- g) No deben originar una inclusión de aire en el hormigón fresco, superior a un dos por ciento (2%).
- h) No se permite el empleo de plastificantes generadores de espuma, por ser perjudiciales a efectos de la resistencia del hormigón. En consecuencia se prohíbe el empleo de detergentes constituidos por alquilarsulfonatos de sodio o por alquisulfatos de sodio.

#### **2.8.4.3      Retardadores del fraguado**

Son productos que se emplean para retrasar el fraguado del hormigón por diversos motivos: tiempo de transporte dilatado, hormigonado en tiempo caluroso, para evitar juntas de fraguado en el hormigonado de elementos de grandes dimensiones por varias capas de vibración.

El empleo de cualquier producto retardador del fraguado no debe disminuir la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días respecto del hormigón patrón fabricado con los mismos ingredientes pero sin aditivo.

No deberán producir una retracción en la pasta pura de cemento superior a la admitida para éste.

Únicamente se tolerará el empleo de retardadores en casos muy especiales y con la autorización explícita del Director de Obra.

#### **2.8.4.4      Aceleradores del fraguado**

Los aceleradores de fraguado son aditivos cuyo efecto es adelantar el proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón o del mortero, con el fin de obtener elevadas resistencias iniciales.

Se emplean en el hormigonado en tiempo muy frío y también en los casos en que es preciso un pronto desencofrado o puesta en carga.

## ARTICULO 2.8

Debido a los efectos desfavorables que el uso de aceleradores produce en la calidad final del hormigón, únicamente está justificado su empleo en casos concretos muy especiales cuando no son suficientes otras medidas de precaución contra las heladas, tales como: aumento de la dosificación del cemento, empleo de cementos de alta resistencia inicial, protecciones de cubrición y calefacción, de prolongada duración. En cualquier caso, la utilización de acelerantes ha de ser autorizada expresamente por el Director de Obra.

El empleo de aceleradores requiere un cuidado especial en las operaciones de fabricación y puesta en obra de hormigón, pero en ningún caso justifica la reducción de las medidas de precaución establecidas para el hormigonado en tiempo frío.

El acelerador de uso más extendido es el cloruro cálcico.

El cloruro cálcico comercial puede suministrarse en forma granulada o en escamas, y las tolerancias en impurezas son las siguientes:

Cloruro cálcico comercial granulado:

- Cloruro cálcico, mínimo 94,0% en peso
- Total de cloruros alcalinos, máximo 5,0% en peso
- Impurezas, incluyendo cloruro magnésico y agua, máximo 1,0 % en peso

Cloruro cálcico comercial en escamas:

- Cloruro cálcico, mínimo 77,0% en peso
- Total de cloruros alcalinos, máximo 2,0% en peso
- Impurezas, máximo 0,5% peso
- Magnesio, expresado en cloruro magnésico máximo 2,0% en peso
- Agua, máximo 10,5% en peso

Composición granulométrica: % de cernido ponderal acumulado.

| <u>Tamiz</u>    | <u>Escamas</u> | <u>Granulado</u> |
|-----------------|----------------|------------------|
| 9,52 mm (3/8")  | 100            | 100              |
| 6,35 mm (1/4")  | 80-100         | 95-100           |
| 0,84 mm (n. 20) | 0-10           | 0-10             |

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra alteración, y en el momento de abrir el recipiente no aparecerá en estado aglomerado.

Para el empleo de cualquier acelerado y especialmente del cloruro cálcico se cumplirán las siguientes prescripciones:

- i. Es obligatorio realizar, antes del uso del acelerador, reiterados ensayos de laboratorio y pruebas de hormigonado con los mismos áridos y cemento que hayan de usarse en la obra, suficientes para determinar la dosificación estricta del aditivo y que no se produzcan efectos perjudiciales incontrolables.
- b. El cloruro cálcico debe disolverse perfectamente en el agua de amasado antes de ser introducido en la hormigonera.
- c. El tiempo de amasado en la hormigonera ha de ser suficiente para garantizar la distribución uniforme del acelerante en toda la masa.
- d. El cloruro cálcico precipita las sustancias que componen la mayoría de los aditivos aireantes, por lo cual acelerante y aireante deben prepararse en soluciones separadas e introducirse por separado en la hormigonera.
- e. El cloruro cálcico acentúa la reacción álcali-árido cuando se emplean cementos de elevada contenido de álcalis.



- f. El cloruro cálcico no puede emplearse en los casos de presencia de sulfatos en el conglomerante o en el terreno.
- g. No se permitirá el empleo de cloruro cálcico en estructuras de hormigón armado, ni en pavimentos de calzadas.
- h. Está terminantemente prohibido el uso del cloruro cálcico en el hormigón pretensado.

#### **2.8.4.5 Colorantes**

Los colorantes del cemento o del hormigón solamente serán admisibles en obras de tipo decorativo no resistentes, en los casos expresamente autorizados por el Director de Obra.

#### **2.8.4.6 Otros aditivos químicos**

En este apartado nos referimos a productos distintos de los anteriormente citados en el presente artículo y que se emplean en la elaboración de morteros y hormigones para intentar la mejora de alguna propiedad concreta o para facilitar la ejecución de la obra.

Como norma general no se permitirá el empleo de otros aditivos distintos de los clasificados.

Los **hidrófugos o impermeabilizantes** de masa no se emplearán, debido a lo dudoso de su eficacia en comparación con los efectos perjudiciales que en algunos casos puede acarrear su empleo.

Quedan excluidos de la anterior prohibición los aditivos que en realidad son simples acelerantes del fraguado, aunque en su denominación comercial se emplee la palabra "hidrófugo" o impermeabilizante, pero su empleo restringirse a casos especiales de morteros, en enlucidos bajo el agua, en reparaciones de conducciones hidráulicas que hayan de ponerse inmediatamente en servicio, en captación de manantiales o filtraciones

mediante revocos y entubados del agua y en otros trabajos provisionales o de emergencia donde no sea determinante la calidad del mortero u hormigón en cuanto a resistencia, retracción o durabilidad.

Los **"curing compound"** o aditivos para mejorar el curado del hormigón o mortero de proteger el hormigón fresco contra la evaporación y la microfisuración, solamente serán empleados cuando lo autorice por escrito el Director de Obra.

El empleo de aditivos para el curado no disminuirá en nada las precauciones para hormigonado en tiempo caluroso.

Los **anticongelantes** no serán aplicados excepto si se trata de acelerantes de fraguado cuyo uso haya sido previamente autorizado según las normas expuestas.

El empleo de **desencofrantes** sólo podrá ser autorizado por el Director de Obra una vez realizadas pruebas y comprobado que no producen efectos perjudiciales en la calidad intrínseca, ni en el aspecto externo del hormigón.

En ningún caso se permitirá el uso de productos para que al desencofrar quede al descubierto el árido del hormigón o mortero, ni con fines estéticos, ni para evitar el tratamiento de las juntas de trabajo entre tongadas, ni en cajetines de anclaje.

#### 2.8.5 CONTROL DE CALIDAD

El **Contratista**, por medio de su departamento de Control de Calidad, controlará la calidad de los aditivos para morteros y hormigones para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la Instrucción EHE.

Antes de comenzar la obra, se comprobará en todos los casos el efecto del aditivo sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos del hormigón citados en el Apartado

#2.10.1.8# del presente Pliego. Igualmente se comprobará mediante los oportunos ensayos de laboratorio la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras.

Durante la ejecución se vigilará que el tipo y la marca del aditivo utilizado sean los aceptados por el Director de Obra. El **Contratista** tendrá en su poder el Certificado del Fabricante de cada partida que certifique el cumplimiento de los requisitos indicados en los documentos señalados en el primer párrafo del presente apartado.

## **2.9 CANONES**

### **2.9.1 DEFINICIÓN**

Se definen como cánones la repercusión económica que se da sobre el metro cúbico de tierras como consecuencia de la utilización de terrenos ajenos a la obra, bien sea en el caso de préstamos de material como de vertido de material sobrante o desechable de obra.

En función del origen de la repercusión económica, se distinguen dos tipos de cánones:

- Canon de vertido. Se da cuando el contratista dispone de terrenos alternativos a la obra para el vertido de material sobrante o desechable bajo su única responsabilidad, y realiza un gasto económico compensatorio a la propiedad de los mismos para proceder a su explotación.
- Canon de préstamos. Se produce como consecuencia de la búsqueda de préstamos y su abono a los propietarios por cuenta y ago del Contratista así como las operaciones necesarias para su inicio y explotación.

Las operaciones necesarias para el inicio y explotación de los lugares de extracción y vertido propuestas por el Contratista quedarán bajo la aprobación de la Dirección de obra.

### **2.9.2 CONTROL DE RECEPCIÓN**

El Director de obra tendrá el plazo de un mes para aceptar o rehusar los lugares de extracción y vertido propuestos por el Contratista.

Este plazo se contará a partir del momento en que el Contratista notifique las escombreras préstamos y/o canteras que se propone utilizar.

La aceptación por parte del Director de Obra de los lugares de extracción y vertido limita las responsabilidades del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales como el volumen explotable y a la obtención de las correspondientes licencias y permisos.

**2.10 HORMIGONES, MORTEROS Y LECHADAS****2.10.1 HORMIGONES****2.10.1.1 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.

**2.10.1.2 Tipificación de los hormigones**

Los hormigones se tipificarán de acuerdo con el siguiente formato:

T-R/C/TM/A

donde:

- |    |                                                                                                                   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| T  | Indicativa que será HM en el caso de hormigón en masa, HA en el caso de hormigón armado y HP en el de pretensado. |
| R  | Resistencia característica específica, en $\text{N/mm}^2$                                                         |
| C  | Letra inicial del tipo de consistencia, tal como se indica en el apartado 30.6 de la Instrucción EHE.             |
| TM | Tamaño máximo del árido en milímetros definido en el apartado 28.2 de la Instrucción EHE.                         |
| A  | Designación del Ambiente, de acuerdo con el apartado 8.2.1 de la Instrucción EHE.                                 |

**2.10.1.3 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 salvo modificación en el P.P.T.P.

|               |                                                                                                                                                                                                           |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HM-15/P25/I   | para hormigones de limpieza                                                                                                                                                                               |
| HM-20/P25/I   | para asiento de tuberías, hormigones ciclopeos, en soleras y aceras                                                                                                                                       |
| HA-25/P25/IIa | para macizos de anclaje,                                                                                                                                                                                  |
| HA-30/P25/IV  | para armar en soleras, en cimientos, en muros, en pilares o pilas, en vigas, en losas, rampas y mesetas de escaleras.<br>para arquetas y dados de apoyo, para hormigón en pantallas y hormigón en pilote. |

**2.10.1.4 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 200 kg/m<sup>3</sup> para HM-15/P/25/I y HM-20/P/25/I y será de 325 kg/m<sup>3</sup> para HA-25/P/25/IIa y HA-30/P/25/IV.

En el hormigón curado al vapor el contenido de ion 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:

- Obras de hormigón pretensado 0,2 % del peso del cemento
- Obras de hormigón armado u obras de hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración 0,4 % del peso del cemento

**2.10.1.5****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.

La resistencia de proyecto no será inferior a 20 N/mm<sup>2</sup> en hormigones e masa estructurales, ni a 25 N/mm<sup>2</sup> armados o pretensados.

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 dos (2) probetas de cada serie. Se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 83301/91, UNE 83303/84 y UNE 83304/84. Se obtendrá el valor medio  $f_{cm}$  de las resistencias de todas las probetas, que deberá superar el valor exigido a la resistencia de proyecto con margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la dispersión que introduce la ejecución en obra, la resistencia característica real de la obra sobrepase también a la del proyecto



**2.10.1.6 Consistencia**

La consistencia de los hormigones empleados en los distintos elementos, salvo modificación expresa en el P.P.T.P., o en artículos de este Pliego será la siguiente: S/UNE 83313/90

| <b><u>Clase de hormigón</u></b> | <b><u>Asiento en el Cono de Abrams (cm)</u></b> | <b><u>Tolerancias (cm)</u></b> |
|---------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------|
| HM-15/P/25I y Hm-20/P/25/I      | 3-5                                             | $\pm 1$                        |
| HA-25/P/25 IIa y HA-30/P/25/IV  | 3-5                                             | $\pm 1$                        |

**2.10.1.7 Hormigones preparados en planta**

Los hormigones preparados en Planta se ajustarán a la "Instrucción para la fabricación y suministro de Hormigón Preparado (EHPRE - 72).

Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realiza 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 la serie de la hoja de suministro.                                       |
| - | Fecha de entrega.                                                                  |
| - | Nombre del utilizador.                                                             |
| - | Designación y características del hormigón, indicando expresamente las siguientes: |
| - | 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.                                               |

**2.10.1.8      Control de calidad**

**2.10.1.8.1      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 87.

b) Ensayos de control.

Se realizará un control estadístico de cada tipo de los hormigones empleados según lo especificado por la Instrucción EHE, artículo 88.

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 83300/84 "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 83301/91 y 83304/84.

Las probetas se numerarán marcando sobre la superficie con pintura indeleble, además de las fechas de confección y rotura, letras, números y fecha. 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 cinco (5), con objeto de romper una pareja a los siete (7) días y tres (3) 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 substituido 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 camas armadas y sin armar, aceras, rigolas, cunetas, etc.: dos (2) series de cinco (5) probetas cada una, cada doscientos metros cúbicos (200 m<sup>3</sup>) o dos (2) semanas.

-Hormigón en macizos de anclaje: dos (2) series de cinco (5) probetas cada doscientos metros cúbicos (200 m<sup>3</sup>) o una (1) semana.

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

-Hormigón en muros de depósito: dos (2) series de cinco (5) probetas cada cien metros cúbicos (100 m<sup>3</sup>) y mínimo dos (2) series por día de hormigonado.

-Hormigón en pilares, pilas, vigas, losas forjados y cubiertas: dos (2) series de cinco (5) probetas cada cien metros cúbicos (100 m<sup>3</sup>) y mínimo una (1) serie por cada obra de fábrica y día de hormigonado.

-Hormigón en pilotes y micropilotes: una (1) serie de cinco (5) probetas cada dos (2) pilotes y mínimo una (1) serie al día.

-Hormigón en pantallas: cuatro (4) series de cinco (5) probetas cada ciento cincuenta metros cúbicos (150 m<sup>3</sup>) 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 lo 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 89 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 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.

#### **2.10.1.8.2 Consistencia del hormigón**

La determinación de la consistencia del hormigón se efectuará según UNE 83313/90 con la frecuencia más intensa de las siguientes, en cada tajo:

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

**2.10.1.8.3 Relación agua/cemento**

a) Ensayos de control

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

- HA-25/P/25/IIa o HA-30/P/25/IV : una vez cada 100 m<sup>3</sup> o elemento.
- HM-15/P/25/I o HM-20/P/25/I : una vez cada 125 m<sup>3</sup> o elemento.

Para los depósitos de H.A que contengan agua potable cumplirá con el apartado 37.3.2 de la instrucción EHE considerandolos en ambiente marino IIIa siendo 0,45 la relación a/c.

**2.10.2 MORTEROS Y LECHADAS DE CEMENTO**

**2.10.2.1 Definición**

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

Se define la lechada de cemento, como la pasta muy fluida de cemento y agua, y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, túneles, etc.

**2.10.2.2 Clasificación y características**

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

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

La proporción, en peso en las lechadas, del cemento y el agua podrá variar desde el uno por ocho (1/8) al uno por uno (1/1), de acuerdo con las características de la inyección y la presión de aplicación. En todo caso, la composición de la lechada deberá ser aprobada por el Director de Obra para cada uso.

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos de morteros de cemento portland, con sus dosificaciones:

M 250 para fábricas de ladrillo y mampostería: doscientos cincuenta kilogramos de cemento CEM I 32,5 por metro cúbico de mortero (250 Kg/m<sup>3</sup>).

M 450 para fábricas de ladrillo especiales y capas de asiento de piezas prefabricadas, adoquinados y bordillos: cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento CEM I 32,5 por metro cúbico de mortero (450 Kg/m<sup>3</sup>).

M 600 para enfoscados, enlucidos, corrido de cornisas e impostas: seiscientos kilogramos de cemento CEM I 32,5 por metro cúbico de mortero (600 Kg/m<sup>3</sup>).

M 700 para enfoscados exteriores: setecientos kilogramos de cemento CEM I 32,5 por metro cúbico de mortero (700 Kg/m<sup>3</sup>).

El Director de Obra podrá modificar la dosificación en más o menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen.

#### **2.10.2.3      Control de Calidad**

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

La dosificación y los ensayos de los morteros de cementos deberán ser presentados por el **Contratista** al menos siete (7) días antes de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de determinación de resistencia a compresión según UNE 83821/92 EX.
- Un ensayo de determinación de consistencia según #2.10.1.8.2.# de este Pliego.

En cada obra de fábrica se efectuará el siguiente ensayo:

- Una (1) determinación de variación volumétrica según ASTM C--827

### **2.10.3 MORTEROS SIN RETRACCIÓN**

Los morteros sin retracción consistirán en un producto preparado para su uso por simple adición de agua y amasado.

El producto preparado está basado en una mezcla de cementos especiales, áridos con características mecánicas y granulometría adecuadas y otros productos que le dan al producto una expansión controlada, tanto en estado plástico como endurecido.

Con los morteros sin retracción se podrá conseguir la adecuada fluencia para utilizarlo bajo bancada de maquinaria, placas de asiento, caminos de rodadura de grúas, cojinetes para anclajes, etc.

Los morteros sin retracción estarán exentos de cloruros, polvo de aluminio y de productos que generen gases en el seno de la masa.

Solamente se admitirá que tenga agregados metálicos en los casos en que no quede posteriormente expuesto a la corrosión.

La resistencia a compresión a los (28) veintiocho días será de (35) treinta y cinco Newtons por milímetro cuadrado.



El **Contratista** propondrá a la Dirección de Obra el producto a utilizar, que procederá de fabricantes de reconocido prestigio y facilitará la documentación técnica necesaria para su estudio y aceptación si procede.

La preparación de las superficies de contacto, mezclas, sistemas de colocación, curado, etc. serán las indicadas por el Suministrador.

**2.12 PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMADO****2.12.1 PIEZAS NO ESTRUCTURALES****2.12.1.1 Definición**

Se definen como piezas prefabricadas no estructurales de hormigón armado aquellos elementos de hormigón fabricados "in situ" o en fábrica que se colocan o montan una vez conseguida la resistencia adecuada. Incluye los elementos de mobiliario urbano tales como jardineras, papeleras, bancos y mesas así como cualquier otro elemento cuya prefabricación haya sido propuesta por el **Contratista** y aceptada por la Dirección de Obra.

**2.12.1.2 Condiciones generales**

Independientemente de lo que sigue, la Dirección de Obra podrá ordenar la toma de muestras para su ensayo y efectuar la inspección de los procesos de fabricación, en el lugar de los trabajos siempre que lo considere oportuno.

**2.12.1.3 Recepción**

Los elementos no presentarán coquera alguna que deje vistas las armaduras. Asimismo no presentarán superficies deslavadas en las lisas y rugosidad y uniformidad de la misma en las lavadas, aristas descantilladas, armaduras superficiales, coquera o señales de discontinuidad en el hormigón que a juicio de la Dirección de Obra hagan rechazable la pieza.

**2.12.1.4      Control de Calidad**

El **Contratista** controlará la calidad de los elementos prefabricados ***por medio del Certificado del Fabricante*** , y realizará una inspección ocular de todos y cada uno de los elementos en la que comprobará que no presenten defectos que los hagan rechazables

## **2.14 ACEROS Y MATERIALES METÁLICOS**

### **2.14.1 ACERO EN ARMADURAS**

#### **2.14.1.1 Clasificación y características**

El acero a emplear en armaduras estará formado por barras lisas o barras corrugadas.

El acero ordinario para armadura AE-45L cumplirá las condiciones de la Norma UNE-36731/96 (redondo liso para hormigón) y todos los aceros de armaduras cumplirán las condiciones de los Artículos 31 y 32 de la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" y las Normas de la Instrucción H.A. 61 del "Instituto Eduardo Torroja".

Los aceros de las dos clases serán acopiados por el **Contratista** en parque adecuado para su conservación, clasificados por tipos y diámetros y de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación. Se tomarán todas las precauciones para que los aceros no estén expuestos a la oxidación ni se manchen de grasa, ligantes, aceites o barro.

#### **2.14.1.2 Control de Calidad**

El **Contratista** controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la Instrucción EHE.

Los controles de calidad a realizar serán los correspondientes a un "Control a Nivel normal", (artículo 90 de EHE).

Todas las partidas llegarán a obra perfectamente identificadas y acompañadas del correspondiente certificado de características redactado por el Laboratorio dependiente de la Factoría siderúrgica.

Las distancias de las armaduras a los paramentos cumplirán con el artículo 37.2.4 de la EHE considerandose Ambiente III en depósitos de agua potable.

A la llegada de obra de cada partida de 20 Tn. ó fracción se realizará una toma de muestras para cada diámetro y sobre éstas se procederá a la verificación de la sección equivalente, las características geométricas de los resaltes y al ensayo de plegado, doblando los redondos ciento ochenta grados (180°) sobre un mandril de diámetro doble y comprobando que no se aprecian fisuras ni pelos en la barra plegada, según los apartados correspondientes en los Artículos 31 y 32 de la EHE y las normas UNE 36092 y 36099.

En tres ocasiones, cuando lo juzgue oportuno la Dirección de Obra se determinará el límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura en 2 probetas de cada diámetro.

Todos estos ensayos serán realizados en un Laboratorio Oficial aceptado por la Dirección de Obra y a costa del **Contratista**, salvo indicación en contra de la Dirección de Obra será suficiente la Marca Aenor de que cumplen los requerimientos indicados anteriormente.

## **2.14.2 MALLAS ELECTROSOLDADAS**

### **2.14.2.1 Clasificación y características**

Las mallas electrosoldadas para elementos resistentes de hormigón armado se presentan rectangulares, constituidas por barras soldadas a máquina. Estas mallas deben cumplir las condiciones prescritas en UNE 36.092/96 y 36.092/97. En los paneles las barras se disponen aisladas o pareadas. Las separaciones entre ejes de barras, o en su caso entre ejes de pares de barras, pueden ser en una dirección de 50, 75, 100, 150 y 200 mm. La separación en la dirección normal a la anterior no será superior a tres veces la separación en aquellas, ni a 300 mm.

-Características mecánicas mínimas- Ensayo de tracción.

Las mallas electrosoldadas cumplirán las condiciones de la siguiente tabla:

| Designación de las barras | Límite elástico $f_y$<br>N/mm <sup>2</sup> no menor que | Carga unitaria $f_s$<br>N/mm <sup>2</sup> no menor que | Alargamiento de rotura (%)<br>sobre base de 5 diámetros no menor que | Relación en ensayo<br>$f_s/f_y$ no menor que |
|---------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| B 500 T                   | 500                                                     | 550                                                    | 8                                                                    | 1,03                                         |

El ensayo de tracción correspondiente a barras de mallas electrosoldadas se realizará sobre una probeta que tenga al menos una barra transversal soldada.

Los ensayos de doblado y desdoblado deberán cumplir las condiciones indicadas en la Tabla 31.3 de la EHE.

Las barras, antes de ser soldadas para fabricar la malla, cumplirán la condición de doblado simple sobre mandril de 4 Dm. en el acero B500 T.

Se prohíbe la soldadura en obra de las barras de acero trefilado.

A las barras corrugadas de acero trefilado se les exigen además las condiciones de adherencia del artículo 31 de la EHE, garantizadas mediante homologación.

Realizado el ensayo de despegue de las barras de nudo, la carga de despegue no será inferior a  $0,35 A$  y  $f_y$ , siendo  $A$  la selección nominal de la barra mas gruesa, y  $f_y$  el límite elástico del acero.

**2.14.2.2      Control de Calidad**

El **Contratista** controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la Instrucción EHE.

Los controles de calidad a realizar serán los correspondientes a un "Control a Nivel Normal" ( EHE).

Independientemente de esto, la Dirección de Obra determinará para cada partida de 20 Tn. ó fracción los ensayos necesarios para la comprobación de las características anteriormente citadas. Estos ensayos serán de cuenta del **Contratista**.

**2.14.3      ACEROS LAMINADOS EN ESTRUCTURAS METÁLICAS**

**2.14.3.1      Características**

Se consideran comprendidos dentro de esta denominación todos los laminados, aceros comunes al carbono o aceros de baja aleación fabricados por cualquiera de los procedimientos usuales: convertidor ácido o básico, conversión por soplado con oxígeno (proceso L.D. etc.), Martín-Siemens, horno eléctrico.

Como norma general se empleará el acero de calidad S 275 JR, según UNE-EN 10025.

Los laminados de acero a utilizar en la construcción de estructuras, tanto en sus elementos estructurales como en los de unión cumplirán las condiciones exigidas por la Norma NBE EA-95 Estructuras de acero en edificación" con las limitaciones establecidas en ella. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y/o los Planos de Proyecto o bien el Cuadro de Precios indicarán aquellos casos que exijan especiales características y proporcionará la

información necesaria que determine las calidades de acero apto para cada caso.

La estructura del acero será homogénea, conseguida por un buen proceso de fabricación y por un correcto laminado, estando exenta de defectos que perjudiquen a la calidad del material.

Los productos laminados tendrán superficie lisa sin defectos superficiales de importancia que afecten a su utilización. Las irregularidades superficiales como rayados, pliegues y fisuras serán reparados mediante adecuados procedimientos previo consentimiento del Director de Obra.

Serán admisibles los defectos superficiales cuando, suprimidos por esmerilado, el perfil en cuestión cumpla las tolerancias establecidas en la Tabla 2.1.6.3. de la norma NBE EA-95.

Los productos laminados deberán ser acopiados por el **Contratista** en parque adecuado, clasificados por series y clases, de forma que sea cómoda la verificación de las marcas, el recuento, pesaje y manipulación en general. El tiempo de permanencia a intemperie quedará limitado por la condición de que una vez eliminado el óxido superficial antes de su puesta en obra, los perfiles cumplan las especificaciones de la tabla 2.1.6.3. de la Norma NBE EA-95. El **Contratista** deberá evitar cualquier tipo de golpe brusco sobre los materiales y tomar las necesarias precauciones a fin de que durante la manipulación que haya de efectuarse, ningún elemento sea sometido a esfuerzos, deformaciones o trato inadecuado.

#### **2.14.3.2      Control de Calidad**

El **Contratista** controlará la calidad del acero laminado para estructuras metálicas de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego y en la Norma NBE EA-95.



El **Contratista** presentará los resultados de los ensayos oficiales de composición química y la de determinación de características mecánicas, pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministro. De no resultar posible la consecución de estos datos, el Director de Obra podrá exigir con cargo al **Contratista** la realización de los ensayos pertinentes que se llevarán a cabo de acuerdo con lo detallado en la Norma NBE EA-95.

En aquellos casos en que se solicite un acero con características de buena soldabilidad, se llevarán a cabo un número mínimo de 10 ensayos de plegado sobre soldadura depositada, por cada lote de 10 t. o parte de material suministrado, de acuerdo con la Norma DIN 17.100.

De no existir prescripción al respecto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, las tolerancias en dimensiones y en peso serán las establecidas en la tabla de tolerancias de la Norma NBE EA-95.

#### **2.14.4 ACERO PARA EMBEBIDOS**

##### **2.14.4.1 Características**

Todos los materiales serán de la mejor calidad y estarán libres de toda imperfección, picaduras, inclusión de escoria, costras de laminación, etc., que puedan dañar la resistencia, durabilidad y apariencia.

Los elementos de acero que aparecen en los diferentes embebidos serán de las siguientes calidades, salvo especificación contraria en los Planos o P.P.T.P.

##### **2.14.4.1.1 Chapas y perfiles laminados**

S 235 JR, según UNE-EN 10025/94

S 275 JR, según UNE-EN 10025/94

**2.14.4.1.2 Pernos de Anclaje**

S 275 JR, según UNE-EN 10025/94

F - 1120

F - 1130

**2.14.4.1.3 Tuercas y Arandelas**

A - 40 t

F - 1150

**2.14.4.1.4 Pasamuros y Chapas**

S 235 JR, según UNE-EN 10025/94

S 275 JR, según UNE-EN 10025/94

**2.14.4.2 Control de Calidad**

El **Contratista** controlará la calidad del acero para embebidos para que se ajuste a las características indicadas en el Apartado #2.14.4.1.# del presente Pliego, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en las Normas e Instrucciones señaladas.

El **Contratista** presentará los resultados de los ensayos oficiales de composición química y los de determinación de características mecánicas, pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministro: de no resultar posible la consecución de estos datos el Director de Obra podrá exigir, con cargo al **Contratista**, la realización de los ensayos pertinentes que se llevarán a cabo de acuerdo con lo detallado en la Norma NBE EA-95.

**2.14.5 ACERO INOXIDABLE****2.14.5.1 Características**

El acero inoxidable a emplear en obra será acero austenítico AISI 316 y AISI 304 (UNE 10088-1/96), salvo especificación concreta en contra en otros apartados.

Las piezas de acero inoxidable se marcarán con señales indelebles, para evitar confusiones en su empleo.

Las impurezas del acero del tipo reseñado estarán comprendidas entre los siguientes porcentajes:

|           |                                 |
|-----------|---------------------------------|
| Carbono   | 0,08 máximo                     |
| Silicio   | 1,00 máximo                     |
| Manganeso | 2,00 máximo                     |
| Níquel    | 10 - 14 %                       |
| Cromo     | 16 - 18 %                       |
| Azufre    | 0,030 máximo                    |
| Fósforo   | 0,045 máximo                    |
| Molibdeno | 2 - 3 %                         |
| Titanio   | 5 x contenido en carbono mínimo |

Así mismo presentará las siguientes características mecánicas:

- Límite elástico para remanente 0,2 %: 22 Kg/mm<sup>2</sup>
- Resistencia a rotura: 50/70 Kf/mm<sup>2</sup>
- Alargamiento mínimo :35 %
- Módulo de elasticidad: 20.300 Kg/mm<sup>2</sup>

**2.14.5.2      Control de Calidad**

El **Contratista** requerirá de los suministradores las correspondientes certificaciones de composición química y características mecánicas y controlará la calidad del acero inoxidable para que el material suministrado se ajuste a lo indicado en el Apartado #2.14.5.1.# del presente Pliego, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la Normativa Vigente.

**2.14.6              ELEMENTOS DE UNIÓN DE LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS**

**2.14.6.1          Características**

Los elementos y piezas de unión a emplear en las estructuras metálicas cumplirán, según su naturaleza, la siguiente Norma NBE EA-95.

La forma y dimensiones de los elementos de unión a utilizar en cada caso, estarán definidos en los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, que definirán igualmente cualquier elemento de unión no comprendido en la Norma citada.

**2.14.6.2          Control de Calidad**

El **Contratista** controlará la calidad de los tornillos para que sus características se ajusten a lo señalado en el Pliego Particular de Prescripciones Técnicas y en la Norma NBE EA-95.

**2.14.7              ACERO EN ENTRAMADOS METÁLICOS**

**2.14.7.1** **Características**

El acero para entramados metálicos será acero laminado de la misma calidad que el acero para estructuras metálicas definido en el Apartado #2.14.3.1.# del presente Pliego.

El Acero será sometido a un tratamiento contra la oxidación. Este tratamiento, salvo indicación en otro sentido por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o por el Director de Obra, será galvanizado por inmersión en caliente según UNE 37508/88 a una temperatura comprendida entre 445° y 465°. Previamente al tratamiento se procederá al desengrasado, decapado, lavado, etc. del entramado.

**2.14.7.2** **Control de Calidad**

Todas las placas llegarán a obra numeradas y etiquetadas con indicación del plano correspondiente a su posición.

El **Contratista** controlará la calidad del acero empleado en entramados metálicos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la Normativa Vigente.

El **Contratista** presentará los resultados oficiales de análisis químicos sobre colada de la producción a que corresponda la partida de suministro y de los ensayos de determinación de características mecánicas pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida. De no resultar posible la consecución de estos datos, el Director de Obra podrá exigir, con cargo al **Contratista**, la realización de análisis químicos de determinación de proporciones de carbono, fósforo y azufre y de ensayos mecánicos pertinentes que se llevarán a cabo de acuerdo con lo detallado en la Norma NBE EA-95.

La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de ensayos mecánicos y/o de carga sobre un entramado, con una distancia entre apoyos similar a la prevista en el Proyecto. Estos ensayos serán a costa del **Contratista** y podrán ser suplidos por los ensayos realizados en las mismas condiciones por el Fabricante previa presentación de los correspondientes certificados.

#### **2.14.10 ALAMBRE PARA ATAR**

##### **2.14.10.1 Características**

Las armaduras de atado estarán sustituidas por los atados de nudo y alambres de cosido y se realizarán con alambres de acero (no galvanizado) de 1 mm. de diámetro.

El acero tendrá una resistencia mínima a la rotura a tracción de treinta y cinco (35) kilogramos por milímetro cuadrado y un alargamiento mínimo de rotura del 4%.

##### **2.14.10.2 Control de Calidad**

Las características geométricas se verificarán una vez por cada lote de diez toneladas o fracción, admitiéndose tolerancias en el diámetro de 0,1 mm.

Los ensayos de fracción se realizarán según la Norma UNE-7474-1/92. El número de ensayos será de uno por cada lote de 10 toneladas o fracción.

Por cada lote de diez toneladas o fracción y por cada diámetro se realizará un ensayo de doblado-desdoblado en ángulo recto, según la Norma UNE 7469/88. Se considerará aceptable si el número de plegados obtenidos es igual o mayor que tres.

#### **2.14.11 ELECTRODOS PARA SOLDAR ACERO AL CARBONO**

**2.14.11.1 Condiciones Generales**

Los electrodos a emplear en soldadura manual al arco eléctrico serán de una de las calidades estructurales definidas a continuación en el apartado #2.14.11.3.#. según UNE 36031/85.

Las condiciones que deben satisfacer los electrodos especiales no incluidos entre los reseñados, así como las varillas y fundentes destinados a operaciones de soldeo automático con arco sumergido, se fijarán en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares en el que, asimismo, se señalarán los procedimientos de comprobación de las uniones ejecutadas.

Los electrodos deberán preservarse de la humedad, y en especial los de revestimiento básico, los cuales deberán emplearse completamente secos por lo que se conservarán en hornos de secado hasta el momento de su utilización.

No se emplearán electrodos de alta penetración en uniones de fuerza.

Para soldar armaduras de acero corrugado se emplearán exclusivamente electrodos básicos de bajo contenido en hidrógeno.

**2.14.11.2 Forma y dimensiones**

|                                                   |     |      |    |     |         |   |   |   |   |    |
|---------------------------------------------------|-----|------|----|-----|---------|---|---|---|---|----|
| DIÁMETRO<br>DEL ALMA<br>(MM)                      | 1,2 | 1,6  | 2  | 2,5 | 3,2     | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 |
| ELECTROD<br>O SENCILLO                            | 15  | 22,5 | 35 | 45  | 35 Ó 45 |   |   |   |   |    |
| ELECTROD<br>O CON<br>SUJECCIÓN<br>EN EL<br>CENTRO | 30  | 45   | 45 | 45  |         |   |   |   |   |    |

La longitud y diámetro de los electrodos serán dados por la siguiente tabla, con una tolerancia del tres por ciento (3%) en más o menos, para el diámetro, y de dos milímetros (2 mm.) en más o menos, para la longitud.

En toda la longitud revestida, que será igual a la total menos veinticinco milímetros (25 mm) (con una tolerancia de 5 milímetros (5 mm) en mas o menos) el revestimiento deberá tener una sección uniforme y concéntrica con el alma.

La diferencia entre la suma del diámetro del alma y del espesor máximo del revestimiento, y la suma del diámetro del alma y del espesor mínimo del revestimiento, no deberá ser superior al tres por ciento (3%) de la primera.

**2.14.11.3 Características del material de aportación**

La resistencia a la tracción y la resiliencia del material de aportación serán iguales o superiores a los valores correspondientes del material base.

Se ajustarán a los límites mínimos que se indican en la tabla siguiente:



| CALIDAD DEL ELECTRODO  | RESISTENCIA A CARÁCTER<br>(K gf/cm <sup>2</sup> ) | ALARGAMIENTO DE ROTURA<br>(3%) | RESILIENCIA<br>(K gf/cm <sup>2</sup> ) |
|------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------|
| Intermedia Estructural | 4.400                                             | 22-26                          | 5-7                                    |
| Estructural ácida      | 4.400                                             | 26                             | 7                                      |
| Estructural básica     | 4.400                                             | 26                             | 13                                     |
| Estructural orgánica   | 4.400                                             | 22-26                          | 7-9                                    |
| Estructural rutilo     | 4.000                                             | 22-26                          | 7-9                                    |
| Estructural titanio    | 4.000                                             | 22-26                          | 7-9                                    |

Igualmente se emplearán electrodos de recubrimiento básico para soldar elementos de acero S 355, según UNE-EN 10025/94.

#### 2.14.11.4 Control de Calidad

Se efectuarán ensayos de rotura a tracción, de alargamiento, resiliencia y químicos de acuerdo con la Norma UNE - 14022/72

La cantidad de ensayos será de 1 por cada lote de electrodos, definiendo como tal:

-El Conjunto de electrodos producido de una misma combinación de colada de metal y revestimiento.

-La cantidad de electrodos de un tipo y tamaño producida en un período continuo de 24 horas, sin exceder de 20 toneladas.

**2.14.12 ELEMENTOS DE FUNDICIÓN**

**2.14.12.2 Fundición dúctil**

**2.14.12.2.1 Definición**

Se define como fundición nodular o dúctil aquella en la que el carbono cristaliza en nódulos en vez de hacerlo en láminas y cumple con la UNE -EN 1559-1/98, UNE-EN 1559-3/98 y UNE 1563/98.

**2.14.12.2.2 Características**

La fundición dúctil a emplear en las obras tendrá las siguientes características, salvo especificación concreta en otros apartados.

-Tensión de rotura : 43 kg/mm<sup>2</sup> ó 50 kg/mm<sup>2</sup>

-Deformación mínima en rotura : 10% ó 7 %

**2.14.12.2.3 Registro**

Los marcos y tapas para pozos de registro deberán tener la forma, dimensiones e inscripciones definidas en los Planos de Proyecto, con una abertura libre no menor de 600 mm. para las tapas circulares.

Las tapas a colocar en viales deberán resistir una carga de tráfico de al menos 40 toneladas sin presentar fisuras.

Las zonas de apoyo de marcos y tapas serán mecanizadas admitiéndose como máximo una desviación de 0,2 mm.

**2.14.13 PATES DE POLIPROPILENO**

**2.14.13.1 Definición**

El revestimiento exterior del alma de acero de estos pates es un producto plástico copolímero de polipropileno isotáctico, con unas características tales que resulta especialmente adecuado para la protección, por inyección, de piezas que deban sufrir impactos y ser defendidas del ataques de óxido en medios húmedos ó agresivos, todo ello de acuerdo con la Norma DIN V 19555 y ASTM 478 M-87.

**2.14.13.2 Características**

El polipropileno es un plástico que posee una elevada resistencia frente a ácidos y gases corrosivos, debiendo cumplir, como mínimo las siguientes características químicas:

| Productos químicos    | 22° | 48° | 65° | 100° |
|-----------------------|-----|-----|-----|------|
| Acido acético 50%     | 1   | 1   | 1   | 1    |
| Alcohol Et            | 1   | 1   | 2   | 2    |
| Amoniaco 25% sol.     | 1   | 1   | 1   | -    |
| Nitrato Amónico       | 1   | 1   | 1   | 1    |
| Alfalto (tar)         | 1   | 1   | 1   | 3    |
| Acido Butírico        | 1   | 1   | 1   | 1    |
| Hidróxido de Calcio   | 1   | 1   | 1   | 1    |
| Acido Cítrico 10%     | 1   | 1   | 3   | 4    |
| Detergentes Sol H Dut | 1   | 1   | 1   | 2    |
| Hidrógeno Sulf Wat    | 1   | 1   | 2   | -    |
| Metanol 100%          | 1   | 1   | 2   | 2    |
| Acido Nítrico dil.    | 1   | 1   | 1   | 1    |
| Acido Nítrico 50%     | 1   | 4   | 4   | 4    |
| Oxigeno               | 1   | 1   | 1   | 1    |
| Acido Fosfórico 25%   | 1   | 1   | 1   | 1    |
| Hipoclorito Sod conc. | 1   | 2   | 3   | 4    |
| Acido Sulfúrico 50%   | 1   | 1   | 2   | 3    |
| Acido Sulfúrico 10%   | 1   | 1   | 1   | 2    |
| sulfuroso Ac.         | 1   | 1   | 1   | -    |
| Sulfato de Zinc.      | 1   | 1   | 1   | 1    |

Resultando:

- 1.- Resultado satisfactorio
- 2.- Generalmente satisfactorios (mínimos efectos negativos)
- 3.- Presenta en determinados casos efectos negativos
- 4.- Insatisfactorio
- .- No hay datos fiables.

Sometido el pate a temperaturas inferiores a 15° bajo cero, pasándolo, seguidamente a temperatura de más de 90°, en ningún caso se observará deterioro alguno.

El material deberá cumplir las siguientes características físicas:

#### MATERIAL

#### POLIPROPILENO

|                                                                                                     |                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Inc                                                                                                 | Copolimerizado                        |
| Densidad nominal                                                                                    | 0,903 gr/cm <sup>3</sup><br>DIN 53479 |
| Indice fluidez MFI 230/5 = 19 g/10 min.                                                             | DIN 53735                             |
| Esfuerzo a la tracción en el limite<br>convencional de elasticidad = 28 N/mm <sup>2</sup>           | DIN 53455                             |
| Resistencia a la tracción 25 N/mm <sup>2</sup><br>Esfuerzo flexión a la flecha 40 N/mm <sup>2</sup> | DIN 53452                             |
| Rigidez en torsión 380 N/mm <sup>2</sup>                                                            | DIN 53447                             |
| Dureza por penetración a la bola 57 N/mm <sup>2</sup>                                               | DIN 43456                             |
| Resistencia al impacto en probeta                                                                   |                                       |

sin entalladura a 23o = sin rotura DIN 43453

Resistencia al impacto en probeta  
entallada a 23o 20 mJ/mm2 DIN 53453

## **2.15 MADERAS, ENCOFRADOS, APEOS, CIMBRAS Y ENTIBACIONES**

### **2.15.1 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 desecado 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 o 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.

### **2.15.2 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 y estará de acuerdo con la norma UNE-56525/72.

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.

### **2.15.3 ENCOFRADOS**

#### **2.15.3.1 Definición**

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

#### **2.15.3.2 Tipos de encofrado y características.**

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

##### **2.15.3.2.1 De madera.**

La madera que se utilice para encofrados deberá cumplir las características de los Apartados #2.15.1# y #2.15.2# del presente Pliego.

##### **2.15.3.2.2 Metálicos.**

Los aceros y materiales metálicos para encofrados deberán cumplir las características del Apartado #2.14.3# del presente Pliego.

##### **2.15.3.2.3 Deslizantes**

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

**2.15.3.3      Control de Calidad**

El **Contratista** controlará la calidad de la madera a emplear en los encofrados que cumpla con las características señaladas en los Apartados #2.15.1# y #2.15.2# del presente Pliego, así como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la Normas UNE-56529/77 y 56537/79.

Será aplicable el Apartado #2.14.3.2# para los materiales que constituyen el encofrado metálico.

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

**2.15.4      APEOS**

**2.15.4.1      Características**

Se definen como apeos los elementos verticales que sostienen un elemento estructural mientras se está ejecutando, hasta que alcanza resistencia propia suficiente.

Salvo prescripción en contrario, los apeos podrán ser de madera o de tubos metálicos y deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que pueden actuar sobre ellas.

**2.15.4.2      Control de Calidad**

El **Contratista** controlará la calidad de los materiales a emplear en los apeos, de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en las Normas e Instrucciones vigentes.



Si los apeos son de madera la calidad de la misma será tal que cumple las características reseñadas en los Apartados #2.15.1# y #2.15.2# del presente Pliego y si son metálicas será vigente el #2.14.3.2#.

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

## **2.15.5 CIMBRAS**

### **2.15.5.1 Características**

Se definen como cimbras las estructuras provisionales que sostienen un elemento mientras se está ejecutando, hasta que alcanza resistencia propia suficiente.

Salvo prescripción en contrario, las cimbras podrán ser de madera o de tubo metálico y deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que pueden actuar sobre ellas.

### **2.15.5.2 Control de Calidad**

El **Contratista** controlará la calidad de los materiales a emplear en las cimbras, de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en las Normas e Instrucciones vigentes.

Si las cimbras son de madera la calidad de la misma será tal que cumpla las características señaladas en los Apartados #2.15.1# y #2.15.2# del presente Pliego y si son metálicas será vigente el #2.14.3.2#. Si lo considera oportuno la Dirección de Obra se podrá realizar un ensayo de acuerdo a la Norma UNE 7457/86.

**2.15.6 ENTIBACIONES****2.15.6.1 Definición**

Se definen como entibaciones los métodos de sostenimientos que se van colocando en las zanjas o pozos simultáneamente o posterior a la realización de la excavación

Entibación a base de guías y paneles es la constituida por perfiles metálicos que sirven de guía y entre los que se colocan elementos de forro (paneles), sobre los perfiles se acomodan uno o varios niveles de acodalamiento.

**2.15.6.2 Características técnicas**

|                               |             |
|-------------------------------|-------------|
| Profundidad de hincas:        | hasta 3,7 m |
| Altura libre de fondo:        | hasta 1,8 m |
| Longitud de panel:            | de 2-5m     |
| Altura de panel base:         | 2,4 m       |
| Altura de panel de extensión: | 1,3 m       |
| Altura de guía:               | 3-3,5 m     |

## **2.18 MATERIALES CERÁMICOS**

### **2.18.1 CARACTERÍSTICAS**

Se definen como materiales cerámicos aquellos obtenidos por la cocción de las arcillas y que cumple con las condiciones indicadas en la Norma UNE 67019/96 EX.

La densidad de los materiales no será inferior a 1.7 t/m<sup>3</sup>. Su capacidad de absorción de agua será inferior al catorce por ciento (14%) en peso después de 1 día de inmersión de acuerdo con la Norma UNE 67027/84. Deberán superar el ensayo de resistencia a la intemperie recogido en la Norma UNE 67028/97 EX.

### **2.18.2 TIPOS**

#### **2.18.2.1 Ladrillos cerámicos**

Es una pieza octaédrica obtenida por moldeo, secado y cocción a temperatura elevada de una pasta arcillosa.

Se distinguen dos tipos:

-De saneamientos: Para empleo en arquetas, pozos de registro, revestimientos de conducciones, galerías, etc.

-Común: Para empleo de fábricas, tabiquería o revestimiento de paramentos en otras obras.

Ladrillos de saneamientos

Los ladrillos a emplear en obras de saneamientos serán macizos, de forma y tamaño uniforme y de textura compacta.

En todo aquello no especificado en el presente articulado, los ladrillos se ajustarán al Pliego General para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción RL-88.

Dentro de los ladrillos de saneamiento se distinguen dos grupos:

-Ladrillos estructuras - Se emplearán para la construcción de arquetas, pozos de registro, obras singulares, etc. Su resistencia no será inferior a 100 kg/cm<sup>2</sup>.

-Ladrillos de revestimiento - Los ladrillos de revestimiento serán de gres y deberán cumplir las siguientes especificaciones:

.Dimensiones : 220x105x75 mm. ó 220x105x65 mm.

.Resistencia características a compresión: No menor de 485 Kg/cm<sup>2</sup>, según Norma UNE 67026/94 EX.

.Succión: Inferior a 0,036 g/cm<sup>2</sup>/min. de acuerdo con la Norma UNE 67031/85.

.Absorción: No mayor del 7% según Norma UNE 67027/84.

.Heladicidad: No heladizo según Norma UNE 67028/97 EX.

.Resistencia a flexión: Mayor de 40 kg/cm<sup>2</sup> según UNE 67042/88

.Densidad: 2,3 Tn/m<sup>3</sup>.

.Características antiácidas: Producto inalterado tras someterlo a la acción del CIH a altas temperaturas.

Ladrillos comunes

Ladrillos comunes podrán presentar en sus caras, grabados o rehundidos de 5 mm. como máximo en tablas y 7 mm. como máximo en un canto y ambas testas, siempre que ninguna dimensión quede disminuida de modo continuo.

| Tolerancias                                                   | Clases          |                 |
|---------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|
|                                                               | V               | NV              |
|                                                               | -<br>Milímetros | -<br>Milímetros |
| Sobre el valor nominal:                                       | <u>+ 3</u>      | <u>470</u>      |
| Dimensión mayor de 10 cm y menor<br>o igual a 30 cm. . . . .  | <u>+ 2</u>      |                 |
| Dimensión menor o igual a 10 cm. . .                          |                 |                 |
| De la dispersión:                                             | 5               |                 |
| Dimensión mayor de 10 cm y menor<br>o igual a 30 cm . . . . . | 3               |                 |
| Dimensión menor o igual a 10 cm. . .                          |                 |                 |

No tendrán manchas, eflorescencias ni quemaduras, carecerán de grietas, coqueras, planos de exfoliación, materias extrañas e imperfecciones y desconchados aparentes en aristas y/o caras.

Darán sonido claro al ser golpeados con un martillo, serán inalterables al agua y tendrán suficiente adherencia a los morteros.

Se consideran los siguientes tipos de ladrillo:

- Macizo: Ortoedro macizo o con perforaciones en tabla ocupando menos del diez (10) por ciento de su superficie. Resistencia a compresión no menor de 100 kg/cm<sup>2</sup> según la Norma UNE 67026/94 EX.

- Hueco: Ortoedro con perforaciones en testa. Resistencia a compresión no

menor de 50 kg/cm<sup>2</sup>.

Se definen dos clases de ladrillo:

V - Visto para su utilización en paramentos sin revestir.

NV - No visto para su utilización en paramentos con revestimiento.

#### **2.18.2.2 Bovedillas o bloques cerámicos**

Se trata de piezas de forma sensiblemente paralelepípedica para su uso en estructura horizontales tales como forjados o faldones. Presentarán perforaciones uniformemente repartidas, de eje normal la plano de asiento. Su resistencia a rotura a flexión será igual o superior a 250 kg/m<sup>2</sup>, según UNE 67037/86.

#### **2.18.2.3 Teja cerámica**

La teja cerámica será una placa de arcilla o tierra arcillosa con cocción al rojo.

Tendrá sonido metálico a percusión y fractura homogénea, no tendrá desconchados ni deformaciones o álabeos que dificulten el acoplamiento entre las piezas o que perjudiquen la estanqueidad de la cubierta.

Carecerá de manchas y eflorescencias y no contendrá sales solubles o nódulos de cal que sean saltadizos.

Su resistencia a flexión, determinada según UNE 67035/85, no será menor de 120 kg.

La impermeabilidad al agua, determina según UNE 67033/85, no será menor de 2 horas.

La resistencia a la intemperie en número de ciclos, según UNE 67034/86, será inferior a:

- 5 en el litoral
- 15 en el interior

Tipos:

- Teja árabe o curva: Se obtendrá a partir de superficies cónicas o cilíndricas, que permitan un solapo de 70 a 150 mm. de una pieza con otra y un paso de agua en cabeza de cobijos no menor de 30 mm.
- Teja plana: Llevará en su cara inferior y junto a su borde superior, dos resaltes o dientes de apoyo y sus bordes laterales de la cara superior estriadas facilitando el encaje entre piezas.

### 2.18.3 CONTROL DE CALIDAD

Los ladrillos cumplirán lo especificado en la UNE 67019/96 EX en cuanto a definición del producto, especificaciones para la clasificación en clase V y VN y especificaciones para la clasificación de los ladrillos según su resistencia y designación. También deberán cumplir las Normas UNE siguientes: 67026/94 EX, 67027/84, 67028/97 EX, 67029/95 EX, 67030/85 y 67036/94 EX.

Independientemente los ladrillos de saneamiento se someterán a una prueba de resistencia a compresión y otra de absorción de agua por cada cinco mil (5.000) ladrillos suministrados que será abonado por el **Contratista**.

Estos ensayos se realizarán de acuerdo con las Normas UNE 67026/94 EX y UNE 67027/84 respectivamente.

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, en su defecto las Normas UNE 67033/85, 67034/86 y 67035/85. Cuando el material llegue a obra con la Marca Aenor que acredite el cumplimiento de dichas normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente sus características aparentes.

**2.19 BLOQUES HUECOS Y BOVEDILLAS DE HORMIGÓN PREFABRICADO****2.19.2 BLOQUES HUECOS**

Son piezas en forma de paralelepípedo rectangular constituidas por un conglomerado de cemento y un árido natural. Presentarán perforaciones uniformemente repartidas, de eje normal al plano de asiento y de volumen no superior a los dos tercios de volumen total de bloque. Se suministrará a obra con una carga de rotura (compresión área neta) de 140 kg/cm<sup>2</sup>, absorción de agua no superior al 10% en peso, heladicidad: inerte a + 20° C y densidad 2,15 t/m<sup>3</sup>. No presentarán variaciones dimensionales superiores al 1%. El peso del bloque no será superior a 25 kg. Los bloques no presentarán grietas, deformaciones, alabeos ni desconchados de aristas.

Se fabricarán medios bloques y bloques de fondo ciego, que llevarán las perforación cerradas en la carga de asiento con una capa de mismo material, de espesor no inferior a 15 mm. y bloques con dos caras perpendiculares lisas para esquinas y mochetas.

**2.19.3 CONTROL DE CALIDAD**

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE) aplicables, así como la Norma NBE EA-95 , y las siguientes **Normas UNE : 41167/89 EX ;41170/89 EX; 41171/89 EX; 41172/89 EX.**

Cuando el material llegue a obra **con Certificado de origen industrial** que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, **su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.**



## **2.21 MATERIALES AISLANTES**

### **2.21.4 PERLITA EXPANDIDA**

La Perlita expandida es un material obtenido por expansión de rocas volcánicas a una temperatura superior a los mil grados centígrados (1.000°C).

Sus características más importantes son su gran dureza y su inatacabilidad química, así como su escasa densidad (entre 0,05 y 0,15 t/m<sup>3</sup>).

Se utiliza en rellenos aislantes sola o mezclada con un conglomerante como yeso o cemento.

### **2.21.5 CONTROL DE CALIDAD**

El Contratista controlará la calidad de los materiales aislantes por medio de la marca de calidad, en el cual se deberá indicar explícitamente la conductividad térmica, acústica y eléctrica del material, las cuales deberán cumplir con lo indicado en los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El Director de la Obra podrá ordenar al **Contratista** la realización de un ensayo por partida de material aislante para comprobar que cumple con los requisitos impuestos en cuanto a la permeabilidad al vapor de agua según UNE -EN 12086/98

## **2.22. IMPERMEABILIZANTES, SELLADOS E HIDROFUGACIONES**

### **2.22.1. SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACION POR FILTRACIONES Y/O INFILTRACIONES**

#### **2.22.1.1. Definición**

Los sistemas que se aplican para impedir el que se produzcan fugas de un recipiente hacia el terreno generalmente a través del hormigón tendrán un tratamiento específico y diferenciado respecto a las entradas de agua (del terreno o atmósfera) a recintos cerrados; bien sea por tratamiento de hidrofugantes de la obra de fábrica o por acristalamiento con formación de películas adheridas al soporte de hormigón, siempre que sean productos totalmente atóxicos cuando vayan a estar en contacto con agua potable.

**2.22.1.2.      *Sistemas a aplicar en proyecto de obra nueva o reparación posterior a la puesta en servicio***

Si existiesen fugas de agua en un depósito el tratamiento de impermeabilización se aplicaría con un sistema adecuado desde el intrados de los muros o solera, juntas de hormigonado, sellado de tubos embebidos, etc.

La impermeabilización de cubiertas planas de hormigón se realizará mediante la preparación de medias cañas en los encuentros de paramentos, preparación de boquillas de desagüe. El planteamiento de aseguramiento de la estanqueidad de un recinto seco enterrado o en contacto con tierras se aplicarán sistemas exteriores al local o sea desde el trasdós de los paramentos de cierre.

**2.22.2. MATERIALES DE SELLADO**

Son productos que se aplican en las juntas de estanqueidad de losas de hormigón discontinuas, llamadas “juntas frías” bien como juntas de construcción o de dilatación.

**2.22.2.1. Banda de P.V.C.**

2.22.2.1.1. Definición

Son perfiles de P.V.C (o elastomero) termoplásticos extruidos.

2.22.2.1.2. Características técnicas

- Material 100% virgen (sin reciclar)
- Resistencia al envejecimiento
- Resistencia a los rayos U.V.
- No será atacado por el oxígeno ni ozono en concentraciones normales
- Resistencia a la tracción 138 kg/cm<sup>2</sup> mínimo
- Alargamiento a la rotura 285% mínimo
- Dureza Shore A de 70-75
- Cumplirá la norma BS 2.782 parte 3 de 1.976

**2.22.2.2. Manguera de P.V.C. inyectable de resinas de PUR**

**2.22.2.2.1. Definición**

Consiste en una manguera de P.V.C. recubierto de fundas de geotextil de unos 19 mm. de diámetro fijado al eje de los extremos del paramento se pretende impermeabilizar cosido con grapas al hormigón y a través del cual una vez hormigonado la junta se inyecta posteriormente al fraguado de resinas de poliuretano hasta conseguir la total estanqueidad de la junta. Antes de que polimerice la resina, es posible vaciar la manguera, permitiendo así la posible inyección en caso de futuras fugas por movimiento de la estructura.

Este sistema permite rellenar grietas, nidos, oquedades, etc. alrededor de la junta.

**2.22.2.2.2. Características técnicas**

- Manguera o canal de P.V.C. con orificios de 3 mm. cada 1 cm. recubierta de funda geotextil.
- Grapa de manguera portadora clavada al hormigón con clavija de impacto
- Boquilla de inyección (metálica)
- Cajas de inyección clavadas al encofrado
- Cajas de almacenaje para boquillas

**2.22.2.3. Material de sellado de junta con poliuretano de mono componente****2.22.2.3.1. Definición**

Cordón a base de poliuretano de elasticidad permanente, previamente se coloca un perfil tórico de espuma de polietileno, y se habrá dejado una canaladura en la unión de las dos placas de hormigón.

2.22.2.3.2.      Características técnicas

- Densidad = 1,2 kg/l
- Dureza Shore A = 10-30
- Alargamiento de rotura = 500%
- Temperatura de aplicación de +5° - 40° C

**2.22.2.4.            Material de sellado de medias cañas**

2.22.2.4.1.      Definición

Mortero elastomérico de dos componentes. Por una parte contiene cemento Portland, áridos finos y aditivos.

El otro componente es una emulsión de resinas acrílicas. Una vez se mezclan, puede aplicarse con llama o pistola.

2.22.2.4.2.      Características técnicas

- Tamaño máximo del árido      0,63 mm.
- Resistencia a la temperatura:   -20° C + 50°C
- Elongación a rotura máximo      60%
- Absorción de movimiento      ± 15%
- Resistencia a tracción      0,45 N/mm<sup>2</sup>
- Dureza Shore A      35

**2.22.2.5.            Adhesivo Epoxi de 2 componentes**

**2.22.2.5.1. Definición**

Aplicación de una mezcla de dos componentes, uno base y otro endurecedor, aplicándose a brocha o pistola.

**2.22.2.5.2. Características técnicas**

|                                    |                      |
|------------------------------------|----------------------|
| • Resistencia a compresión         | 50 N/mm <sup>2</sup> |
| • Resistencia a flexotracción      | 35 N/mm <sup>2</sup> |
| • Resistencia a tracción           | 20 N/mm <sup>2</sup> |
| • Pot-life                         | 70-90 minutos        |
| • Temperatura mínima de aplicación | + 5° C               |
| • Curado final                     | 7 días               |

**2.22.3. MATERIALES DE IMPERMEABILIZACION ADHERIDAS**

Son materiales que se aplican mediante brocha o llana sobre la superficie exterior del hormigón.

**2.22.3.1. Impermeabilizante líquido continuo en cubiertas****2.22.3.1.1. Definición**

Al aplicar el producto mediante rodillo, brocha, espátula o proyección sin aire, por curado al aire libre forma una película adherida firmemente al hormigón, mortero o fibrocemento impermeabilizándolo por este paramento.





**2.22.3.3.1. Definición**

Sistema de impermeabilización de infiltraciones que se refuerzan desde el intradós de muros de hormigón o soleras.

Consiste en la inyección con tubos flexibles de inyección en segmentos de hormigonado con filtraciones de hormigonado de resinas líquidas bicomponentes que obtura fisuras de hormigonado, coqueras, oquedades, etc.

**2.22.3.3.2. Características técnicas**

- |   |                       |                   |
|---|-----------------------|-------------------|
| • | Baja viscosidad       | 820 m.p.a. a 5° C |
| • | Comienzo del espumado | 2'10" a 5° C      |
| • | Fin del espumado      | 7'30" a 5° C      |
| • | Factor de espumado    | 1,6 - 2 a 5° C    |

**2.22.3.4. Lámina drenante de nódulos de polietileno aplicados tanto en trasdós de muros de hormigón como en soleras (IP-001)****2.22.3.4.1. Definición**

Son placas de polietileno de alta densidad con cavidades o nódulos que separan dos materiales, generalmente hormigón y relleno o tierras que permitan que drene el agua que llega del relleno o filtraciones evacuándolo por el punto más bajo, evitando la colmatación del agua y la formación de humedades en los paramentos.

2.22.3.4.2.      Características técnicas

- Lámina PEHD de 1 mm. de grosor mínimo
- Resistencia a compresión 250 KN/m<sup>2</sup>
- Capacidad de drenaje mínimo 10 l/sg
- Resistencia al fuego clase B2 según DIN - 4102
- Resistencia a la temperatura de -30°C hasta +80° C

## **2.23 SOLADOS Y PAVIMENTOS**

### **2.23.1 BALDOSA HIDRÁULICA**

#### **2.23.1.1 Características**

Se compone de:

-Cara, constituida por la capa de huella de mortero rico en cemento, arena muy fina y, en general, colorantes.

-Capa intermedia, que puede faltar a veces, de un mortero análogo al de la cara, sin colorantes.

-Capa de base, de mortero menos rico en cemento y arena más gruesa, que constituye el dorso.

#### **2.23.1.2 Materiales empleados**

##### **2.23.1.2.1 Cemento**

El cemento cumplirá los requisitos especificados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos vigente, y la comprobación de las características especificadas se llevará a cabo de acuerdo con las normas de ensayo que se fijen en dicho Pliego.

##### **2.23.1.2.2 Áridos**

Los áridos estarán limpios y desprovistos de finos y de materia orgánica, de acuerdo con las Normas UNE 7082/54 y UNE 7135/58.

**2.23.1.2.3 Agua**

Cumplirá las condiciones exigidas en el Artículo #2.6.# "Agua a emplear en morteros y hormigones", del presente Pliego.

**2.23.1.2.4 Pigmentos**

Cumplirán los requisitos especificados en la Norma UNE 41060.

**2.23.1.3 Espesores**

El espesor de una baldosa medido en distintos puntos de su contorno, con excepción de los rebajos de la cara o el dorso, no variará en más del ocho por ciento (8%) del espesor máximo y no será inferior a 1,4 cm. para baldosas de 15 cm. de lado.

El espesor de la capa de huella, con excepción de los rebajos de la cara, será sensiblemente uniforme y no menor, en ningún punto, que 4 mm.

**2.23.1.4 Ángulos**

La variación máxima admisible en los ángulos será de cuatro décimas de milímetro (0,4 mm.) en más o menos, medidos sobre un arco de veinte centímetros (20 cm.) de radio, o por sus valores proporcionales.

**2.23.1.5 Rectitud de las aristas**

La desviación máxima de un arista respecto a la línea recta será de uno por mil 1/1000 , en más o menos, de su longitud.

**2.23.1.6 Alabeo de la cara**

La separación de un vértice cualquiera, con respecto al plano formado por otros tres, no será superior a cinco décimas de milímetro (0,5 mm.) en más, o en menos.

**2.23.1.7      Plano de la cara**

La flecha máxima no sobrepasará el tres por mil (3/1000) de la diagonal mayor en más o en menos, no pudiendo esta medida sobrepasar, a su vez, los dos milímetros (2 mm.).

**2.23.1.8      Características físicas**

**2.23.1.8.1      Absorción de agua**

El coeficiente de absorción de agua, máximo admisible, determinado según la Norma UNE 127002/90, será del diez por ciento (10%) en peso.

**2.23.1.8.2      Heladicidad**

Ninguna de las tres baldosas ensayadas, de acuerdo con la Norma UNE 127004/90, presentará en la cara o capa de huella señales de rotura o de deterioro.

**2.23.1.8.3      Resistencia al desgaste**

Realizado el ensayo según la Norma UNE 127005-1/90, con un recorrido de doscientos cincuenta metros (250 m.), la pérdida máxima de altura permitida será de 3 mm.

**2.23.1.8.4      Resistencia a la flexión**

Determinada según la Norma UNE 127006/90, como media de cinco (5) piezas, la tensión aparente de rotura no será inferior a 50 kg/cm<sup>2</sup> en cara en tracción y 30 kg/cm<sup>2</sup> en el dorso en tracción.

**2.23.1.9      Control de Calidad**

Salvo indicación en contra del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, el control de calidad se llevará a cabo de la siguiente manera:

- a) Para cada fuente de procedencia del material se establecerán lotes, cuyo tamaño, en función del parámetro a ensayar, se define más adelante, a los que se asignarán los resultados de los ensayos realizados. Las muestras se tomarán en los puntos que señale el Director de Obra.
- b) Si los resultados son positivos se aceptará el lote. En el caso de que no se alcancen los mínimos exigidos se rechazará el lote y no se abonará. Como alternativa se podrán realizar ensayos contradictorios en número igual o superior a dos, para cada parámetro afectado, aceptándose el material si ambos ensayos dan resultados satisfactorios y rechazándose en caso contrario. Los citados ensayos serán en todo caso por cuenta del **Contratista**.
- c) El Director de Obra podrá admitir un material que no haya superado el control anteriormente citado si se toman las medidas precisas para corregir los defectos detectados, y si mediante ensayos, definidos en número y forma por el Director de Obra, se demuestra que los parámetros afectados alcanzan los valores exigidos. Estos ensayos, así como los trabajos de corrección serán por cuenta del **Contratista**.
- d) El tamaño de los lotes referido a superficie de pavimento será el siguiente:
- |                            |                      |
|----------------------------|----------------------|
| - Absorción de agua        | 5.000 m2 o fracción. |
| - Heladicidad              | 5.000 m2 o fracción. |
| - Resistencia al desgaste  | 5.000 m2 o fracción. |
| - Resistencia a la flexión | 5.000 m2 o fracción. |

### 2.23.7 TERRAZO

#### 2.23.7.1 Características

El terrazo será de primera calidad, según la Norma UNE 127001/90, tendrá el grano grande y el color se determinará en obra sobre cinco (5) muestras que presentará el **Contratista** a requerimiento de la Dirección de Obra.

La cara de la huella se presentará lavada y no tendrá defecto alguno. Su aspecto y color serán uniformes.

El pulido del terrazo se realizará en obra por medio de máquina de disco horizontal.

**2.23.7.2        Clasificación**

**2.23.7.2.1      En losas**

Las losas o placas de terrazo tendrán una dimensión de 0,40 x 0,40 m. siendo su espesor mínimo de 2,6 cm. y de 1a. calidad según la Norma UNE 127001/90.

Mantendrán vivas sus aristas al objeto de disminuir el efecto de las juntas.

**2.23.7.3        Control de Calidad**

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las normas y disposiciones vigentes relativos a fabricación y control industrial o, en su defecto, las normas UNE siguientes: 127002/90, 127005-1/90, 127003/90 EX, 127006/90 y 127001/90.

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas normas y disposiciones, su recepción se hará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

**2.24 REVESTIMIENTOS****2.24.1 ALICATADOS****2.24.1.1 Azulejos**

Se define como azulejo a la pieza formada por un bizcocho cerámico, que presenta una superficie esmaltada impermeable e inalterable a los ácidos a las lejías y a la luz. Deberá haber sido cocido a temperatura superior a 900°C. Su resistencia a flexión será mayor o igual que 15 N/mm<sup>2</sup>. Su dureza superficial Mohs no será inferior a 3. Su dilatación térmica entre 20°C y 100°C, oscilará entre  $5 \times 10^{-6}$  y  $9 \times 10^{-6}$ . Su espesor no será menor de 3 mm. ni mayor de 15 mm.

La tolerancia en sus dimensiones será del 1% en menos.

No deberá estar esmaltado en la cara posterior ni en los cantos. Asimismo, tendrá marca en el reverso para poder indentificarlo.

Los azulejos tendrán color uniforme, no tendrán poros ni grietas en la superficie vitrificada que deberá ser completamente plana.

El bizcocho podrá ser de:

-Pasta roja: arcilla roja sin mezcla de arena ni cal.

-Pasta blanca: caolín con mezcla de carbonato de cal, productos silíceos y fundentes.

Las piezas podrán llevar los cuatro cantos lisos o bien con ingletes o borde romo o en uno o en dos de ellos. En cada canto liso se dispondrán dos separadores en forma de pestaña de 0,5 mm. de saliente y 20 mm. de longitud.

Cumplirá las normas UNE - EN ISO 10545-11/97. El color y las dimensiones serán las que determine la Dirección de la Obra a la vista de las muestras recibidas del Contratista.



**2.24.1.2      Adhesivos**

Elástico, no tóxico, inalterable al agua.

Tendrá concedido el Documento de Idoneidad Técnica.

**2.24.1.3      Control de Calidad**

Se realizará una inspección visual y control dimensional por cada partida llegada a Obra.

**2.26 CARPINTERÍA****2.26.1 DEFINICIÓN**

Consiste en el cerramiento de huecos rectangulares de fachadas o interiores, con ventanas y puertas, realizados en cualquiera de los materiales que aparecen en este artículo recibidos a los haces interiores del hueco

**2.26.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES****2.26.2.1 Carpintería de acero**

Se podrán utilizar dos tipos de perfiles:

-Perfiles laminados en caliente según la Norma UNE-36536/73, de acero S 235 JR (según UNE-EN 10025), de eje rectilíneo sin alabeos ni rebabas.

-Perfiles conformados en frío según la Norma UNE 36579/86, de fleje de acero galvanizado, doble agrafado, de espesor mínimo 0,8 mm., resistencia a rotura no menor de 35 kg/mm<sup>2</sup>, y límite elástico no menor de 24 kg/mm<sup>2</sup>.

**2.26.2.2 Carpintería de acero inoxidable**

Se materializará con perfiles obtenidos por plegado mecánico de chapas de acero inoxidable del tipo F-314 según Norma UNE-EN 10088-1/96. El espesor se define en los Planos de Proyecto y/o en el Cuadro de Precios, siendo el espesor mínimo 1,2 mm. No presentarán alabeos, grietas ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos y cumplirán la Norma UNE 36580/86.

**2.26.3 CONTROL DE CALIDAD**

**2.26.3.1      Condiciones Generales**

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones de calidad fijadas en los apartados anteriores, así como las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o en su defecto las Normas UNE que más adelante se detallan para cada uno de los tipos de carpintería.

Cuando los materiales lleguen a Obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

**2.26.3.2      Carpintería de Acero**

La carpintería debe cumplir las siguientes Normas UNE:

-Perfiles laminados: 7183 y 36536.

-Perfiles conformados: 7183 y 36536.

**2.26.3.3      Carpintería de Acero Inoxidable**

La carpintería de acero inoxidable debe cumplir la Norma UNE-EN 1008-1/96.

## **2.28 FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS**

### **2.28.1 DEFINICIÓN**

Se tratan en este artículo el conjunto de elementos necesarios para el suministro de agua en edificios, desde la acometida hasta el grifo, así como los necesarios para la evacuación de aguas residuales y pluviales, desde los puntos de recogida de las mismas hasta el, o los, correspondientes puntos de vertido.

### **2.28.2 CONDUCCIONES**

#### **2.28.2.2 Tubería de PVC sanitario**

Tanto el tubo como las piezas especiales serán de policloruro de vinilo rígido, terminadas con copa en uno de sus extremos.

Serán de espesor uniforme y superficie interior lisa según Norma UNE 53114-1/88.

Las abrazaderas serán de acero galvanizado con manguito de caucho sintético.

### **2.28.5 CONTROL DE CALIDAD**

Los materiales deberán cumplir las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial.

El material llegará a obra con ***Certificado de Origen Industrial*** que acredite el cumplimiento de dichas normas y disposiciones. La recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

## **2.29 MATERIALES ELÉCTRICOS**

### **2.29.1 DEFINICIÓN**

Los materiales eléctricos son aquellos elementos que forman parte de las instalaciones eléctricas de fuerza y alumbrado.

### **2.29.6 CAJAS DE INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA**

Las cajas deberán estar fabricadas con material aislante y autoextinguible.

Serán para montaje empotrado y podrán ser precintadas.

En el interior llevará el Interruptor de Control de Potencia suministrado e instalado por la Cía. Distribuidora de Energía Eléctrica.

### **2.29.8 CONDUCTORES TUBULARES PARA CABLES**

Los conductores serán tubos de acero rígido, galvanizado por inmersión en caliente, sin aislamiento, para instalación superficial.

Para instalación empotrada los conductos serán tubos de material plástico rígido e incombustible.

Se emplearán tubos flexo, de alma de acero y cubierta de PVC, para acometer a los equipos.

### **2.29.11 MECANISMOS**

Se entenderá por mecanismos los interruptores de alumbrado de las diversas dependencias y servicios.

La cantidad será de uno por cada luminaria o por cada grupo de luminarias menor de tres.

Serán interruptores bipolares, de 10 A., 250 V., con piloto incorporado.

#### **2.29.12 CABLES**

Todos los cables estarán formados por conductores de cobre.

El nivel de la tensión de aislamiento de los cables será de 0,6/1 Kv. para los de fuerza y de 750 V. para los de alumbrado.

La sección mínima de los conductores será de 2,5 mm<sup>2</sup>.

Los cables no serán propagadores de llama, no emitirán humos ni gases tóxicos, serán termoestables, y de buena resistencia a la humedad, a la intemperie y al envejecimiento.

#### **2.29.13 LUMINARIAS**

-El alumbrado interior normal de las diversas salas se realizará a base de lámparas fluorescentes. Las lámparas fluorescentes irán montadas en luminarias cerradas, que estarán equipadas con los auxiliares eléctricos de arranque rápido y alto factor, para una tensión de 200 V. entre fase y neutro.

El número, tipo y disposición de las luminarias en cada sala será determinado en función del nivel luminoso en servicio. para lo cual se tendrá en cuenta un factor de depreciación de 0,70, y del valor de la uniformidad media establecida en 0,80.

Los niveles lumínicos en servicio a considerar serán:

- . 250 lx en salas de mecanismos.
- . 500 lx en salas de distribución.
- . 500 lx en salas de bombeo.

-El alumbrado interior de emergencia se realizará con equipos autónomos, compuestos por lámparas, transformador, relé y acumulador, para conectar a red de 220 V. entre fase y neutro. El aparato autónomo llevará señalización, y tendrá un grado de protección de IP-44 como mínimo.

Este tipo de alumbrado no existirá en las salas de mecanismos, pero sí en las salas de distribución y de bombeo.

El número de puntos de luz será determinado en función del local, y para obtener un nivel luminoso de 5 lx durante 1 hora.

-El alumbrado exterior se realizará a base de lámparas de vapor de sodio de alta presión de 70 W., a 220 V. entre fase y neutro.

Las lámparas irán montadas en luminarias cerradas. El cuerpo de las luminarias será de aluminio troquelado, acabado con una capa de esmalte aplicado al horno. Llevará un reflector especular y un refractor de policarbonato moldeado por inyección en una pieza, resistente al vandalismo. El aparato tendrá un grado de protección de IP-54. La luminaria irá equipada con auxiliares eléctricos compuestos por dispositivo electrónico de encendido y condensador de corrección del factor de potencia.

Las luminarias irán instaladas en montaje mural o sobre poste metálico según determine el Proyecto y/o en el Cuadro de Precios.

El número de puntos de luz será tal que se consiga un nivel luminoso de 15 lx en los alrededores de las salas.

#### **2.29.16 RED DE TIERRAS**

Cada edificio (salas de mecanismos, salas de distribución, salas de bombeo, viviendas, etc.) llevará una red de tierras enterrada compuesta por cable de cobre desnudo de sección adecuada, y por picas de acero al carbono recubiertas de una capa de cobre.

El cable de cobre tendrá una sección mínima de 35 mm<sup>2</sup>.

Las picas serán de un diámetro de 18,3 mm. y una longitud mínima de 1,5 m.

Las uniones entre el cable de cobre y las picas de tierra se realizarán mediante soldaduras aluminotérmicas tipo CADWELD o similar.

Cada red de tierras llevará como mínimo un registro, tipo arqueta u obra de fábrica, que sirva para inspeccionar y comprobar el estado y valor óhmico de la red y en el caso de las salas de mecanismos para conectar el neutro del grupo electrógeno.

Los cuadros de distribución se unirán a la red de tierras con conductores de cobre desnudo de la misma sección que el conductor general de la red de tierras.

Si los edificios tuvieran estructuras metálicas, éstas se unirían a la red de tierras de la misma forma que los cuadros de distribución.



**2.30 PROTECCIÓN, IMPRIMACIONES Y PINTURAS****2.30.1 GENERALIDADES**

El material a emplear en los recubrimientos se suministrará en los envases originales sellados y con la identificación de la pintura: tipo, nombre comercial y fabricante.

Se registrará número de lote de fabricación, fecha de fabricación, vida de almacenaje y hoja técnica.

La ventilación en el almacén será de 0,30 m<sup>3</sup>/minuto como mínimo. La temperatura del local no será inferior a 10° C ni superior a 32° C.

**2.30.2 GALVANIZADOS POR INMERSIÓN EN CALIENTE****2.30.2.1 *Material a emplear***

Para la galvanización en caliente se utilizarán lingotes de zinc bruto de primera fusión, deberán reunir los requisitos de composición que fija la norma UNE EN 1774/98 para el denominado Zn 98,5% de zinc puro. El contenido de aluminio del baño durante las operaciones de galvanizado no excederá del 0,01%.

**2.30.2.2 *Aspecto superficial***

La capa de zinc deberá presentar un aspecto liso, uniforme, homogéneo, sin manchas, sin rebabas de zinc y sin adherencia de cenizas. No presentará imperfecciones tales como bultos, ampollas, zonas de color negro, manchas de óxido de hierro, espacios atacados por ácidos, inclusiones de flujo o matas. No se permitirán residuos de sales de flujo. No se admitirán glóbulos o

acumulaciones de zinc que puedan ser obstáculo para el posterior montaje del material.

Algunas veces puede suceder que el galvanizado presente una cristalización superficial (flores de zinc), en aceros de alta resistencia, el recubrimiento podrá presentar un aspecto gris mate, lo que se considerará perjudicial siempre que posea una adherencia adecuada.

La masa de zinc deberá estar conveniente y uniformemente repartida. El revestimiento no presentará ninguna zona desnuda. La galvanización será aplicada de acuerdo con la norma EN-1461/91.

**2.30.2.3 Toma de muestras**

La norma exige que de cada lote para inspección de productos galvanizados se tome al azar una muestra de control para verificar el espesor del recubrimiento. Salvo acuerdo distinto, las inspecciones de los materiales galvanizados deberán realizarse antes de que dichos materiales salgan de la planta de galvanización.

En un lote de la 1 a 3 piezas el número mínimo de piezas de la muestra de control serán todas, de 4 a 500 piezas serán 3. El espesor mínimo para piezas de acero  $\geq 6$  mm. será de 70 micras, siendo el valor medio mínimo de 85 micras.

Para la medición de espesor de los recubrimientos, según la norma UNE 1460, el método más adecuado es el magnético EN ISO 2178, tanto en planta como en inspecciones de rutina, siendo el método gravimétrico ISO 1460 el utilizado en caso de disputa.

Los artículos centrifugados tienen unas exigencias menores a los no centrifugados (normalmente piezas pequeñas  $< 1$  m. o con rosca). La norma establece que el área total de las superficies que hayan podido quedar sin recubrir en una pieza después de su galvanización y que pueden ser objeto de reacondicionamiento no deberá ser superior al 0,5% de la superficie total de la pieza.

Igualmente especifica que no podrán reacondicionarse zonas individuales sin recubrir, cuyo tamaño supere los 10 cm<sup>2</sup>.

Los procedimientos de reacondicionamiento son:

- Proyecto térmica de zinc
- Pintura rica en zinc de calidad adecuada
- Barritas de aleación de zinc de bajo punto de fusión.

Los espesores de los recubrimientos aplicados en las zonas reacondicionadas deberán ser, como mínimo, 30 micras superiores a los espesores locales fijados

por la norma en cada caso centrifugado o no. La norma indica que no es normalmente necesario realizar ensayos de adherencia.

#### **2.30.2.4                      *Certificados de conformidad***

Si el cliente (C.A.B.B.) lo solicitara, el galvanizador deberá extender un certificado de conformidad con las prescripciones de la norma UNE EN ISO 1461 (de conformidad con ISO 10474).

La conversión de la masa por unidad de superficie (grs/m<sup>2</sup>) en espesor de recubrimiento (um) micras se realizará dividiendo el valor de la masa por el factor 7,2, que es la masa específica nominal del recubrimiento en grs/cm<sup>3</sup>.

### **2.30.3 PINTURA PLASTICA SATINADA DE RESINAS**

#### **2.30.3.1                      *Definición***

Son pinturas al agua, cuyo ligante está formado por resinas plásticas emulsionadas acrovínicas, en ellas se usa toda clase de pigmento, con la única condición de que sean resistentes a la alcalinidad.

#### **2.30.3.2                      Pintura de imprimación de minio de plomo a base de resina epoxi**

#### **2.30.3.3                      Pintura de acabado brillante, a base de resina epoxi de alto contenido en sólidos**

### **2.30.4 BARNIZ SINTETICO**

#### **2.30.4.1                      *Definición***

Están compuestas por aceites secantes mezclados con resinas sintéticas, basados en la reacción química entre ambas.

### **2.30.5 PINTURA ESMALTE SINTETICO**

**2.30.5.1 Definición**

Son pinturas al agua, cuyo ligante está formado por resinas alquídicas basadas en emulsión de látex sintético. Su encaje es rápido, menos de una hora por lo general, pero por realizarse por simple evaporación de agua, se retrasa en tiempo húmedo y frío. Las bajas temperaturas afectan perjudicialmente a las propiedades de la película. La temperatura ambiente mínima suele estar entre 5° C y 10° C y es un dato que suministra normalmente el fabricante junto con las recomendaciones de aplicación.

**2.30.6 RESINA EPOXI CURADO CON AMINAS****2.30.6.1 Definición**

Se elaboran estas pinturas mediante resinas de dos componentes, libres de disolventes, basados en resina epoxi curadas con aminas, y cumple con el Real Decreto 220/94 del Ministerio de Sanidad Español.

**2.30.7 PINTURA ESMALTE ALIFATICO ACRILICO****2.30.7.1 Definición**

Son pinturas que están basadas en resina alifático acrílico de capa gruesa y con excelente retención de color brillo, no amarillea ni clarea.

**2.30.8 RESINAS EPOXI MODIFICADAS****2.30.8.1 Definición**

Son pinturas de dos componentes, resina y catalizador basado en resinas epoxi modificadas y curadas con aminas libres de disolventes, con un contenido de

sólidos en volumen del 100%, pudiendo aplicarse en sustratos de acero de hormigón, adecuado para tanques o depósitos de agua potable, disponiendo del Certificado del Ministerio de Sanidad, aplicándose mediante pistola sin aire a altas presiones de 220-280 at.

#### **2.30.9 RESINA EPOXI POLIAMIDA SIN LIMITE DE REPINTABILIDAD**

##### **2.30.9.1 Definición**

Es una pintura epoxi de acabado, de uso general en sistemas para la protección de estructuras de acero, tubo, etc. y hormigón expuestas en atmósferas terrestre y marítima, pudiendo curarse totalmente a -10° C durante 20 días, siendo una pintura resistente con gran flexibilidad a largo plazo. Se puede aplicar con una humedad relativa de hasta el 95%.

#### **2.30.10 PINTURA ESMALTE-POLIURETANO**

##### **2.30.10.1 Definición**

Son pinturas resinas de poliuretano alifático de capa gruesa, de repintabilidad ilimitada, con excelente retención de color y brillo y además no clarea ni amarillea.

## **2.31 CUNETAS Y BORDILLOS**

### **2.31.1 CUNETAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN**

#### **2.31.1.1 Condiciones Generales**

Las cunetas prefabricadas de hormigón se ejecutarán con hormigones de resistencia característica  $f_{ck} = 17,5 \text{ N/mm}^2$ , fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm.), y cemento CEM I-32,5R.

#### **2.31.1.2 Forma y dimensiones**

La forma y dimensiones de las cunetas de hormigón serán las señaladas en los Planos.

La sección transversal de las cunetas curvas será la misma que la de las rectas, y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

La longitud mínima de las piezas rectas será de un metro (1 m.) y la de las piezas curvas la adecuada para adaptarlas a la obra.

Se admitirá una tolerancia en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros ( $\pm 10 \text{ mm.}$ ).

#### **2.31.1.3 Características mecánicas**

Peso específico neto : No será inferior a dos mil trescientos kilogramos por metro cúbico ( $2.300 \text{ Kg/m}^3$ ).

Carga de Rotura (Compresión) : Mayor o igual que diecisiete con cinco Newtons por milímetro cuadrado ( $\geq 17,5 \text{ N/mm}^2$ ).

Tensión de rotura (Flexotracción) : No será inferior a cuatro Newtons por milímetro cuadrado ( $\geq 4 \text{ N/mm}^2$ ).

#### **2.31.1.4                    Absorción de agua**

Máxima        : 7% en peso según Norma UNE 127027/91.

Heladicidad : Inerte a  $\pm 20^\circ\text{C}$

#### **2.31.1.5                    Control de Calidad**

Para efectuar el Control de Calidad se aplicarán los criterios definidos en el Apartado #2.23.1.9.#, párrafos a, b y c quedando redactado el párrafo d. de la siguiente manera:

d. El tamaño de los lotes referido a longitud de cuneta será el siguiente :

|                              |     |                      |
|------------------------------|-----|----------------------|
| -Peso específico neto        | ... | 1.000 m. o fracción. |
| -Resistencia a compresión    | ... | 1.000 m. o fracción. |
| -Resistencia a flexotracción | ... | 1.000 m. o fracción. |
| -Absorción de agua           | ... | 1.000 m. o fracción. |

### **2.31.3 BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN**

#### **2.31.3.1                    Condiciones Generales**

Los bordillos prefabricados de hormigón, se ejecutarán con hormigones de resistencia característica  $20 \text{ N/mm}^2$  o superior, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm.), y cemento CEM I-32,5R.



**2.31.3.2                      Forma y dimensiones**

La forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los Planos.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos, y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

La longitud mínima de las piezas rectas será de un metro (1 m.) y la de las piezas curvas la adecuada para adoptarlas a la obra.

Se admitirá una tolerancia en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros ( $\pm 10$  mm.).

**2.31.3.3                      Características mecánicas**

Peso específico neto : No será inferior a dos mil trescientos kilogramos por metro cúbico (2.300 Kg/m<sup>3</sup>).

Carga de Rotura (Compresión): Mayor o igual que veinte Newtons por milímetro cuadrado ( $\geq 20$  N/mm<sup>2</sup>)

Tensión de rotura (Flexotracción) : No será inferior a seis Newtons por milímetro cuadrado ( $\geq 6$  N/mm<sup>2</sup>).

**2.31.3.4                      Absorción de agua**

Máxima = 6% en peso según Norma UNE 127027/91.

Heladicidad: inerte a  $\pm 20^{\circ}\text{C}$

**2.31.3.5                      Control de Calidad**

Para efectuar el Control de Calidad se aplicarán los criterios definidos en el Apartado #2.23.1.9.#, párrafos a, b y c quedando redactado el párrafo "d" de la siguiente manera:

d. El tamaño de los lotes referido a longitud de cuneta será el siguiente :

|                             |     |                      |
|-----------------------------|-----|----------------------|
| Peso específico neto        | ... | 1.000 m. o fracción. |
| Resistencia a compresión    | ... | 1.000 m. o fracción. |
| Resistencia a flexotracción | ... | 1.000 m. o fracción. |
| Absorción de agua           | ... | 1.000 m. o fracción. |

**2.31.4 BORDILLO DE PIEDRA NATURAL****2.31.4.1                      Condiciones generales**

Los bordillos de piedra deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de grano fino y uniforme, de textura compacta.
- Carecer de grietas, pelos, coqueras, nódulos, zonas meteorizadas y restos orgánicos. Darán sonido claro al golpearlos con martillo.
- Tener adherencia a los morteros.

**2.31.4.2                      Forma y dimensiones**

La forma y dimensiones de los bordillos de piedra serán las señaladas en los Planos de Proyecto o las que en su momento determine la Dirección de Obra.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m.), aunque en suministros grandes se admitirá que el diez por ciento (10%) de las piezas tenga una longitud comprendida entre sesenta centímetros (60 cm.) y un metro (1 m.). Las secciones extremas deberán ser normales al eje de la pieza.

En las medidas de la sección transversal se admitirá una tolerancia de diez milímetros (10 mm.) en más o en menos.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos; y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

Las partes vistas de los bordillos deberán estar labradas con puntero o escoda; y las operaciones de labra se terminarán con bujarda media. Los dos centímetros (2 cm.) superiores de las caras interiores se labrarán a cincel. El resto del bordillo se trabajará a golpe de martillo; refinándose a puntero las caras de junta, hasta obtener superficies aproximadamente planas y normales a la directriz del bordillo.

#### **2.31.4.3 Características mecánicas**

-Peso específico neto: No será inferior a dos mil quinientos kilogramos por metro cúbico (2.500 kg/m<sup>3</sup>).

-Resistencia a compresión: no será inferior a mil trescientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (1.300 kgf/cm<sup>2</sup>).

-Coeficiente de desgaste: Será inferior a trece centésimas de centímetro (0,13 cm).

-Resistencia a la intemperie: Sometidos los bordillos a veinte (20) ciclos de congelación, al final de ellos no presentarán grietas, desconchados, ni alteración visible alguna.

Estas determinaciones se harán de acuerdo con las Normas UNE 7067, UNE 7068, UNE 7069 y UNE 7070.

#### **2.31.4.4 Control de Calidad**

Para efectuar al Control de Calidad se aplicarán los criterios definidos en el Apartado #2.23.1.9#, párrafo a, b y c quedando redactado el párrafo d. de la siguiente manera:

d. El tamaño de los lotes referido a longitud de bordillo será el siguiente:

|                             |     |                    |
|-----------------------------|-----|--------------------|
| Peso específico neto        | ... | 1.000 m o fracción |
| Resistencia a compresión    | ... | 1.000 m o fracción |
| Coeficiente de desgaste     | ... | 1.000 m o fracción |
| Resistencia a la intemperie | ... | 1.000 m o fracción |

**2.32 LAMINAS ANTICONTAMINANTES Y DE REFUERZO****2.32.1 LAMINAS ANTICONTAMINANTES****2.32.1.1 Definición**

Se denominan láminas anticontaminantes las fabricadas con filamentos continuos de polipropileno termosoldado o de poliéster que se utilizan como capas de separación, membranas de refuerzo o elementos de filtro, mejorando la capacidad portante del suelo.

**2.32.1.2 Características**

Las geotextiles como soporte deben poseer buena resistencia a tracción, asegurar buen efecto de refuerzo antes de alcanzar alta deformación y necesitan tener suficiente elongación a rotura para soportar deformaciones puntuales.

Como elemento de separación necesitan buena resistencia al funcionamiento y al desgarro.

Será resistente a los agentes químicos, a la putrefacción, a las variaciones de temperatura y a la acción directa de la luz solar.

Para su uso en drenajes se necesita una distribución de tamaños de poros que las haga altamente permeables al agua pero capaces de retener los finos.

Las características particulares se indicarán en cada caso en el P.P.T.P. o en los planos de Proyecto y/o en el Cuadro de precios donde se definirán:

- Resistencia a tracción: según DIN 53857
- Grab Test: según DIN 53858
- Portantes (x) punzonamiento: según DIN 54307
- Resistencia al desgarro trapezoidal: según ASTM -D- 1117

- Permeabilidad al agua
- Permeabilidad al aire
- Filtración

Con anterioridad a su utilización en Obra el **Contratista** facilitará a la Dirección de Obra los datos técnicos de sus características para su estudio y aceptación si procede.

### **2.32.1.3                    Control de calidad**

Todo el material deberá llegar a obra debidamente marcado, con indicación expresa de sus características y con el correspondiente certificado con los resultados de los ensayos realizados por el fabricante, que será entregado a la Dirección de Obra para su verificación.

## **2.32.2 ARMADURAS DE REFUERZO**

### **2.32.2.1                    Definición**

Se definen como armaduras de refuerzo las mallas textiles que se colocan como armaduras entre las capas de aglomerado asfáltico para aumentar la resistencia a flexión y a cargas cíclicas.

Las mallas están formadas a base de filamentos de poliéster de alta tenacidad, con un tratamiento de impregnación que mejora su adherencia al asfalto.

### **2.32.2.2                    Características**

Las armaduras serán resistentes a la temperatura de las mezclas de aglomerados asfálticos (220° C).

- |   |                           |    |                 |
|---|---------------------------|----|-----------------|
| - | Punto de reblandecimiento | .. | > = 235° C      |
| - | Punto de fusión           | .. | > = 255° C      |
| - | Resistencia a tracción    | .. | > = 5.000 Kg/m. |

El tamaño de las mallas vendrá definido en los Planos de Proyecto y/o el Cuadro de precios.

**2.32.2.3                      Control de calidad**

Todo el material deberá llegar a obra debidamente marcado, con indicación expresa de sus características y con el correspondiente certificado con los resultados de los ensayos realizados por el fabricante, que será entregado a la Dirección de Obra para su verificación.

## **2.33 LIGANTES BITUMINOSOS**

### **2.33.1 ALQUITRANES PARA CARRETERAS**

#### **2.33.1.1 Definición**

Son productos bituminosos de viscosidad variable preparados a partir del residuo bruto obtenido de la destilación destructiva del carbón de hulla.

#### **2.33.1.2 Condiciones Generales**

Deberán presentar aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calientan a la temperatura de empleo.

Además, y de acuerdo con su designación, deberán cumplir el resto de las características que aparecen en el artículo 210.2 del PG-3 del MOPU.

El tipo de ligante a emplear en cada caso lo especificará la Dirección de Obra.

#### **2.33.1.3 Transporte y almacenamiento**

Se llevará a cabo de acuerdo con lo expuesto en el artículo 210.3 del PG-3 del MOPU.

#### **2.33.1.4 Control de Calidad**

Se realizará de acuerdo con el artículo 210.4 del PG-3 del MOPU.

Los gastos de los ensayos que se realicen serán con cargo al **Contratista**.

### **2.33.2 BETUNES ASFÁLTICOS**



**2.33.2.1** **Definición**

Se definen los betunes asfálticos como los productos bituminosos sólidos o viscosos, naturales o preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación o cracking que contienen un porcentaje bajo de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

**2.33.2.2** **Condiciones Generales**

Deberán presentar aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de forma que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo (175°C).

Asimismo, deberán cumplir el resto de las condiciones que, de acuerdo con su designación, aparecen en el artículo 211.2 del PG-3 del MOPU.

El tipo de betún a emplear en cada caso lo especificará la Dirección de Obra.

**2.33.2.3** **Transporte y Almacenamiento**

Se llevará a cabo de acuerdo con el artículo 211.3 del PG-3 del MOPU.

**2.33.2.4** **Control de Calidad**

Se realizará según lo expuesto en el artículo 211.4 del PG-3 del MOPU.

Los gastos de los ensayos que se realicen serán con cargo al **Contratista**.

**2.33.4 EMULSIONES ASFÁLTICAS**

**2.33.4.1** **Definición**

Son suspensiones de pequeñas partículas de un producto asfáltico en agua o en una solución acuosa, con un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión.

**2.33.4.2** **Condiciones Generales**

Deberán cumplir, lo expuesto en el artículo 213.2 del PG-3 del MOPU.

Las emulsiones asfálticas deberán ser homogéneas y después de bien mezcladas no mostrar separación de sus componentes dentro de los treinta días siguientes, a no ser que la misma haya sido originada por heladas.

El tipo de emulsión asfáltica a emplear en cada caso lo especificará la Dirección de Obra.

**2.33.4.3** **Fabricación**

Para la fabricación de emulsiones asfálticas se emplearán medios mecánicos, tales como homogeneizadores, molinos coloidales, etc., que garanticen la adecuada dispersión del betún en la fase acuosa, en las condiciones especificadas.

Para mejorar las características de las emulsiones, la Dirección de Obra a propuesta del **Contratista** podrá autorizar el empleo de aditivos tales como estabilizantes, activantes o anticongelantes siempre que el producto resultante siga cumpliendo las exigencias del tipo previsto.

**2.33.4.4** **Transporte y almacenamiento**

Se realizará de acuerdo con el artículo 213.4 del PG-3 del MOPU.

**2.33.4.5                      Control de Calidad**

Se realizará de acuerdo con el artículo 213.5 del PG-3 del MOPU.

Los gastos de los ensayos que se realicen serán con cargo al **Contratista**.

## **2.43 TUBERÍAS PARA DRENAJES Y DESAGÜES**

### **2.43.2 TUBERÍAS DE P.E. DOBLE PARED**

#### **2.43.2.1 Características generales**

Los tubos serán de polietileno de doble pared, de forma exterior corrugada y superficie interior lisa.

Serán fuertes, duraderos y libres de defectos, grietas y deformaciones.

Podrá presentarse en cualquiera de las dos formas siguientes, según su empleo:

- Flexible (en rollos) :

De sección circular y perforado en todo su perímetro, con una superficie mínima de captación de 60 cm<sup>2</sup>/m. Flexible ante las necesidades de adaptación en el terreno.

- Rígido (en barras):

De forma cilíndrica, marcando en la parte superior. Arco inferior exento de perforaciones. Uniones entre barras mediante manguito incorporado. Superficie mínima de captación 50 cm<sup>2</sup>/m.

#### **2.43.2.2 Resistencia**

La Dirección de Obra podrá exigir las pruebas de resistencia que estime necesarias.

Para determinar la resistencia al aplastamiento se aplicará el ensayo de compresión, según la norma UNE-EN 50086-2-4.

La fuerza aplicada cuando la deflexión del tubo alcanza el 5% debe ser superior a 450 N. Sin que después del ensayo se haya producido fisura o rotura parcial.

#### **2.43.2.3                      Forma y dimensiones**

La forma y dimensiones de los tubos a emplear en drenes subterráneos, así como sus correspondientes perforaciones y juntas, serán las indicadas en los Planos de Proyecto o, en su defecto, las que señale el Director de Obra.

Los tubos estarán bien calibrados, y sus generatrices serán rectas o tendrán la curvatura que les corresponda en los codos o piezas especiales. La flecha máxima, medida por el lado cóncavo de la tubería, será de un centímetro por metro (1 cm/m).

La superficie interior será lisa, y no se admitirán más defectos que los de carácter accidental o local, siempre que no supongan merma de la calidad de los tubos ni de su capacidad de desagüe.

#### **2.43.2.4                      Control de Calidad**

Los tubos deberán cumplir las condiciones fundamentales y de calidad fijadas en los apartados anteriores, así como las correspondientes normas y disposiciones relativas a fabricación y control industrial.

Se realizarán los siguientes ensayos:

- Resistencia a la compresión y al impacto, según UNE-EN 50086-2-4.
- Ensayo de curvado, según UNE-EN 50086-2-4.

Cuando lleguen a obra con la Marca Aenor que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

#### **2.43.3 TUBERÍAS DE HORMIGÓN EN MASA**

**2.43.3.1** **Características generales**

Estarán fabricados por un procedimiento tal que asegure una elevada compacidad del hormigón de acuerdo con las normas DIN-4032, ASTM C-14.

Tanto el hormigón como los materiales utilizados en su fabricación deberán cumplir las condiciones que aparecen en la EHE.

Cualquiera que sea el tipo de tubos empleados, ya sean centrifugados o vibrados, la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días no será inferior a 27,5 N/mm<sup>2</sup>.

**2.43.3.2** **Resistencia**

La carga de aplastamiento mínima de los tubos será la correspondiente a su diámetro y clase, según la tabla 5A de la Norma UNE 127010 EX.

**2.43.3.3** **Dimensiones y tolerancias**

Los diámetros, longitudes y espesores deberán cumplir lo que aparece en el Pliego anteriormente mencionado.

Las tolerancias en las magnitudes citadas, así como las desviaciones admisibles en cuanto a rectitud deberán cumplir también lo referido en dicho Pliego.

**2.43.3.4** **Control de Calidad**

Los tubos llegarán a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones citadas en los apartados anteriores.

Además de este Certificado de fabricación se realizará un ensayo para la determinación de carga de rotura admisible según la Norma UNE 127010 EX, en correspondencia con la ASTM C 497-98 cada 1.000 ml.

**2.44 TUBERÍAS DE ACERO****2.44.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES**

El acero empleado en la fabricación de tubos, piezas especiales y bridas, será dúctil y perfectamente soldable. El Contratista deberá presentar copia de los análisis de la colada correspondiente a cada partida suministrada. Los ensayos de soldadura se efectuarán a la recepción del material y consistirán en el plegado sobre junta soldada.

Los tubos de acero soldado helicoidalmente cumplirán la norma DIN 1626 y cuyas características químicas y mecánicas se reflejan en la siguiente tabla.

| CALIDAD DEL ACERO |                               | ANÁLISIS DE COLADA |          |          | PROPIEDADES MECÁNICAS                              |                                     |                                                    |
|-------------------|-------------------------------|--------------------|----------|----------|----------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------|
| ABREVIATUR<br>A   | NUMERO<br>DEL<br>MATERIA<br>L | C                  | P        | S        | RESISTENCI<br>A A<br>TRACCIÓN<br>kp/m <sup>2</sup> | LIMITE<br>DE<br>FLUENCI<br>A MÍNIMO | ALARGAMIENT<br>O DE ROTURA<br>(Lp=5dp)<br>MÍNIMO % |
| ST37              | 10110                         | 0,2<br>0           | 0,0<br>6 | 0,0<br>5 | 37 a 45                                            | 24                                  | 24                                                 |
| ST44              | 10130                         | 0,2<br>5           | 0,0<br>6 | 0,0<br>5 | 42 a 50                                            | 28                                  | 20                                                 |

**2.44.2 CLASIFICACION****2.44.2.1 In situ**

Estos tubos se fabricarán mediante laminación del acero y conformado en frío del mismo, para proceder después, caso de ser necesario, a la soldadura.

**2.44.2.2 Helicoidal**

Estos tubos se fabricarán mediante chapa de acero laminada, que se soldará helicoidalmente con doble cordón de soldadura (Tipo SAW). Su fabricación se llevará a cabo de acuerdo con la Norma API 5L, o bien, la DIN 1626.

**2.44.3 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y TOLERANCIAS**

El espesor de las tuberías de acero a instalar se determinará en función del cálculo mecánico de las mismas.

**2.44.4 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS**

En caso de emplearse tubos de características distintas a las establecidas en #2.44.1#, el **Contratista** someterá a la aprobación de la Dirección de Obra los planos y los cálculos mecánicos de los elementos de la tubería que no hayan sido detallados por aquélla, teniendo en cuenta, el tipo de apoyo, la naturaleza del terreno, etc.

Salvo justificación especial en contrario, se tomará como tensión de trabajo del acero un valor no mayor de la mitad del límite elástico aparente o convencional, siempre que se consideren los efectos de la combinación más desfavorable de solicitaciones a que está sometida la tubería.

**2.44.5 PROTECCIÓN DE LA TUBERÍA**

La protección tanto interior de la tubería consiste en :

1. Limpieza del tubo, mediante granalla metálica.
2. Aplicación de una capa de pintura expoxi, brea o equivalente. El espesor en micras medido sobre película seca, estará en función del sistema empleado.

El revestimiento exterior consiste en :

1. Precalentamiento del tubo para eliminar la humedad ambiental



2. Granallado de acero, como premisa de extrema importancia para calidad del revestimiento total se obtiene un grado de limpieza superior al SA 2 1/2 según la norma sueca SIS 05 5900. El grado de limpieza requerido por la norma DIN 30670 se supera ampliamente.
3. Calentamiento del tubo en hornos de gas, a la temperatura de revestimiento necesaria, con control continuo subsiguiente de la temperatura, oscilando ésta entre los 180° y los 215 °C.
4. Recubrimiento electrostático de imprimación, epoxi en polvo, con pistolas electrostáticas a un espesor de capa de aproximadamente 50 um.
5. Revestimiento de Adhesivo, copolímero de etileno, mediante la extensión de masa fundida.
6. Sobre el adhesivo fundido se aplica el revestimiento de P.E. con el sistema de extrusión lateral. Se puede procesar tanto el P.E.L.D., P.E.M.D. y el P.E.H.D.
7. Después de la extrusión del P.E., tiene lugar el enfriamiento del revestimiento, en un trayecto de refrigeración por agua.
8. Posteriormente se realiza la limpieza de extremos.

#### **2.44.6 CONTROL DE CALIDAD**

El Control de Calidad se llevará a cabo de acuerdo con lo indicado en las Normas ASTM A475, A762 y A760.

**2.46 TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL****2.46.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**

La fundición empleada para la fabricación de tubos, uniones, juntas, piezas y cualquier otro accesorio deberá ser fundición , con grafito esferoidal (conocida también como nodular o dúctil).

La fundición presentará en su fractura grano fino, regular, homogéneo y compacto. Deberá ser dúctil, tenaz y dura; pudiendo, sin embargo, trabajarse a la lima y al buril, y susceptible de ser cortada y taladrada fácilmente. En su moldeo no presentará poros, sopladuras, bolsas de aire o huecos, gotas frías, grietas, manchas, pelos ni otros defectos debidos a impurezas que perjudiquen a la resistencia o a la continuidad del material y al buen aspecto de la superficie del producto obtenido. Las paredes interiores y exteriores de las piezas deben estar cuidadosamente acabadas, limpiadas y desbarbadas.

- i. Serán desmoldeados con todas las precauciones necesarias para evitar su deformación, así como los defectos de retracción perjudiciales para su buena calidad.
- b. Los tubos rectos podrán fundirse verticalmente en moldes de arena o por centrifugación en coquilla metálica o moldes de arena.
- c. Las piezas especiales y otros elementos se podrán fundir horizontalmente si lo permite su forma.
- d. Los tubos, uniones y piezas deberán ser sanos y exentos de defectos de superficie y de cualquier otro que pueda tener influencia en su resistencia y comportamiento.
- e. Las superficies interiores y exteriores estarán limpias, bien terminadas y perfectamente lisas.

Todos los tubos y piezas deben cumplir lo especificado en la Norma ISO 2.531, y preferentemente el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua.

Cualquier tubo o pieza cuyos defectos se hayan ocultado por soldadura, mastico, plomo o cualquier otro procedimiento, serán rechazados. El mismo criterio se seguirá respecto a la obturación de fugas por calafateo o cualquier otro sistema.

Los tubos, uniones y piezas que presenten pequeñas imperfecciones inevitables a consecuencia del proceso de fabricación y que no perjudiquen al servicio para el que están destinados, no serán rechazados.

Se rechazarán todos los tubos y piezas cuyas dimensiones sobrepasen las tolerancias admitidas.

Todos los tubos de los que se hayan separado anillos o probetas para los ensayos serán aceptados como si tuvieran la longitud total.

Los tubos y piezas pesados y aceptados serán separados por la Dirección de Obra y **Contratista** y claramente marcados con un punzón.

De cada inspección se extenderá un acta que deberán firmar el representante de la Dirección de Obra, el Fabricante y el **Contratista**. Las piezas que se pesen separadamente figurarán en relación con su peso y un número. Cuando se trate de pesos conjuntos se hará constar en acta, figurando con un número y el peso total del lote.

***La garantía será válida para un período de un año desde la fecha de entrega.***

El **Contratista** deberá puntualizar en su contrato de suministro con el Fabricante que si antes de terminar el período de garantía se encuentra defectos debidos a la fabricación se extenderá un acta en presencia del Fabricante, y éste deberá, o bien efectuar el trabajo necesario para corregir los defectos, o reemplazar a su cargo el material defectuoso que le sea devuelto. La falta de este requisito no eximirá al **Contratista** de la obligación de sustituir los elementos defectuosos.

Todos los elementos de tubería deberán llevar las marcas prescritas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua y aquellas que se indiquen en los Planos.

Todos los tubos, uniones y piezas se protegerán con revestimientos tanto en el interior como en el exterior, salvo especificación en contrario y de acuerdo con lo indicado en el presente Pliego.

Antes de iniciar su protección, los tubos y piezas se deberán limpiar cuidadosamente quitando todo trazo de óxido, arenas, escorias, etc.

El revestimiento interior será a base de mortero de cemento efectuado por centrifugación de acuerdo con las características y dosificación previstas en la Norma ISO 4179. Deberá secar rápidamente sin escamarse ni exfoliarse, estará bien adherido y no se agrietará. No deberá contener ningún elemento soluble en el agua ni productos que puedan proporcionar sabor ni olor al agua que conduzcan, habida cuenta incluso de su posible tratamiento. El espesor de la capa de mortero del revestimiento interior deberá cumplir lo especificado en la Norma ISO 4179.

El revestimiento exterior, será en todos los casos a base de cinc y barniz negro. En los lugares en que lo determine el Proyecto o así lo determine la Dirección de Obra adicionalmente se realizará la protección por manga plástica. Esta manga cumplirá las características impuestas en la Norma UNE-EN 545/95.

#### **2.46.2 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y TOLERANCIAS**

Las dimensiones de los tubos se ajustarán a las clasificaciones y dimensiones de la fabricación nacional, procurando, sin embargo, unificar todo lo posible para conseguir el fácil intercambio de estos elementos.

La serie de diámetros nominales será la siguiente: 60, 80, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1400, 1500, 1600, 1800 y 2000 mm.

## ARTICULO 2.46

Los espesores mínimos deberán venir determinados por la clase de material y procedimiento de fabricación y deben ser tales que el coeficiente de seguridad obtenido entre la presión máxima de trabajo y la presión de rotura, sea cuatro (4) como mínimo.

Las modificaciones del espesor de la pared se efectuarán en general a costa del diámetro interior. Si al reforzar el tubo es necesario también un refuerzo del enchufe, este será a costa de la forma exterior del enchufe.

Se entenderá como longitud de los tubos la nominal entre extremos en los tubos lisos, o la útil en los tubos de enchufe.

La longitud no será menor de tres (3) metros ni mayor de seis (6) metros, salvo casos especiales.

Las tolerancias admitidas en las longitudes normales de fabricación de tubos y uniones serán las siguientes:

| Tipos de piezas                        | Diámetros nominales | Tolerancias en milímetros |
|----------------------------------------|---------------------|---------------------------|
| Tubos con enchufe y tubería cilíndrica | Todos los diámetros | $\pm 20$                  |
| Enchufes                               | Hasta el 450 incl.  | $\pm 20$                  |
| Piezas de brida enchufe                | Todos los diámetros | $\pm 20$                  |
| Piezas de brida macho                  | Por encima del 450  | - 30                      |
| Tubos y uniones con bridas             | Todos los diámetros | $\pm 10$                  |

En el caso que por necesidades de Proyecto se pidan tolerancias menores, por ejemplo, para piezas unidas con bridas, se fijarán específicamente, pero no podrán ser inferiores a más o menos un (+ 1) milímetro.

El fabricante a petición del **Contratista** deberá servir hasta de un diez por ciento (10%) del número total de tubos de enchufe y cordón de cada diámetro con

longitudes inferiores a las especificadas. La disminución de longitud admitida viene dada en el siguiente cuadro:

| <b>L o n g i t u d e s<br/>específicas</b> | <b>Reducciones de<br/>longitudes</b> |
|--------------------------------------------|--------------------------------------|
| Tres metros                                | 0,5 m. 1 m.                          |
| Por encima de 3 metros                     | 0,5 m. 1,5 m. 2 m.                   |

Las tolerancias de espesor de pared y de espesor de brida se limitarán como sigue, siendo:

e = espesor en milímetros de la pared, según catálogo

b = espesor en milímetros de la brida, según catálogo

| <b>Tipos de piezas</b>            | <b>Dimensiones</b>  | <b>Tolerancias en<br/>milímetros</b> |
|-----------------------------------|---------------------|--------------------------------------|
| Tubos                             | Espesor de la pared | - (1 + 0,05 e)<br>No se fija en más  |
|                                   | Espesor de la brida | + (2 + 0,05 b)                       |
| Uniones y piezas de la conducción | Espesor de la pared | (2 + 0,05 e)<br>No se fija en más    |
|                                   | Espesor de la brida | + (3 + 0,05 b)                       |

El espesor de las uniones podrá excepcionalmente descender hasta el espesor mínimo de los tubos de clase B, según el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Aguas, del mismo diámetro con la condición de que la zona interesada no tenga una superficie superior a un décimo (1/10) de la sección transversal de empalme.

Las tolerancias de enchufe serán las siguientes:

| Dimensiones                   | Diámetros nominales                           | Tolerancias<br>en milímetros |
|-------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------|
| Diámetro exterior             | Todos los diámetros                           | $\pm f/2$                    |
| Diámetro interior del enchufe | Todos los diámetros                           | $\pm f/3$                    |
| Profundidad del enchufe       | Hasta el 600, inclusive                       | $\pm 5$                      |
|                               | Por encima del 600 y hasta el 1.000 inclusive | $\pm 10$                     |

siendo  $f = 9 + 0,003 \text{ DN}$  el espesor de la junta en milímetros.

El juego máximo o mínimo resultante de estas tolerancias es tal que el acoplamiento de tubos y uniones pueda efectuarse sin dificultad.

Los tubos deberán ser rectos. Se los desplazará sobre dos caminos de rodadura distantes los ejes de los mismos dos tercios ( $2/3$ ) de la longitud de los tubos. La fecha máxima  $f_m$ , expresada en milímetros, no deberá exceder de uno con veinticinco ( $1,25$ ) veces la longitud  $L$  de los tubos, expresada en metros ( $f_m < 1,25 L$ ).

Los pesos normales serán los indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Aguas, y para las piezas especiales, los calculados tomando como peso específico de la fundición setecientas quince centésimas de kilogramo/decímetro cúbico ( $7,15 \text{ kg/dm}^3$ ).

Las tolerancias admitidas con relación al peso normal serán las siguientes:

| <b>Tipos de piezas</b>                                                | <b>Tolerancias<br/>Porcentaje</b> |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Tubos                                                                 | $\pm 5$                           |
| Uniones y piezas con exclusión de los que se consignan a continuación | $\pm 8$                           |
| Codos, uniones múltiples, uniones y piezas especiales                 | $\pm 12$                          |

Las piezas con peso superior al máximo se aceptarán a condición de que satisfagan las demás condiciones de este Pliego. El exceso de peso no será de abono.

Todas las piezas serán pesadas. Los tubos de más de doscientos (200) milímetros y las piezas de más de trescientos (300) milímetros serán pesadas individualmente; los tubos y piezas de menor diámetro que el indicado serán pesados en conjunto de dos mil (2.000) kilogramos como máximo. En este último caso las tolerancias en peso serán aplicadas al conjunto de la pesada.

### **2.46.3 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS**

Las características mecánicas de la fundición se comprobarán de acuerdo con las normas de ensayo que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua, y los resultados deberán ser los expresados en el citado Pliego.

Los tubos, uniones y piezas de las conducciones deberán poder ser cortados, perforados y trabajados; en caso de discusión, las piezas se considerarán aceptables si la dureza en unidades Brinell no sobrepasa lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Aguas.



#### 2.46.4 CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad aplicable a las tuberías de fundición se llevarán a cabo de acuerdo con los criterios fijados preferentemente en el ***Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua del MOPU, y en las Normas EN-545, ISO 4179 y ISO 6600***. Cuando lleguen a obra con Certificado de calidad y pruebas que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, su recepción se realizará comprobando unidamente sus características aparentes si no dispone nada en contra la Dirección de Obra.

Para las tuberías de F.D. con bridas se realizará el ensayo de DUREZA BRINELL UNE-EN 10003-1/95 que por comparación nos dará su equivalente aproximado en resistencia mecánica a tracción.

**2.48 TUBERÍAS DE POLIETILENO****2.48.1 CLASIFICACIÓN Y PROPIEDADES**

El polietileno puro podrá ser fabricado a alta presión, llamado polietileno de baja densidad, fabricado a baja presión, llamado polietileno de alta densidad.

**2.48.1.1 Polietileno de baja densidad**

Dichas tuberías están fabricadas a alta presión (baja densidad) y deberán ser del tipo PE32 según Norma UNE 53131, cumpliendo con las siguientes características:

-Peso específico hasta novecientas treinta milésimas de gramo por mililitro (0,930 gr/ml) (UNE 53020/73).

-Coeficiente de dilatación lineal de ciento setenta (170) millonésimas por grado centígrado. En este tipo de materiales los movimientos producidos por la dilatación dan lugar, en las coacciones, a incrementos tensionales de poca consideración (UNE 53126/79).

-Índice de fluidez se fija como máximo en un (1) gramo por diez (10) minutos (UNE - EN ISO 306/97, 53200/92).

-Módulo de elasticidad a veinte grados centígrados (20 °C) igual o mayor que doscientos (200) Mpa.

-Valor mínimo de la tensión máxima (resistencia a la tracción) del material a tracción, no será menor de diez (10) Megapascals y el alargamiento a la rotura no será inferior a trescientos cincuenta por cien (350%) (UNE EN ISO 527-1/96).

**2.48.1.2 Polietileno de alta densidad**

Dichas tuberías están fabricadas a baja presión (alta densidad) y deberán ser del tipo PE 50A según Norma UNE 53131, PE100 cumpliendo con las siguientes características.

-Peso específico mayor de novecientas cuarenta milésimas de gramo por mililitro (0,940 gr/ml) (UNE 53020/73)

-Coeficiente de dilatación lineal de doscientas veinte (220) millonésimas por grado centígrado para PE 50A y doscientas (200) para PE100. En este tipo de materiales los movimientos producidos por la dilatación dan lugar, en las coacciones, a incrementos tensionales de poca consideración (UNE 53126/79).

-Índice de fluidez se fija como máximo en tres décimas (0,3) de gramo por diez (10) minutos para PE 50A y  $\pm 20\%$  M.P. para PE 100 (UNE 53200/92).

-Módulo de elasticidad a veinte grados centígrados (20°C) igual o mayor que novecientos (900) Mpa para PE50A , y mil cuatrocientos (1.400) Mpa para PE100.

-Valor mínimo de la tensión máxima (resistencia a la tracción) del material a tracción, no será menor de ciento noventa (19) Mega pascuales y el alargamiento a la rotura no será inferior a trescientos cincuenta por ciento (350%)(UNE-EN ISO 527-1/96) para PE50A.

**2.48.2 CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL**

El material del tubo estará constituido por:

-Polietileno puro.

-Negro de humo finamente dividido (tamaño de partícula inferior a veinticinco milimicras). La dispersión será homogénea con una proporción de dos y medio por ciento con una tolerancia de más menos cinco décimas ( $2,5 \pm 0,5$  por 100) en el caso de PE32 , PE50A y una proporción de dos con veinticinco por ciento con una tolerancia de más menos veinticinco centésimas ( $2,25 \pm 0,25$ ) en el caso de PE100.

-Eventualmente, otros colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares, en proporción no mayor de tres décimas por ciento (0,3%), y siempre que su empleo sea aceptable según el Código Alimentario Español. Queda prohibido el polietileno de recuperación.

Los tubos de polietileno se fabricarán en instalaciones especialmente preparadas con todos los dispositivos necesarios para obtener una producción sistematizada y con un laboratorio mínimo necesario para comprobar por muestreo al menos las condiciones de resistencia y absorción exigidas al material.

***No se admitirán piezas especiales fabricadas por la unión mediante pegamento de diversos elementos.***

Los tubos se marcarán exteriormente y de manera visible con los datos mínimos exigidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua.

El material de los tubos estará exento de grietas, granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias, cuando las tuberías queden expuestas a la luz solar.

Las condiciones de funcionamiento de las juntas y uniones deberán ser justificadas con los ensayos realizados en un laboratorio oficial, y no serán inferiores a las correspondientes al propio tubo.

### **2.48.3 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS**

La presión máxima de trabajo del tubo definida según el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Aguas, dará lugar al correspondiente espesor.

En tuberías de pequeño diámetro (ramales, acometidas, etc.) se cuidará especialmente el tipo de junta adoptada.

En el caso de tramos de conducción que no han sido proyectados, el **Contratista** someterá obligatoriamente a su aprobación los datos siguientes: sección de los tubos, espesor de sus paredes y tipo de junta empleada, acompañado todo ello de los cálculos hidráulicos y mecánicos justificativos de la solución que se propone.

Los tubos se clasificarán por su diámetro exterior (diámetro nominal) y la presión máxima de trabajo (en kilogramos por centímetro cuadrado). Dicha presión de trabajo se entiende para cincuenta (50) años de vida útil de la obra y veinte grados centígrados (20°C) de temperatura de uso del agua. Cuando dichos factores se modifiquen se definirán explícitamente el período útil previsto y la temperatura de uso.

#### **2.48.4 CONTROL DE CALIDAD**

Se exigirá el ***Marca Aenor, o el Certificado de Conformidad Aenor*** , para su recepción en obra.

El fabricante comunicará a la Dirección de Obra las fechas de la realización de las pruebas de la partida correspondiente.

**2.84.1.2.2 Elementos de sustentación y anclaje**

Los elementos de sustentación y anclaje deberán unirse a las placas mediante tornillos o abrazaderas, sin que se permitan soldaduras de estos elementos entre sí o con las placas.

**2.84.1.3 Características de los materiales**

**2.84.1.3.1 Placas**

Las placas a emplear en señales estarán constituidas por chapa blanda de acero dulce de primera fusión, de dieciocho décimas de milímetro (1,8 mm) de espesor; admitiéndose, en este espesor, una tolerancia de dos décimas de milímetro (0,2 mm.).

**2.84.1.3.2 Elementos de sustentación y anclaje**

Los elementos de sustentación y anclaje estarán constituidos por perfiles tubulares de acero galvanizado.

**2.84.1.3.3 Pinturas**

Cumplirán lo especificado en el Pliego PG-3 sobre:

- "Pintura de cromato de cinc-ácido de hierro, para la imprimación anticorrosiva de materiales férreos".

- "Esmaltes sintéticos brillantes para acabado de superficies metálicas".

- "Pintura para imprimación anticorrosiva de materiales férreos a emplear en señales de circulación".

**2.84.1.4 Control de Calidad**

**2.84.1.4.1 Resistencia al ensayo de niebla salina de la película seca de pintura.**

—Realizado el ensayo durante el número de horas fijado por la Dirección de Obra, no se observarán en la película seca reblandecimientos, ampollas, ni elevaciones de los bordes en la línea trazada en la pintura, superiores a tres milímetros (3 mm.).

—Se rechazarán todos los recubrimientos que presenten, en una superficie de ensayo de trescientos centímetros cuadrados (300 cm<sup>2</sup>), más de cinco (5) ampollas de diámetro superior a un milímetro (1 mm.). Si la superficie de ensayo es inferior a la indicada, el número de alteraciones permisibles será proporcionalmente menor.

**2.84.1.4.2 Recubrimientos galvanizados**

En las superficies galvanizadas se comprobarán las siguientes, características:

**- Aspecto -**

El aspecto de la superficie galvanizada será homogéneo y no presentará ninguna discontinuidad en la capa de cinc.

En aquellas piezas en las que la cristalización sea visible a simple vista, se comprobará que aquella presenta un aspecto regular en toda la superficie.

**- Adherencia -**

No se producirá ningún desprendimiento del recubrimiento al someter la pieza galvanizada al ensayo de adherencia indicado en la Norma MELC 8.06 a.

**- Masa de cinc por unidad de superficie -**

Realizada la determinación de acuerdo con lo indicado en la Norma MELC 8.06 a., la cantidad de cinc depositada por unidad de superficie será como mínimo de seis gramos por decímetro cuadrado (6g/dm<sup>2</sup>).

- Continuidad del revestimiento de cinc -

Realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en la Norma MEL 8.06 a., el recubrimiento aparecerá continuo, y el metal base no se pondrá al descubierto en ningún punto después de haber sido sometida la pieza a cinco (5) inmersiones.

**2.84.2 MARCAS VIALES**

**2.84.2.1 Definición**

Se definen como marcas viales las consistentes en la pintura de líneas, palabras, o símbolos sobre el pavimento, bordillos u otros elementos de la carretera, las cuales sirven para regular el tráfico de vehículos y peatones.

**2.84.2.2 Características de los materiales**

**2.84.2.2.1 Pinturas**

Cumplirán lo especificado en el Artículo 278, "Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas", del PG-3.

**2.84.2.2.2 Microesferas de vidrio**

Cumplirán lo especificado en el Artículo 289, "Microesferas de vidrio para emplear en marcas viales reflexivas", PG-3.

**2.84.2.3 Control de Calidad**

Se efectuará una toma de muestras según la Norma MELC 12.32 para la realización de ensayo referentes al estado de las microesferas, índice de refracción y granulometría de las mismas. De estos ensayos se deberán obtener resultados acordes con lo exigido por el Artículo 289 del PG-3, antes citado.



**2.84.3 CARTELES INFORMATIVOS**

**2.84.3.1 Definición**

Se trata de carteles que se sitúan en lugares cercanos a los núcleos de población o vías de comunicación con objeto de informar de la realización de las obras con indicación, en general, de gráficos con su trazado, localización, fecha de comienzo y finalización previstas y denominación del Proyecto, etc.

**2.84.3.2 Características de los materiales**

Los carteles se materializarán mediante perfiles de aluminio anodizado, acoplables entre sí.

Los soportes serán perfiles metálicos de acero galvanizado.

Las pinturas cumplirán lo especificado en el PG-3 sobre "Esmaltes sintéticos brillantes para acabado de superficies metálicas".

Las inscripciones, textos y gráficos serán definidos por la Dirección de Obra.

**2.84.4 BANDA DE SEÑALIZACIÓN**

**2.84.4.1 Características**

La cinta de señalización de conducciones será de polietileno de 250 mm. Y de 92 grs/m<sup>2</sup>, deberá ser de fondo azul y con logotipo y texto en blanco.

Se suministrará sin pliegues ni dobleces.

## **2.85. REVEGETACIÓN**

### **2.85.1. SIEMBRA DE HERBÁCEAS**

#### **2.85.1.1. Definición y alcance**

Se define la siembra como la distribución adecuada de las semillas en un terreno acondicionado a tal fin.

Se distinguen varios casos en esta unidad:

- Siembra manual.
- Siembra mecánica.

Esta unidad de obra incluye:

- Suministro y distribución de la semilla.
- Cubrición de la semilla.
- Cuidados posteriores.

#### **2.85.1.2. Materiales**

Las semillas a utilizar serán las contempladas en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares. Deben cumplir lo establecido en el artículo “Semillas” en cuanto a pureza, potencia germinativa y presencia.

El tapado de la semilla podrá efectuarse con la propia tierra vegetal o utilizando materiales orgánicos cubresiembras como mantillo, turba, corteza, paja, heno, etc., según indique el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

##### **2.85.1.2.1. Definición**

Las semillas son el albergue de las plantas en embrión. Almacenan las características del germen de los progenitores, protegiéndolo de diversas maneras contra el calor, el frío, la sequía y el agua, hasta que se presenta una situación favorable para su desarrollo. Son, en definitiva, una forma de supervivencia de las especies vegetales.

A efectos del presente Pliego, las semillas pertenecen a los siguientes grupos:

- Gramíneas
- Leguminosas herbáceas
- Otras herbáceas

- Leñosas

Las tres primeras se pueden agrupar en pratenses, la última se puede denominar de árboles y arbustos.

#### 2.85.1.2.2. Características técnicas

La dosificación de la siembra depende del tamaño de la semilla por lo que se indica a continuación la cantidad de semilla que entra en un gramo, de las principales especies de siembra:

| NOMBRE BOTÁNICO                  | Nº SEMILLAS POR GRAMO |
|----------------------------------|-----------------------|
| <i>Dactylis glomerata</i>        | 1.400                 |
| <i>Festuca arundinacea</i>       | 500                   |
| <i>Festuca rubra trycophylla</i> | 1.300                 |
| <i>LOLIUM PERENNE</i>            | 500                   |
| <i>Lotus corniculatus</i>        | 900                   |
| <i>Poa pratensis</i>             | 5.000                 |
| <i>Trifolium pratense</i>        | 1.400                 |
| <i>Trifolium repens</i>          | 1.400                 |

Las semillas de leguminosas y leñosas deberán llevar un proceso de pregerminación, habiéndose inoculado a las leguminosas el *Rhizobium* específico.

##### 2.85.1.2.2.1. Gramíneas

Serán las responsables de formar la mayor parte de la cubierta herbácea.

Deberán poseer un alto poder colonizador.

##### 2.85.1.2.2.2. Leguminosas herbáceas

Serán las responsables de completar y equilibrar la cubierta herbácea anterior y de fijar nitrógeno atmosférico utilizable por las especies vegetales.

##### 2.85.1.2.2.3. Otras herbáceas

Su misión es aumentar la diversidad de la agrupación vegetal a instalar.

##### 2.85.1.2.2.4. Leñosas

Serán responsables del recubrimiento arbóreo y arbustivo del terreno a sembrar.

Las semillas de árboles y arbustos a utilizar en las hidrosiembras podrán ser de las siguientes especies, según el tipo de talud del que se trate:

| ESPECIE                   | DESMONTE POCO DEGRADABLE<br>(0,4 g/m <sup>2</sup> ) | DESMONTE DEGRADABLE<br>(0,4 g/m <sup>2</sup> ) | TERRAPLÉN /<br>DESMONTE MUY DEGRADABLE<br>(0,4 g/m <sup>2</sup> ) |
|---------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <i>Erica vagans</i>       | 10 %                                                | 5 %                                            | 0,2 %                                                             |
| <i>Crataegus monogyna</i> | -                                                   | -                                              | 20 %                                                              |
| <i>Prunus spinosa</i>     | -                                                   | -                                              | 45%                                                               |

Las semillas de árboles y arbustos a utilizar en las siembras directas serán generalmente de cupulíferas de las especies climácicas tratadas con rodenticidas.

En caso de no poderse obtener en el mercado semillas de cualquiera de las proyectadas y que no pudieran recogerse debido a la época o al plazo de ejecución de la obra, se pueden sustituir, con la aprobación previa de la Dirección de Obra, por aquellas otras pertenecientes a las etapas regresivas de la vegetación clímax de la zona y que con seguridad existen en el mercado.

#### 2.85.1.2.3. Control de recepción

Las semillas procederán de casas comerciales acreditadas y serán del tamaño, aspecto y color de la especie botánica elegida. Para todas las partidas de semilla se exige un certificado de origen y éste ha de ofrecer garantías suficientes al Director de la Obra.

Las semillas herbáceas contendrán un grado de pureza y capacidad germinativa mínimas de acuerdo al cuadro siguiente:

| ESPECIE                    | PUREZA (%) | CAPACIDAD GERMINATIVA (%) |
|----------------------------|------------|---------------------------|
| <i>Dactylis glomerata</i>  | 90         | 80                        |
| <i>Festuca arundinacea</i> | 95         | 80                        |
| <i>LOLIUM PERENNE</i>      | 96         | 80                        |
| <i>Lotus corniculatus</i>  | 96         | 90                        |
| <i>Poa trivialis</i>       | 85         | 75                        |
| <i>Trifolium pratense</i>  | 97         | 80                        |
| <i>Trifolium repens</i>    | 97         | 90                        |

Las semillas de especies leñosas contendrán un grado de pureza y capacidad germinativa mínimas de acuerdo al cuadro siguiente:

| ESPECIE                   | PUREZA (%) | CAPACIDAD GERMINATIVA (%) |
|---------------------------|------------|---------------------------|
| <i>Erica vagans</i>       | 95         | 90                        |
| <i>Crataegus monogyna</i> | 60         | 70                        |
| <i>Prunus spinosa</i>     | 70         | 60                        |

Para las especies no presentes en los cuadros anteriores, el peso de la semilla pura y viva (P1) contenida en cada lote no será inferior al 75% del peso del material envasado.

El grado de pureza mínimo (Pp), de las semillas será al menos del 85% de su peso según especies y el poder germinativo (Pg), tal que el valor real de las semillas sea el indicado más arriba.

La relación entre estos conceptos es la siguiente:

$$P1 = Pg \times Pp$$

No estarán contaminadas por hongos, ni presentarán signos de haber sufrido alguna enfermedad micológica.

No presentarán parasitismo de insectos.

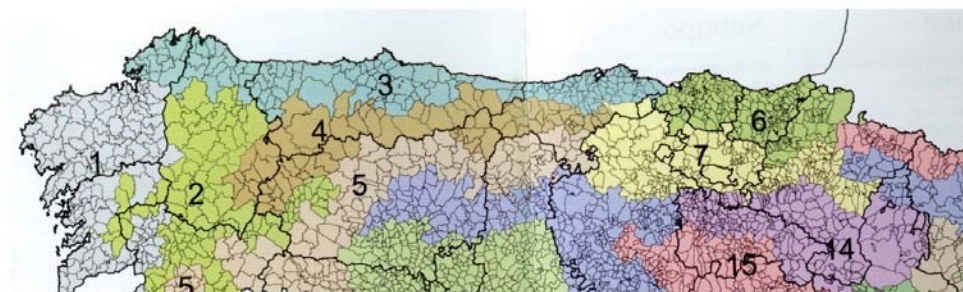
Cada especie deberá ser suministrada en envases individuales sellados o en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados para certificar las características de la semilla.

En caso de ser aceptado por la Dirección de Obra, podrán venir mezcladas de origen, en cuyo caso contarán con la etiqueta correspondiente según norma. Se especificará porcentaje de cada semilla integrante de la mezcla así como la fecha de precintado. No se aceptarán precintados superiores a 1 año.

Estas condiciones deberán estar garantizadas suficientemente, a juicio de la Dirección de Obra. En caso contrario podrá disponerse la realización de análisis, con arreglo al Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas, que en el Hemisferio Norte entró en vigor el 1 de Julio de 1960. La toma de muestras se efectuará con una sonda tipo Nobbe.

Estas comprobaciones podrán repetirse, a juicio del Director de la Obra, durante el almacenaje del producto, siempre que exista una duda de que, bien por el tiempo de almacenaje, bien por las condiciones del mismo, se hayan podido producir variaciones en las características.

El origen de toda semilla leñosa se acreditará mediante certificado según normas RIU (Regiones de Identificación y Utilización de material forestal de reproducción), debiendo corresponder a la zona RIU 6. Bajo la aprobación de la Dirección de Obra se podrá optar por las zonas RIU 3 y 7.



Se entregará certificado de empresa acreditada de haberse realizado la pregerminación de las semillas leñosas, indicando procesos y fechas del proceso. No se aceptarán semillas cuyo proceso de pregerminación no haya finalizado 1 día antes de la siembra.

## **2.85.2. PLANTACIONES**

### **2.85.2.1. Definición**

Se entiende por "plantación", el conjunto de operaciones necesarias para el correcto establecimiento y el enraizamiento en el lugar definido en el proyecto de las especies objeto de revegetación procedentes de vivero.

### **2.85.2.2. Materiales**

Condiciones generales de los materiales

Las especies vegetales autóctonas procederán de viveros cuyas condiciones climáticas, fisiográficas, edáficas, etc. hagan prever una adaptación correcta a la localización en que se realizará la plantación definitiva.

Las plantas se suministrarán etiquetadas por lotes, entendiéndose éstos como los conjuntos de plantas definidos en origen por la Dirección Ambiental de Obra a partir de la similitud en los siguientes parámetros: especie, variedad, edad, proceso de producción y zona de cultivo en vivero. En cada lote se definirán, como mínimo, los siguientes parámetros:

- Especie
- Variedad
- Tamaño

- Edad
- Procedencia del propágulo
- Número de repicados
- Fecha del último repicado
- Número de plantas
- Nombre del vivero y nombre de registro en el organismo de control

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

Las plantas estarán ramificadas desde la base, cuando éste sea su porte natural; en las coníferas, además, las ramas irán abundantemente provistas de hojas.

Las plantas estarán ramificadas desde la base, cuando éste sea su porte natural; en las coníferas, además, las ramas irán abundantemente provistas de hojas.

Se deben corresponder el porte y desarrollo con la edad de las plantas. La edad de las plantas será la mínima necesaria para obtener el porte exigido, no admitiéndose aquellos ejemplares que, aún cumpliendo la condición de porte, sobrepasen en años la edad necesaria para alcanzarlo.

La planta estará bien conformada y su desarrollo estará en consonancia con la altura.

Los fustes serán derechos y no presentarán torceduras ni abultamientos anormales o antiestéticos.

En todas las plantas habrá equilibrio entre la parte aérea y su sistema radical. Este último estará perfectamente constituido y desarrollado de acuerdo con la edad del ejemplar, presentando de manera ostensible las características de haber sido repicado en vivero.

Serán rechazadas las plantas que:

- En cualquiera de sus órganos o en su madera sufran o puedan ser portadoras de plagas o enfermedades.
- Hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente.
- Hayan tenido crecimientos desproporcionados por haber sido sometidas a tratamientos especiales o por otras causas.
- Lleven en el cepellón plántulas de otras especies.

- Durante el arranque o el transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.
- No vengan protegidas por el oportuno embalaje.
- Su parte aérea se halle dañada de forma que el daño no pueda ser remediado por recorte o poda sin caer en pérdidas de simetría.

Si se planta en primavera, se rechazarán las plantas que presenten brotes con avanzado desarrollo.

La Dirección de Obra podrá exigir un certificado que garantice todos estos requisitos, y rechazar las plantas que no los reúnan.

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

#### **Accesorios y materiales complementarios**

En las especies arbóreas que se planten con más de un metro de altura podrá ser requerido, a juicio del Director de Obra, la colocación de tutores u otras medidas de soporte, al objeto de anclar y mantener en posición vertical los árboles acabados de plantar, evitando que sean abatidos por el viento o que por ceder el subsuelo en contacto con las raíces falle la plantación. Los tutores se colocarán del lado donde sople el viento dominante y se enterrarán al menos 50 cm de profundidad. Deben colocarse lo más centrado posible con el tronco y a una distancia mínima de unos 20 cm. Mediante un par de fijaciones se enlazará al árbol a la altura de las primeras ramificaciones. Los tutores pueden ser de acero, aluminio o madera y las fijaciones de los tutores sobre el tronco se harán con material elástico y no abrasivo para la corteza.

#### **Tolerancias de acabado y reposición de marras**

Transcurridos seis (6) meses desde la finalización de las plantaciones, se tolerará una mortandad máxima del diez por ciento (10%) del número total de individuos de cada especie en cada unidad de actuación. En caso de superarse este porcentaje, el Contratista vendrá obligado a reponer a su costa la totalidad de las marras producidas.

Todas las marras correspondientes a las plantaciones y siembras serán imputables al Contratista, siempre y cuando se constate que las mismas se han debido a la mala ejecución de la obra en su implantación o conservación.

De la misma manera, serán imputables al Contratista, todos aquellos daños producidos al árbol durante el proceso de manipulación que comienza con la carga y transporte desde los viveros de origen y termina al final del período de conservación.



Roces, golpes, heridas, roturas y otros accidentes que sobre la planta puedan producirse, serán motivo de valoración, y deducido su importe al Contratista. De igual forma se procederá con las marras que por cualquier circunstancia el Contratista no haya sustituido por otras totalmente semejantes, cuando la imputabilidad y cargo de las mismas corresponda.

Condiciones particulares de los materiales

**Plantas**

Se entiende por “planta” en este Proyecto toda especie vegetal que habiendo nacido y sido criada en un lugar, es sacada de éste y se sitúa en la ubicación que indica el Proyecto.

La presentación de la planta se realizará en contenedor, cepellón o a raíz desnuda, entendiéndose estos conceptos de la siguiente manera:

- Contenedor, bolsa y maceta: son recipientes pequeños a los cuales se ha trasplantado la planta desde la era o desde otro tiesto. Los dos primeros son de plástico, rígido el correspondiente al contenedor, y el último de material cerámico.
- Cepellón: Se entiende por cepellón el conjunto de sistema radical y tierra que resulta adherida al mismo, al arrancar cuidadosamente las plantas, cortando tierra y raíces con corte limpio y precaución de que no se disgreguen. El cepellón podrá presentarse atado con red plástica o metálica, con paja o rafia, con escayola, etc. En caso de árboles de gran tamaño, el cepellón se presentará atado con red y escayola.
- A raíz desnuda: Planta cultivada en la tierra y extraída sin cepellón.

**Agua**

El agua cumplirá las especificaciones recogidas en el capítulo 3.32.1.4 del presente pliego.

**Abonos**

Los abonos cumplirán las especificaciones recogidas en el capítulo 3.32.1.5 del presente pliego.

**2.85.3. RIEGO**

**2.85.3.1. Definición**

Se define riego como el aporte de agua, por medios no naturales, a los diferentes vegetales de la obra, dirigido fundamentalmente a su sistema radicular.

Se efectuarán esporádicamente, en base a las condiciones edafoclimáticas existentes, de forma que se evite el agostamiento.

El Contratista queda obligado a proponer su aplicación, que deberá ser autorizada en todos los casos por la Dirección de Obra.

A efectos del presente Pliego se distinguen tres tipos de riegos:

- Riego de árbol.
- Riego de arbusto.
- Riego de césped.
- El riego comprende, además de los materiales, las operaciones de:
- Bombeo.
- Transporte.
- Aplicación.

**2.85.3.2. Materiales**

**Agua**

El agua actúa como vehículo en la mezcla de los materiales a proyectar en la hidrosiembra.

El agua que se utilice en riego o en hidrosiembra tendrá que cumplir las siguientes especificaciones:

- el pH estará comprendido entre 6 y 8.
- el oxígeno disuelto será superior a 3 mg/l.
- el contenido en sales solubles debe ser inferior a 2 g/l.
- el contenido de sulfatos (SO<sub>4</sub>) debe ser menor de 0,9 g/l., el de cloruro (Cl) estar por debajo de 0,29 g/l. y el de boro no sobrepasar 2 mg/l.

- no debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos ni cianuros.

Se podrán admitir para este uso todas las aguas que estén calificadas como potables.

#### **2.85.4. ABONADO**

##### **2.85.4.1. Definición**

Se define abonado como la aportación de cualquier tipo de fertilizante que incorpore nutrientes minerales al volumen de suelo explorado por las raíces de las plantas.

Los abonados que aquí se definen son los que corresponde realizar en las superficies sembradas o a los vegetales plantados formando parte de los trabajos de mantenimiento a llevar a cabo durante el período de garantía. Quedan, por tanto, excluidos los abonados que se realicen en la preparación del terreno y las incorporaciones de fertilizantes previstas en las siembras o a los hoyos de plantación, los cuales forman parte de la unidad correspondiente.

Se pueden distinguir diferentes tipos de abonado según que sean plantas o superficies sembradas, que el abono sea un compuesto NPK 15-15-15, 14-14-14 o de liberación controlada y para el caso de plantas que la aplicación sea bajo placas de acolchado o no.

El abonado comprende, además de los materiales, las operaciones de:

- Carga del abono.
- Transporte hasta el lugar de aplicación.
- Distribución o extendido.

##### **2.85.4.2. Materiales**

###### **Abonos orgánicos**

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

El tipo de abono orgánico que se empleará en las plantaciones será alguno de los expuestos a continuación.

La utilización de abonos distintos de los aquí reseñados podrá hacerse previa autorización de la Dirección de Obra.

**Estiércol**

El estiércol es el conjunto de las deyecciones sólidas y líquidas del ganado, mezclado con la paja componente de la cama, que han sufrido un proceso de fermentación natural superior a un año de duración, presentado un aspecto de masa húmeda y oscura, sin que se manifieste vestigio alguno de las materias de origen.

El estiércol deberá ser de ganado vacuno, caballar u ovino, siendo en este último caso menores las cantidades usadas, ya que puede quemar las plantas de la plantación.

Las características que debe cumplir el estiércol utilizado como fertilizante deben ser las siguientes:

- estará desprovisto de cualquier otra materia, como serrín, cortezas, orujo, etc.
- será condición indispensable que el estiércol haya estado sometido a una completa fermentación anaerobia, con una temperatura en el interior siempre inferior a cuarenta y cinco grados centígrados (45°C) y superior a veinticinco grados (25°C).
- La riqueza mínima de elementos fertilizantes, expresada en tantos por mil será: 5 para el nitrógeno, 3 para el anhídrido fosfórico y 5 para la potasa
- la proporción de materia seca estará comprendida entre el 23 y 33 por ciento.
- su coeficiente isohúmico estará comprendido entre 0,4 y 0,5.
- la densidad media del estiércol será como mínimo de seiscientos cincuenta kilogramos cada metro cúbico (65 kg/m<sup>3</sup>).
- el aspecto exterior será el de una masa untuosa negra y ligeramente húmeda.

No se admitirá el estiércol que haya estado expuesto directamente a los agentes atmosféricos, una vez transportado a pie de obra, por un período superior a las 24 horas, sin mezclarse o extenderse con el suelo.

**Compost**

Procede de la fermentación de restos vegetales, durante un tiempo no inferior a un año, o del tratamiento industrial de las basuras urbanas. Su contenido en materia orgánica será superior al cuarenta por ciento (40%), y en materia orgánica oxidable al quince por ciento (15%).

En el caso de compost elaborado a partir de basuras urbanas, éste no deberá contener sustancias que puedan ser tóxicas para la planta o para el medio en el

que sea utilizado.

### **Turba**

Se define la turba como el material originado por la descomposición incompleta, en condiciones anaerobias, de grandes cantidades de restos vegetales. Esto crea un producto fósil rico en sustancias húmicas y compuesto fundamentalmente por materia orgánica. Sus altas edades y estado de descomposición intermedio, las sitúan entre los materiales fósiles tipo lignito o leonardita y los materiales frescos tipo estiércol o compost de residuos vegetales y urbanos. Por tanto, presentan simultáneamente carbohidratos y ligninas, importantes en la mejora de las propiedades físicas del suelo, y elevados contenidos en sustancias húmicas.

Las características de la turba serán las siguientes:

- No contendrá cantidades apreciables de cinc, leña u otras maderas, ni terrones duros.
- Su pH será inferior a siete y medio (7,5) y superior a cuatro (4).
- Su porcentaje mínimo en materia orgánica será del 75%.
- Nitrógeno total > 0,05%
- Humedad máxima 55%
- Tendrá como mínimo, capacidad para absorber el 200% de agua, sobre la base de su peso seco constante.

### **Mantillo**

Se considera mantillo a la mezcla de residuos orgánicos, de origen animal o vegetal, y minerales de procedencia no animal, que han sufrido un acusado proceso de transformación (natural o mecánico) hasta el extremo de no reconocer "de visu" su procedencia. La mezcla tendrá las características siguientes:

- procederá en un 70% al menos de estiércol de ganado ovino, y el resto de residuos animales y/o vegetales y/o minerales excepto gallinaza, palomina y materias extrañas como serrín, virutas, etc.
- será de color oscuro, pulverulento y suelto, untuoso al tacto y con el grado de humedad necesario para facilitar su distribución y evitar apelmazamientos, debiendo pasar al menos un 95% por un tamiz de malla cuadrada de un centímetro de lado. Su contenido en Nitrógeno será al menos del 14%.
- la densidad media será como mínimo de seiscientos.

### **Corteza compostada**

La composición física de este producto debe ser corteza de conífera, generalmente pino, perfectamente compostada y tamizada hasta una granulometría adecuada.

Dentro de las características físicas a cumplir por la corteza compostada se encuentran las siguientes:

- densidad aparente de 0,25 a 0,30
- pH en agua de 6 a 7,5
- porcentaje de materia orgánica mayor al 80%
- debe estar libre de agentes patógenos y tóxicos

### **Abonos inorgánicos**

Se definen los abonos inorgánicos o minerales como los productos químicos comerciales, ensacados y etiquetados, cuya finalidad es proporcionar al suelo uno o más elementos fertilizantes.

Deberán ser de casa comercial acreditada, estando precintados y acompañados de su correspondiente certificado de garantía, y carecer de alteraciones por humedad u otros agentes físicos o químicos.

Podrán emplearse abonos químicos en estado sólido o líquido. En cualquier caso deberán ser solubles y contener los elementos N-P-K en las siguientes proporciones: 15-15-15, pudiendo ser de mayor riqueza previa aprobación por parte de la Dirección de Obra.

El 80% del fósforo (P205) deberá ser soluble en agua, mientras que el nitrógeno será de asimilación lenta.

## **2.85.5. SIEGA**

### **2.85.5.1. Definición**

Consiste la siega en la corta de la hierba y retirada, apilado, carga y transporte a vertedero, si es necesario.

Se pueden diferenciar tres tipos de siega:

- Siega mecánica con cortacésped.
- Siega manual con motodesbrozadora de hilo.
- Siega con tractor y brazo articulado.

El establecimiento del calendario de siegas, en función de la estación, y la altura máxima que puede alcanzar la hierba entre dos siegas, serán facultativos de la Dirección de Obra, bien a iniciativa propia o a petición del Contratista.

#### **2.85.6. RETIRADA DE VEGETACIÓN ALÓCTONA**

##### **2.85.6.1. Definición**

Se define como eliminación de vegetación alóctona al conjunto de operaciones destinadas a erradicar aquellos individuos de especies alóctonas e invasoras presentes en el área del proyecto.

Por tanto, en la denominación genérica de eliminación de la vegetación dada a esta unidad, se engloban tres tipos de actuaciones complementarias entre sí:

- Desbroce selectivo por medios manuales o mecánicos.
- Tratamiento herbicida.
- Destoconado o eliminación de raíces y ejemplares muertos.

Los tratamientos se efectuarán esporádicamente, atendiendo al desarrollo vegetativo, probabilidad de propagación de la especie y condiciones climáticas, factor este último de especial incidencia tanto en la eficacia del tratamiento como en la aparición de problemas en cultivos cercanos.

Al margen de las previsiones que se determinen en el Proyecto, corresponde al Contratista establecer un sistema de vigilancia de la obra que permita detectar la necesidad de aplicación de algún tratamiento de eliminación, circunstancia que habrá de ponerse en conocimiento de la Dirección de Obra para que actúe en consecuencia.

##### **2.85.6.2. Materiales**

En el caso de los herbicidas, la Dirección de Obra, previo análisis de la especie a eliminar, prescribirá los materiales activos que han de contener los productos de aplicación.

Los productos herbicidas a emplear deberán ser especialmente activos con la vegetación que se deba eliminar, sin que por ello queden excluidos herbicidas selectivos que a tal fin mejor convengan.

Se propondrán preferentemente, a igualdad de acción, las materias activas cuya clasificación toxicológica corresponde a la categoría menos peligrosa, proscribiéndose las incluidas en las categorías C o D.

Los productos comerciales a emplear deberán estar reglamentariamente inscritos en el Registro Oficial Central de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y no resultan afectados por prohibiciones relativas a su uso.

No se administrarán herbicidas que presenten riesgos para los cultivos colindantes; por lo cual no figurarán, entre los componentes de su formulación, productos tóxicos - tanto para personas como para animales -, combustibles ni comburentes.

Cualquier sustitución de los productos predeterminados, además de contar con la aprobación del Director de las Obras, habrá de hacerse cumpliendo los requisitos anteriormente explicados.

La maquinaria de aplicación para pulverización dispondrá, en todo caso, de grupo motobomba, regulador de presión, agitador mecánico, sistema eficaz de filtrado y boquillas adecuadas. No se admitirán, en ningún caso, aparatos de accionamiento manual ni aquellos otros que produzcan una dispersión inadecuada o incontrolable del caldo.

Los aparatos, máquinas y demás útiles que sean necesarios emplear para la ejecución de los desbroces, tratamientos y arranques estarán en perfectas condiciones para su funcionamiento.

El empleo de maquinaria pesada para el arranque de los ejemplares a eliminar, además de contar con la aprobación del Director de las Obras, debe hacerse de forma limitada, debido a la baja selectividad del trabajo y a la creación de superficies carentes de vegetación, que facilitan la erosión y la penetración de nuevas especies invasoras.



**2.86. MEDIDAS CORRECTORAS**

**2.86.1. BARRERA DE RETENCIÓN DE SÓLIDOS A BASE DE BALAS DE PAJA**

**2.86.1.1. Definición**

Para evitar afecciones a la calidad de las aguas por aporte de sólidos en suspensión a los arroyos se colocarán barreras de retención de sedimentos provisionales, que se mantendrán durante el tiempo que duren las obras en el entorno del cauce.

Se trata de alineaciones de balas de paja a lo largo de todo el cauce de forma longitudinal en las dos márgenes, a colocar en el área de afección por las obras, de manera que se asegure que los sólidos arrastrados por la escorrentía son filtrados y que no lleguen a la corriente de agua.

**2.86.1.2. Materiales**

- Balas de paja de cereales
- Estacas de Madera o Varillas de Acero para la sujeción de las balas al terreno.

#

### **2.86.3. Balsa de limpieza de hormigoneras**

#### **2.86.3.1. Definición**

Se entiende por punto de limpieza de hormigoneras aquella zona habilitada para que las hormigoneras realicen la limpieza de las canaletas, a fin de evitar vertidos indiscriminados por la obra y poder controlar y gestionar las aguas de limpieza, que poseen pH elevado.

#### **2.86.3.2. Materiales**

Comprende:

- La excavación de una fosa,
- Recubrimiento con lamina de PEAD aislante,
- La gestión de las aguas de limpieza por gestor autorizado,
- Picado,
- Tratamiento por gestor autorizado, del residuo y desmantelamiento o reutilización del material extraído en la propia obra, y recuperación del área afectada.

## **2.86.5. JALONAMIENTO TEMPORAL DE PROTECCIÓN**

### **2.86.5.1. Definición**

Esta unidad tiene por objeto delimitar el perímetro de la actividad de obra mediante un jalonamiento temporal.

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

- Replanteo del jalonamiento
- Suministro y transporte a la obra de los materiales necesarios
- Colocación de los soportes y cinta de señalización
- Revisión y reposición sistemática del jalonamiento deteriorado
- Retirada del mismo a la terminación de las obras

### **2.86.5.2. Materiales**

El jalonamiento estará constituido por soportes de angular metálico de 30 mm de diámetro y un metro de longitud, estando los 20 cm superiores cubiertos por una pintura roja y los 30 cm inferiores clavados en el terreno. Estos soportes, colocados cada 8 metros, se unirán entre sí mediante una cinta de señalización de obra, atada bajo la zona pintada del angular metálico.

**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 aquéllas 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 haya 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 a la Dirección de Obra*** para su aprobación, e inspección y comprobación de los trabajos de replanteo, si 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 para asignar la correspondiente cota de elevación a los puntos característicos.***

La ubicación de los puntos característicos se realizará de forma que pueda conservarse dentro de lo posible en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

**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 y 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 **Contratista**, procederá a efectuar la Comprobación del replanteo, ***antes del inicio de las obras, en el plazo máximo de un mes*** contado a partir de la formalización del Contrato correspondiente, o contado a partir de la notificación de la adjudicación definitiva cuando el expediente de contratación sea objeto de tramitación urgente (Arts. 127, 90 R.G.C.E.), incluyendo 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.

Tras la comprobación anterior se extenderá **"Acta de Replanteo"** del resultado, que será firmada por ambas partes interesadas, remitiéndose un ejemplar de la misma al órgano que celebró el contrato. En este acto se suscribirá así mismo por ambas partes el **Libro de Ordenes**..

Cuándo 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 extremo explícitamente en el Acta de Comprobación de Replanteo extendida, 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 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 de Replanteo** 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 finaliza 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 Contratación del Estado (R.G.C.E.), de 25 de Noviembre de 1.975.

***La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente y con una frecuencia mínima mensual*** , progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al **Contratista** de sus 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 tenidas en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el **Contratista** queda obligado siempre a hacer sus previsiones y 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.**

El plazo de ejecución de las obras ***empieza a contar desde el día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación de Replanteo.***

**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 físico 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 de 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 los mismos.**

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

ARTICULO 3.1

efectuar las catas convenientes para la localización exacta de los servicios afectados. ***Estas catas y la reposición de los servicios públicos afectados se abonarán de acuerdo a los precios correspondientes del Cuadro de Precios N°1*** (Ver apartado #3.1.5.6#).

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, y si durante la ejecución de los trabajos apareciera algún servicio o instalación no señalada en los Planos del Proyecto, será exclusiva responsabilidad del **Contratista** los desperfectos que se produzcan en dichas instalaciones, y las reparaciones serán a su costa.

**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 aquéllos que el Director de Obra decida su gestión directa*** y que serán comunicados por escrito al **Contratista** al inicio de las Obras.

**3.1.2.7      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.

#### **3.1.2.8 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 cuando sea requerido.

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 de cuenta del Contratista*** siempre y cuando no exista Proyecto de Seguridad e Higiene que contemple su abono.

***El cierre provisional*** de puntos singulares de la obra mediante vallas opacas de altura superior a 1,80 metros será de abono a los precios correspondientes del cuadro n.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.

#### **3.1.2.9 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 comunicadas por escrito por el Director de Obra, sean aceptadas por este, reponiendo el bien a su situación original con la

máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

**3.1.2.10      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, 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. de 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 1,20 x 0,70 m. y 2 butacas y 2 sillas.

1 mesa para extender planos de 1,60 x 1 m. y 2 banquetas.

1 tablero de dibujo y 1 banqueta

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.

***Esta obligación será efectiva cuando se haga mención expresa de la misma en el Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas que rige en la Licitación de las Obras.***

**3.1.2.11 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 cánon de vertido a alquiler de prestamos y canteras y **de la obtención de todos los permisos** necesarios para su utilización y acceso. A estos efectos notificará por escrito a la Dirección de Obra, las autorizaciones firmadas por los propietarios de los terrenos en que se ubicara el vertedero, así como permiso para poder desarrollar esta actividad del Ayuntamiento en que se localice.

**3.1.3 ACCESO A LAS OBRAS.**

**3.1.3.1 Construcción de caminos de acceso.**

***Los caminos y accesos provisionales a los diferentes tajos serán contruídos por el Contratista, bajo su responsabilidad y por su cuenta.*** La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean contruídos 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 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 los 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**, éstos deberán ponerse de acuerdo entre sí sobre el reparto de 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 pagos 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.***

#### 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 ***y 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 y/o 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 así mismo ***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 el 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 #3.1.3.3.#

#### **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, la 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 y 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 y espíritu de lo definido en Planos y Pliegos.

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

**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 los supuestos que marca el Real Decreto 555/1986 de 21 de febrero, en el cuál 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.

**3.1.5.2.1      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 destinados, 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.

#### **3.1.5.2.2 Excavación de zanjas y pozos.**

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

##### **Con carácter general**

-En zona urbana la zanja estará completamente circundada por valla. Se colocarán pasarelas sobre la zanja a distancias no superiores a 50 mts.

-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 presuma 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, 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.

**Con carácter particular**

-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 mts. 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 mts. limitándose la velocidad en cualquier caso.

-El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,30 mts. se dispondrán a una distancia no menor de 2 m. del borde.

-En zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,30 mts. 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 mts.

-Las zanjas de profundidad mayor de 1,30 mts. estarán provistas de escaleras que rebasen 1 mts. la parte superior del corte.

-Las zanjas o pozos de pared vertical y profundidad mayor de 1,30 mts. deberán ser entibadas si el terreno lo requiere y así lo aprueba la Dirección de Obra, sin que esta aprobación exima al **Contratista** de su obligación y responsabilidad de realizar tales entibaciones. 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.

**3.1.5.2.3 Obras Subterráneas.**

***El Contratista, una semana antes de comenzar un tajo*** , deberá presentar a la Dirección de la Obra ***un estudio detallado de los riesgos derivados del empleo de los diferentes sistemas de excavación de las obras subterráneas*** , carga, evacuación de escombros, métodos de sostenimiento del terreno, ventilación, etc., proponiendo en consecuencia las medidas de prevención y/o protección que sean necesarias en cada caso.

**3.1.5.2.4 Trabajos en conducciones en funcionamiento.**

El **Contratista** dispondrá del equipo de seguridad necesario para acceder con garantías a conducciones y pozos de registro o arquetas, informándose a través de la Administración correspondiente, sobre las características de las instalaciones en que se trabaja así como de su funcionalidad, para prever medidas correctoras en caso de posibles roturas.

**3.1.5.2.5 Uso de explosivos**

***El Contratista será el único responsable de las consecuencias que se deriven del uso de explosivos*** , tanto ante la Propiedad como ante terceros. Será a su cargo la construcción del polvorín si fuese necesario así como las medidas de seguridad reglamentarias.

La adquisición, transporte, almacenamiento, conservación, manipulación y empleo de las mechas, detonadores y explosivos se regirán por las disposiciones vigentes que regulan la materia y por las Instrucciones especiales complementarias que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas, o que dicte el Director de Obra.

***El Contratista no realizará ninguna voladura sin autorización escrita de la Dirección de Obra.***

En voladuras se pondrá especial cuidado en la carga y pega de los barrenos, dando aviso de las descargas con antelación suficiente para evitar posibles

accidentes. Durante la pega de los barrenos no se permitirá la circulación de personas o vehículos dentro del radio de acción de los barrenos, desde cinco minutos (5 min.) antes de prenderse fuego a las mechas hasta después que el responsable de las voladuras y el Jefe de Seguridad hayan comprobado que han estallado todas.

Se usará preferentemente el sistema de mando a distancia eléctrica para las pegas, comprobando previamente que no son posibles explosiones incontroladas debido a instalaciones o líneas eléctricas próximas. En todo caso se emplearán siempre mechas y detonadores de seguridad.

El personal que intervenga en la manipulación y empleo de explosivos deberá ser de reconocida práctica y pericia en estos menesteres, y reunirá condiciones adecuadas en relación con la responsabilidad que corresponda a estas operaciones.

***El Contratista suministrará y colocará las señales necesarias para advertir al público de su trabajo con explosivos.*** Su ubicación y estado de conservación garantizarán en todo momento su perfecta visibilidad.

En todo caso, el **Contratista** cuidará especialmente de no poner en peligro vidas o propiedades, y será responsable de los daños que se deriven del empleo de explosivos.

Con independencia de lo anterior, el **Contratista** vendrá obligado a cumplir la legislación vigente en materia de Seguridad e Higiene y cualquier otra norma de ámbito municipal que le fuera aplicable.

**3.1.5.3      Carteles y anuncios.****3.1.5.3.1      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 a 300.000,00 € :  
1 cartel de 3,90 x 2,48 m.

- 300.000,00 a 600.000,00 € :  
1 cartel de 3,90 x 2,48 m. y  
1 cartel de 2,50 x 1,50 m.

- 600.000,00 a 1.200.000,00 € :  
1 cartel de 3,90 x 2,48 m. y  
3 cart. de 2,50 x 1,50 m.

- 1.200.000,00 a 3.000.000,00 € :  
2 cart. de 3,90 x 2,48 m. y  
3 cart. de 2,50 x 1,50 m.

- 3.000.000,00 a 6.000.000,00 € :  
2 cart. de 3,90 x 2,48 m. y  
5 cart. de 2,50 x 1,50 m.



- Más de 6.000.000,00 € :
- 2 cart. de 3,90 x 2,48 m. y
- 6 cart. de 2,50 x 1,50 m.

Una descripción más detallada de estos carteles se encuentra en los apartados #2.84.3.# y #3.31.3.#.

***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***.

**3.1.5.4      Consideraciones especiales sobre pasos inferiores bajo carretera y ferrocarriles.**

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

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

Todas las instrucciones de otros Organismos deberán dirigirse al Director de Obra pero si estos Organismos se dirigiesen al **Contratista** para darle instrucciones, el **Contratista** las notificará al Director de Obra para su aprobación por escrito.

***Serán objeto de abono***, a los precios unitarios ordinarios del ***Cuadro de Precios No1*** para excavación, relleno, etc., ***las obras de desvío provisional expresamente recogidas en el Proyecto u ordenadas por el Director de Obra***, al objeto de posibilitar la realización de los cruces.

***No serán objeto de abono los desvíos provisionales promovidos o realizados por el Contratista, al objeto de facilitar, en interés propio, la ejecución de los trabajos de cruce.***

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

El **Contratista** tomará las medidas adecuadas para evitar que los vehículos que abandonen las zonas de obras depositen restos de tierra, barro, etc. en las calles adyacentes. En todo caso eliminará rápidamente estos depósitos.

**3.1.5.5      Consideraciones generales sobre obras que afecten a cauces de ríos o arroyos.**

Serán de aplicación ***los mismos criterios*** indicados en el apartado anterior para cruces de carreteras y/o ferrocarriles, debiendo además el **Contratista** adoptar las medidas adecuadas para evitar la contaminación de los ríos, arroyos, etc. durante los trabajos.

**3.1.5.6      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.

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

**En construcciones a cielo abierto, en las que cualquier conducción de agua, gas, cables, etc., cruce la zanja sin cortar la sección de la conducción, el Contratista soportará tales conducciones sin daño alguno sin 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.) (ver Apartado #3.1.2.5.#).

**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, 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.

#### **3.1.5.7 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.

##### **3.1.5.7.1 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 seguida por una caída amortiguada que puede incluir uno o varios ciclos de vibración. Por ejemplo: voladuras, demoliciones, etc.

b) Continuos: 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, hinca 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).

#### 3.1.5.7.2 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 pueden 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.

#### **3.1.5.7.3 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.

La velocidad de partícula máxima admisible es la que se indica en cada caso en la tabla adjunta.

En el caso de viviendas, edificios industriales o comerciales en buen estado, de estructura porticada metálica o de hormigón armado, podrá el **Contratista** optar por construir con niveles de vibración superiores al II mediante negociación con los afectados de las indemnizaciones por daños, molestias y

## ARTICULO 3.1

alteraciones del normal desenvolvimiento de la actividad industrial o comercial, que puedan producirse.

**VELOCIDAD PUNTA DE PARTÍCULAS MÁXIMA ADMISIBLE (mm/seg.)**

| NIVEL      | CIRCUNSTANCIAS AMBIENTALES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | FUENTES Y TIPO DE VIBRACIÓN       |                                                         |                                       |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Pulsatoria por ejemplo: Voladuras | Intermitente por ejemplo: Hinca de tablescas por golpeo | Continúa por ejemplo: Hinca vibración |
| <b>I</b>   | Espacios abiertos, sin edificios ni servicios enterrados, en zona urbana no hay limite en zona rural). *Medido en la proximidad del foco vibratorio (por ejemplo).                                                                                                                                                                                | 50*                               |                                                         |                                       |
| <b>II</b>  | Viviendas, edificios industriales o viviendas en buen estado de estructura porticada metálica o de hormigón armado, servicios enterrados. No se admite daño alguno o servicios ni perjuicios al normal desenvolvimiento de la actividad industrial o comercial. Molestias menores a ocupantes de inmuebles, que deberán ser avisados previamente. | 12                                | 9                                                       | 6                                     |
| <b>III</b> | Edificios o monumentos antiguos o deficientemente conservados.                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 8                                 | 6                                                       | 4                                     |
| <b>IV</b>  | Casos especiales como cubiertas de cristal y piscinas. Deberán ser expresamente identificados en los planos de Proyectos. Para construir bajo este nivel de tolerancias, deben ser desalojadas las instalaciones durante la construcción e inspeccionadas diariamente.                                                                            | 6                                 | 6                                                       | 4                                     |
| <b>V</b>   | Hospitales y residencias de ancianos. Deberán ser identificados expresamente en los planos del Proyecto.                                                                                                                                                                                                                                          | 4                                 | 4                                                       | 4                                     |

En todo caso deberá someterse a la aprobación de la Dirección de Obra la Alteración de los límites de vibración correspondientes al nivel II (12, 9 y 6

mm/seg., respectivamente, para los tres tipos de vibración), mediante informe de un especialista. Tal aprobación, de producirse, no eximirá en absoluto al **Contratista** de su total responsabilidad sobre posibles daños ocasionados.

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

#### **3.1.5.7.4 Hinsa de tablestacas y carriles.**

- Propuesta de solicitud.

***Al menos tres semanas antes*** de comenzar cualquier etapa de los trabajos de hinsa, ***el Contratista comunicará su propuesta por escrito al Director de Obra***. Esta propuesta, que tendrá el carácter de solicitud previa, incluirá detalles del tipo de maquinaria a utilizar, método de hinsa y extracción, secuencia de operaciones, períodos de trabajo y controles a realizar.

Esta propuesta ***deberá ser aprobada por la Dirección de la Obra***, o enviada de nuevo al **Contratista** al objeto de que la modifique de acuerdo con las indicaciones de aquélla.

El incumplimiento por parte del **Contratista** de estos requisitos facultará a la Dirección de Obra para paralizar los trabajos hasta que se subsanen las omisiones, sin derecho del **Contratista** a recibir ninguna compensación o indemnización económica ni de ningún otro tipo, por ello.

- Limitaciones.

Las operaciones de hinsa se limitarán estrictamente a las horas y duraciones especificadas o permitidas por la Dirección de la Obra.



- Pruebas "in situ".

Para cada tipo de terreno comprendido en el Proyecto se efectuará una prueba real de las posibilidades de hinca y extracción con los equipos que se haya previsto utilizar. Se tomarán además la medición de vibraciones y ruidos, tanto en la hinca como en la extracción.

- Instrumentación y control.

Las vibraciones del terreno y los ruidos no excederán de los límites especificados y el **Contratista** será responsable de efectuar mediciones con la periodicidad determinada por la Dirección de la Obra para verificar su cumplimiento.

Las vibraciones del terreno se controlarán mediante medidas de la velocidad máxima de partícula realizada a nivel del terreno o inmediatamente adyacentes al edificio o servicio especificado a más próximo. Dichas medidas se realizarán mediante instrumentos aprobados, capaces de medir la vibración según tres ejes ortogonales, uno de los cuales se alinearán paralelamente al eje de la excavación y otro será vertical. Los instrumentos tendrán el correspondiente certificado de calibración recientemente expedido. Los apoyos de hormigón y soportes necesarios para los instrumentos de medida serán proporcionados por el **Contratista**, según se indica en el Apartado #3.1.5.7.2.#, y serán eliminados por él, igualmente, cuando ya no se necesiten.

- Maquinaria.

De entre los equipos disponibles se escogerán aquéllos que permitan trabajar dentro de los límites establecidos para cada zona de obra. A este respecto se sustituirán los martillos vibratorios eléctricos por otros hidráulicos de frecuencia variable, si ello permite acoplarse mejor, a juicio del Director de Obra, a las condiciones de algún tajo o zona de obra.

También podrán emplearse martillo de percusión de simple o doble efecto en cuyo caso se ajustará, además, a lo especificado respecto a los límites para el ruido, pudiendo ser preciso colocar fundas amortiguadoras de éste.

- Hinca.

Se pondrá especial cuidado en los arranques y paradas del equipo vibrohincador por el fenómeno de resonancia, limitando, si fuera necesario, la amplitud de la vibración para reducir sus efectos. A este respecto se tendrá en cuenta el período fundamental transaccional de las edificaciones próximas, que se vean afectadas por la vibración.

- Extracción.

En la extracción de tablestacas se extremarán las medidas de precaución especialmente si ha transcurrido mucho tiempo desde su hincado y especialmente en terrenos arcillosos y/o limosos. En casos especiales el Director de Obra podrá exigir que la extracción se efectúe por medio de grúas estáticas (sin vibración). En este caso el **Contratista** podrá optar por renunciar a extraer las tablestacas estando obligado entonces a cortarlas como mínimo, a 1 m. por debajo de la superficie del terreno. En cualquier caso, no se devengará ningún abono suplementario por estas operaciones.

#### 3.1.5.7.5 Voladuras.

- Propuesta del Plan General de voladuras.

**Tres semanas antes** de comenzar cualquier etapa de trabajo y relacionado con las voladuras **el Contratista confeccionará y remitirá por escrito al Director de Obra un Plan General de voladuras**; dicho Plan incluirá detalles del tipo de detonador y explosivo a utilizar, disposición, número, profundidad y diámetro de los taladros, retardos y secuencia de disparo, etc.

Esta propuesta **deberá ser aprobada por la Dirección de la Obra**, ó enviada de nuevo al **Contratista** al objeto de que la modifique de acuerdo con las indicaciones de aquella.

- Notificación previa.

Al menos **24 horas antes del disparo de cualquier carga se notificará a la Dirección de Obra** de forma que se pueda inspeccionar la disposición de las cargas y pueda presenciarse la lectura de los instrumentos.

- Limitaciones e informe de vibraciones.

El **Contratista** limitará las cargas y diseñara la voladura de forma que la máxima velocidad punta de partícula no exceda de los valores especificados. A estos efectos se realizará, de forma previa a la ejecución de las obras, un informe de vibraciones mediante el disparo de pequeñas cargas de explosivo en la zona de futuro trabajo para determinar la ley de transmisibilidad y demás constantes del terreno en base a las cuales y a los límites de velocidad de partícula, se diseñara la voladura en el Plan General de voladuras antes mencionado.

- Instrumentación y control.

Cuando se tomen registros de la velocidad de partícula en una voladura se harán a nivel del terreno inmediatamente adyacente al edificio o servicio especificado. Estas medidas se harán por parte del **Contratista** y se efectuarán mediante instrumentos aprobados y capaces de medir según tres ejes ortogonales, uno de los cuales será paralelo al eje de la excavación y otro vertical. En particular los captadores serán capaces de captar la onda de presión, para lo cual su frecuencia de corte en bajo no será superior a 1 Hz.

**Los instrumentos** tendrán su correspondiente **certificado de calibración** expedido recientemente (**máximo 3 meses**). El **Contratista** preparará los apoyos de hormigón o el tipo de soporte necesario para fijación de los instrumentos de medida de acuerdo con las instrucciones del fabricante y los retirará cuando no sean ya necesarios.

**Será de cuenta del Contratista la ejecución de estos trabajos**, la limpieza, achiques, etc.

- Proyecciones de materiales.

Se tomarán las medidas adecuadas para evitar la proyección de cualquier tipo de fragmentos rocosos de acuerdo con la peligrosidad de la zona según el criterio que adopte en cada caso la Dirección de Obra; esta proyección no se extenderá, en ningún caso, fuera de las zonas de trabajo decididas por la Dirección de Obra. A tal efecto se dispondrán mallas metálicas lastradas, colchones de ramaje, placas de paja, neumáticos, sacos terreros, etc., u otros elementos, si son necesarios a juicio de la Dirección de Obra.

- Ruido y sobrepresión atmosférica

Debe aminorarse igualmente la emisión de ruido (que aumenta la sensación subjetiva de vibración con la voladura). Por ello deben retacarse bien los taladros y programarse las voladuras con presiones atmosféricas altas (buen tiempo) en la medida de lo posible.

Las sobrepresiones atmosféricas producidas por la voladura no superarán los 35 milibares, a 140 dB (A).

El Director de Obra podrá modificar estas limitaciones en circunstancias especiales. El nivel de ruido, salvo lo especificado en el apartado correspondiente, estará comprendido entre 70 y 150 decibelios.

- Desprendimientos.

El **Contratista** tomará las medidas adecuadas para evitar el desprendimiento de lajas o rotura en los taludes; para ello ejecutará las voladuras con la condición de que:

$$\frac{V}{C} = < 0,08$$

siendo,

V = velocidad de las partículas.

C = velocidad de propagación de las ondas en el medio.

En las excavaciones subterráneas la relación V/C deberá ser menor de 0,10.

- Plan específico de cada voladura.

De todas y cada una de las voladuras a realizar, **el Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra el plan de la misma** en el que se describirán claramente todos los parámetros anteriormente citados en el Proyecto de Voladuras y su ubicación, nivelación, profundidad, carga, orden de disparo, dirección de salida prevista y protecciones a colocar.

- Responsabilidades.

**La aceptación y aprobación por el Director de Obra de una voladura no exime al Contratista de la responsabilidad** en cuanto a daños a terceros, al personal o instalaciones producidas por la misma debiendo cumplirse estrictamente todas las leyes y reglamentos para el uso y manipulación de explosivos y **debiendo obtener él mismo, todos los permisos y licencias** pertinentes, de la autoridad que, en su caso, corresponda.

- Voladuras en zonas urbanas.

En todas las voladuras en zonas urbanas con edificaciones a distancia menor de 150 m. , medidos desde la carga más próxima al edificio o servicio en cuestión, se tomarán registros de las mismas por medio de sismógrafos y decibelímetros o sonómetros. Los resultados serán analizados por el **Contratista** por medio de personal especializado, y el informe correspondiente, del que se proporcionará una copia a la Dirección de Obra, servirá para introducir las modificaciones oportunas, si procede, en las voladuras sucesivas. La distancia anterior podrá reducirse en aquellos lugares en que, a juicio del Director de Obra, concurren especiales circunstancias que así lo aconsejen.

- Informe final de voladuras.

A la conclusión de los trabajos de voladuras y por cada tajo, **el Contratista, presentará un informe final** donde se recojan todas las voladuras realizadas, informe que comprenderá al menos:

- a) Plano de perforaciones y profundidades de las mismas.
- b) Informe sobre las perforaciones e incidencias encontradas durante la inspección.
- c) Tipo y cantidad de explosivo y su distribución.
- d) Resumen e informe sobre los incidentes producidos por las voladuras.
- e) Registros obtenidos en las voladuras.
- f) Condiciones atmosféricas durante cada voladura.
- g) Hora de cada voladura.
- h) Reclamaciones producidas a causa de las voladuras, tratamiento de dichas reclamaciones por parte del **Contratista** y conclusiones alcanzadas, si las hubiese, respecto a cada reclamación.

- Tolerancias.

El replanteo de los taladros se hará de tal modo que no estén separados de su posición teórica, más de 5 cm. y su inclinación no podrá variar en más de un 5%.

Las cargas por barreno no variarán en más de un 10% de las previstas.

- Abono.

**Todos los requisitos anteriores se consideran normas de buena práctica y por lo tanto no son objeto de abono independiente** sino que todas las operaciones señaladas están incluidas en el precio de la excavación mediante el uso de explosivos.

**3.1.5.7.6 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 autorizar otros niveles continuos equivalentes.

- Ruidos mayores durante períodos de tiempo.

El uso de la escala Neq posibilita contemplar el trabajo con mayor rapidez, sin aumentar la energía sonora total recibida ya que puede respetarse el límite para la jornada completa aún cuando los niveles generados realmente durante alguna pequeña parte de dicha jornada excedan del valor del límite global, siempre que los niveles de ruido en el resto de la jornada sean mucho más bajos que el límite.

Se pueden permitir aumentos de 3 dB (A) durante el período más ruidoso siempre que el período anteriormente considerado se reduzca a la mitad para 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 en el entendimiento de que, como el límite para el período total debe mantenerse, sólo pueden admitirse mayores niveles durante cortos períodos de tiempo si el resto de la jornada los niveles son progresivamente menores que el límite total impuesto.

- Horarios de trabajo no habituales.

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

#### **3.1.5.7.7 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:

| <b>Caudal de aire</b> | <b>Máximo nivel</b>      | <b>Máximo nivel en</b>       |
|-----------------------|--------------------------|------------------------------|
| <b><u>m3/min</u></b>  | <b><u>en dB/ (A)</u></b> | <b><u>7 m. en dB/(A)</u></b> |
| hasta 10              | 100                      | 75                           |
| 10-30                 | 104                      | 79                           |
| más de 30             | 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.

#### **3.1.5.8      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.

#### **3.1.5.9      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.

#### **3.1.5.10      Ensayos y Control de Calidad**

Los ensayos y pruebas especificados en este Pliego 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** (ver apartado #1.4.7.#).

#### **3.1.5.11      Modificaciones de obra.**

En todo lo referente a modificaciones de obra, será de aplicación lo dispuesto en el Reglamento de Contratación de las Corporaciones Locales, Ley de Bases de Contratos del Estado, Reglamento de Contratación de Obras del Estado y Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado, de forma particular en los artículos: 51, 54, 63, 93 RCCL/44, 48, 50, 52 LCE/130, 146, 147, 149, 150, 153, 157 RCE/59, 62, 63 PCAG.

Si durante la ejecución de los trabajos surgieran causas que motivaran modificaciones en la realización de los mismos 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 ***el Contratista presentará la relación de precios***

***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.#.

**3.1.5.12      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 a juicio 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.

**3.1.5.13      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.***

Así mismo 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.

***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 cuál, **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 RGCE, Cláusulas 46 y siguientes del PCAG.

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

La Dirección de Obra redactará en la segunda quincena de cada mes una Certificación provisional de los trabajos ejecutados en los treinta (30) días anteriores, que incluya las mediciones realizadas antes del día (15), para que sirva de base de abono una vez aprobada.

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, y 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 aquellas obras 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.

ARTICULO 3.1

Todos **los precios unitarios** o alizados **de "ejecución material", comprenden**, sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, 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.

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 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 los 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 resultará 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 especificadas 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.**

##### **3.1.6.5.1 Precios contradictorios**

Es de aplicación lo dispuesto en el artículo 54b del RCCL, el artículo 150 del RGCE y la cláusula 60 del PCAG 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, mano de obra y maquinaria del Anejo de Justificación de Precios del Proyecto y el Cuadro de Precios descompuestos, o bien por asimilación a las de otros precios semejantes del mismo.***

***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.

#### **3.1.6.5.2 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 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 48 horas 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*** y 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 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 los mismos.***

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 7%** 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, y 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**

Son de aplicación el artículo 143 del R.G.C.E. y las cláusulas 54, 55, 56, 57 y 58 del PCAG.

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 precios elemental que figuran en el Anejo de Justificación de Precios para suministro, aplicandoles 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 constituídos en la obra para la ejecución de los trabajos.

Los abonos adelantados en concepto de acopios no obligan 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 que se indique en el Contrato de adjudicación, y/o Pliegos de Licitación y no dispongan nada en contrario, los precios serán revisados por aplicación de la fórmula general:

$$P = P_o \times K$$

en la que P<sub>o</sub> es el precio de origen a revisar, P es el nuevo valor del precio P<sub>o</sub>, después de la revisión y K es un coeficiente de la fórmula.

$$K = 0,33 \frac{H_t}{H_o} + 0,16 \frac{E_t}{E_o} + 0,20 \frac{C_t}{C_o} + 0,16 \frac{S_t}{S_o} + 0,15$$

H<sub>o</sub> y H<sub>t</sub> 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 el curso del cuál la revisión se ha calculado, por otra.

E<sub>o</sub>, E<sub>t</sub>, C<sub>o</sub>, C<sub>t</sub>, S<sub>o</sub>, S<sub>t</sub> son los valores tomados para cada uno de los índices del costo de la energía, conglomerantes y materiales siderúrgicos, en las mismas condiciones y fechas indicadas 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.

## ARTICULO 3.1

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 #3.1.6.2.#.

**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 permitan 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 cuál se realizará la liquidación definitiva de las obras en una certificación única final según lo indicado en el apartado #3.1.6.2.#.

**3.1.7.2      Recepción provisional de las obras.**

En el ***Acta de Recepción Provisional*** , que se realizará dentro del mes siguiente a la terminación de las obras, se harán constar las deficiencias que a juicio de la Dirección de Obra queden pendientes de ser subsanadas por el **Contratista**, estipulándose igualmente el plazo máximo (que no será superior a un mes), en que deberán ser ejecutadas, expirado el cuál se hará un nuevo reconocimiento para la recepción provisional de las obras,. (A-170 / R.G.C.E.).

**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 cuál 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 causa de fuerza mayor.

Serán de cuenta del **Contratista** los gastos correspondientes a las pruebas generales que durante el período 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 viese 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 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

### **3.2.1 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO**

#### **3.2.1.1 Definición**

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

#### **3.2.1.2 Ejecución.**

Las operaciones de desbroce se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes. La Dirección de Obra designará y marcará los elementos que hayan de conservarse intactos.

Los trabajos se realizarán de forma que no produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Todos los subproductos no susceptibles de aprovechamiento, serán retirados a vertedero. Los restantes materiales, podrán ser utilizados por el **Contratista**, previa aceptación por el Director de Obra, de la forma y en los lugares que aquél proponga.

**3.2.1.3 Medición y Abono.**

Esta unidad se abonará por aplicación de los precios correspondientes a los ***metros cuadrados (m2)*** de terreno desbrozados e incluye aquellas operaciones de detalle manuales y/o mecánicas para su total realización. La aplicación de precios correspondientes a unidades distintas de metros cuadrado requerirán la aprobación expresa del Director de Obra.

Los precios de aplicación serán 020000

**3.2.2 ESCARIFICADO****3.2.2.1 Definición.**

Consiste en la disgregación de la superficie del terreno, efectuada por medios mecánicos y su posterior compactación. Esta operación se realizará una vez efectuadas las de desbroce y/o retirada de la tierra vegetal.

**3.2.2.2 Ejecución de las obras.**

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con la profundidad que se estipule en los Planos o que, en su defecto, señale el Director de Obra, hasta un límite máximo de veinticinco centímetros (25 Cm.). La densidad a obtener en la compactación será igual a la exigible en la zona de terraplén en que se trate. Para ello se tomarán las muestras necesarias, previamente a su compactación.

**3.2.2.3 Control de Calidad.**

Por cada mil metros cuadrados (1500 m<sup>2</sup>) o fracción se realizarán como mínimo y a una profundidad de 1 m. los siguientes ensayos:

- 1 Granulométrico (UNE 103101)
- 1 Límite de Atterberg (UNE 103103 UNE 103104)
- 1 CBR (UNE 103502)
- 1 Proctor normal. (UNE103501)

Cada doscientos metros cuadrados (200 m<sup>2</sup>) o fracción y a una profundidad de 1 mts.:

- 1 Densidad in situ (ASTM D 3017)

**3.2.2.4 Medición y Abono.**

La escarificación del terreno, se abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

El precio de aplicación será el número 020100

### **3.3 DEMOLICIONES**

#### **3.3.1 DEMOLICIONES DE OBRAS DE FABRICA DE CUALQUIER TIPO**

##### **3.3.1.1 Definición.**

Consistirá en demoler y retirar de las zonas afectadas por las obras todos los derribos de hormigón en masa o armado, empedrados, adoquinados, aceras, obras de fábrica, elementos prefabricados y edificaciones en general, necesarios para la ejecución de las obras o que sean ordenados por la Dirección de Obra.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

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

##### **3.3.1.2 Ejecución de las obras.**

##### **3.3.1.2.1 Derribo o demolición.**

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes. La Dirección de Obra designará y marcará los elementos que hayan de conservarse intactos y las precauciones a adoptar en los casos en que deban desmontarse los elementos constructivos para su posterior utilización.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra

**3.3.1.2.2 Retirada de los materiales de derribo.**

Todos los subproductos no susceptibles de aprovechamiento serán retirados a un lado y transportados posteriormente a vertedero.

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

**3.3.1.3 Medición y Abono**

Estas unidades se abonarán por los **metros cúbicos (m3) o metros cuadrados (m2)**, correspondientes a la unidad de obra realmente ejecutada e incluye todas las operaciones necesarias para su total realización, carga, transporte y descarga en vertedero, canon y licencia municipal, inclusive costos del proyecto si fuese necesario.

Los precios de aplicación serán los números 030000 030001 030100

**3.3.2 DEMOLICIONES DE FIRMES DE CARRETERAS, CAMINOS Y ACERAS.**

**3.3.2.1 Definición**

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

**3.3.2.2 Ejecución de las obras.**

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

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

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

Todos los materiales serán retirados a vertedero.

**3.3.2.3 Medición y Abono.**

Esta unidad se abonará por los **metros cuadrados (m2)** de firme de carretera, camino o acera demolido e incluye todas las operaciones necesarias para su total realización, incluso la señalización preceptiva y ayuda del personal al tráfico, carga, transporte, descarga en vertedero y cánon.

El precio de aplicación será el número 030202

**3.3.3 DEMOLICIÓN DE CONDUCCIONES DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO EXISTENTES.**

**3.3.3.1 Definición.**

Consiste en el seccionamiento o corte de conducciones existentes en el tramo afectado, por las obras de nueva ejecución, así como la demolición y extracción de los productos resultantes y su transporte y descarga a vertedero.

**3.3.3.2 Ejecución de las obras**

Previamente a la demolición de cualquier tramo de conducción existente, el **Contratista** acordará con los organismos correspondientes la fecha, duración y sistema de trabajo y de la solución a adoptar, etc., proveyendo un desvío alternativo, provisional o no, que asegure el mantenimiento del servicio.

Efectuadas las operaciones anteriores se procederá al corte de los dos extremos del tramo a demoler, de forma que se cause el menor daño posible

al resto del conducto, para continuar con la demolición del tubo citado entre ambos cortes extremos.

Si el desvío previo efectuado tuviera carácter definitivo puede demolerse la conducción antigua sin las precauciones anteriormente mencionadas, taponándose en este caso los extremos de la conducción que se deja fuera de servicio, con hormigón pobre en toda su sección y una longitud mínima de medio metro (0,5 m.) hacia el interior del conducto abandonado.

#### **3.3.3.3 Medición y Abono.**

La demolición de conducciones existentes se abonará por **metros lineales (ml)** realmente demolidos, entendiéndose incluidos en éstos todas las operaciones de corte, demolición, taponado de bocas (en su caso), etc., necesarias para su correcta ejecución así como el transporte a vertedero y canon.

Se considerarán conductos abonados las galerías y conductos de alcantarillado que estuvieran fuera de servicio con anterioridad a las obras a que se refiere el proyecto del que este Pliego forma parte y se conociese su estado de anulación o puesta en fuera de servicio.

Los conductos abandonados se abonarán por **metros cúbicos (m3)** de demolición de obra abandonada. Si en este caso la Dirección de Obra estima necesario el taponado de las bocas extremas, éste se abonará por **metro cúbico (m3)** de hormigón, medido con la sección teórica del conducto, y el espesor requerido.

Los precios de aplicación serán los números 030303 030304



### 3.4 EXCAVACIÓN

#### Definición

Se define como excavación la extracción de todo tipo de terreno tendente a lograr un perfil teórico de la unidad que se pretenda ejecutar.

#### Clasificación

***Se consideraran los siguientes tipos: Terreno suelto, tránsito, roca, toda clase de terreno y sobreexcavaciones.***

- Excavación en terreno suelto

Comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluídos en los apartados posteriores.

- Excavación en terreno de tránsito.

Comprenderá la correspondiente a los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactadas, etc., que cumplen al menos una de las condiciones siguientes:

a)-Materiales formados por rocas descompuestas o tierras muy compactada, que para su excavación no precisen el empleo de explosivos o martillos rompe-rocas.

b)-Materiales sueltos que posean en su masa bolos, cantos o tortas de escorias de tamaños comprendidos entre 30 y 75 cm de diámetro en proporciones superiores al 50% e inferiores al 90%.

c)-Materiales sueltos que poseen en su masa bolos, cantos o tortas de escorias de tamaños superiores a 75 cm de diámetro en proporciones superiores al 25% e inferiores al 50%.

ARTICULO 3.4

d)-Materiales que sometidos a un ensayo de compresión simple den una resistencia superior a 5kg/cm<sup>2</sup>.

-Excavación en roca.

Comprenderá las excavaciones de materiales que cumplan al menos una de la condiciones siguientes:

a)-Masa de roca y materiales que presenten las características de roca maciza cimentados tan sólidamente, que no son ripables, siendo necesario el uso de explosivos o de martillos rompe-rocas.

b)-Materiales sueltos que posean en su masa bolos, cantos o tortas de escorias de tamaños comprendidos entre 30 y 75 cm de diámetro en proporciones superiores al 90%.

c)-Materiales sueltos que posean en su masa bolos, cantos o tortas de escorias de tamaños superiores a 75 cm de diámetro en proporciones superiores al 50 %.

d)-Materiales que sometidos a un ensayo de compresión simple den una resistencia superior a 10 kg/cm<sup>2</sup>.

e)-La excavación a cielo abierto en que un tractor de orugas de 350 de 350 C.V. de potencia, como mínimo, trabajando con un ripper monodiente angulable en paralelo con un uso inferior a 4.000 horas y dando el motor su máxima potencia, obtenga una producción inferior a 150 m<sup>3</sup>/hora.

f)-La excavación en zanja, cuyo terreno exija el empleo de explosivos, es decir, requiera más de cien gramos (100 gr.) de dinamita goma-2, para mover un metro cúbico (1 m<sup>3</sup>) de terreno original o bien cuando una retroexcavadora de 100 C.V. de potencia como mínimo con un uso inferior a 4.000 horas y dando el motor su máxima potencia obtenga una producción inferior a 2 m<sup>3</sup>/hora.

-Excavación en toda clase de terreno.

Se define como excavación en toda clase de terreno, aquella en que se mezclan o simultanean tierras blandas, duras y roca, o bien aparecen estas en distancias pequeñas, y con un volumen inferior al treinta (30) por ciento del total excavado.

El dictamen de este tipo de terreno se efectuará de común acuerdo entre la dirección de Obra y el Contratista, y será de aplicación únicamente en obras de entidad reducida.

-Sobreexcavaciones

Se define como el volumen a extraer fuera del perfil teórico por circunstancias especiales y puntuales, de un tajo de obra y que no hayan sido originados por responsabilidad del Contratista, al realizar la obra con métodos inadecuados y sin adoptar las debidas precauciones, siendo criterio de la Dirección de Obra la aceptación del mismo.

***A efectos del sistema de ejecución y precio de abono se distinguen las siguientes subclasificaciones de las excavaciones.***

-Excavación manual.

-Excavación con medios mecánicos.

-Excavación en roca con martillo neumático.

-Excavación en roca con martillo rompe-rocas acoplado a retroexcavadora.

-Excavación mediante explosivos con barrenos de destroza, sin exigencias especiales para los paramentos de la excavación.

-Excavación mediante explosivos con precorte, utilizando la distribución adecuada de taladros no cargados, cargas de explosivos y retardos coordinados para que se marque una superficie preferente de rotura y se obtengan unas calidades adecuadas en los paramentos de la excavación.

#### **3.4.1 EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL**

**3.4.1.1      Definición.**

Se define como la excavación y transporte a acopio, lugar de empleo o vertedero, de la **capa o manto de terreno vegetal o de cultivo**, que se encuentran en el área de construcción.

**3.4.1.2      Operaciones que comprende.**

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Excavación, carga y transporte a lugar de acopio.
- Descarga y apilado.

Todo ello realizado conforme a las presentes especificaciones y a las instrucciones complementarias dadas por el Director de Obra.

**3.4.1.3      Ejecución de las Obras.**

Antes del comienzo de los trabajos, **el Contratista** someterá a la aprobación del Director de Obra, un plan de trabajo en el que figuren las zonas en que se va a extraer la tierra vegetal y las zonas elegidas para acopio o vertedero. Una vez aprobado dicho plan se empezarán los trabajos.

El espesor a excavar será el ordenado por el Director de Obra en cada caso.

Al excavar la tierra vegetal se pondrá especial cuidado en evitar la formación de barro, manteniéndola separada del resto de los productos de excavación y libre de piedras, escombros, basuras o restos de troncos.

El acopio de la tierra vegetal se hará en lugar y forma que no interfiera con el tráfico y ejecución de las obras o perturbe los desagües provisionales o definitivos, y en lugares de fácil acceso para su posterior transporte al lugar de empleo.

El acopio se conformará en caballeros de metro y medio (1,5 m.) de altura y taludes adecuados para evitar su erosión.

La tierra vegetal se utilizará en principio reponiéndola, tras la realización de los trabajos, en los mismos lugares de los que se extrajo, salvo que no haya de utilizarse o se rechace, en cuyo caso se transporta a vertedero.

**3.4.1.4 Medición y Abono.**

Esta unidad se abonará mediante la aplicación del precio correspondiente a los **metros cúbicos (m3)** de excavación, medida en las secciones tipo que figuran en los Planos de Proyecto, **incluyendo todas las operaciones** como excavación, selección, carga, transporte dentro de la obra, descarga, apilado, etc. **excepto su reposición** que se abonará como relleno incluyéndole en el mismo las operaciones de carga, transporte, vertido y extendido.

Los precios de aplicación serán 040000

**3.4.2 EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO.**

**3.4.2.1 Definición.**

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, y nivelar las zonas de emplazamiento de las obras de fábrica, asentamiento de caminos y excavaciones previas de zanjas y taludes ***hasta la cota de explanación general.***

Dichas operaciones incluyen la remoción, extracción y depósito de los productos resultantes de la excavación en las proximidades de la zona de excavación y transporte a vertedero.

**3.4.2.2      Clasificación.**

Se consideran los siguientes tipos: terreno suelto, tránsito, roca, toda clase de terreno y sobreexcavaciones, con las definiciones, alcances y limitaciones indicadas anteriormente.

**3.4.2.3      Ejecución de las obras.**

**3.4.2.3.1      Condiciones Generales.**

En general, en la ejecución de este tipo de obra será de aplicación el Pliego PG-3 del MOPU.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes y dimensiones, según Planos y/o Replanteo o que se indiquen por la Dirección de Obra.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación para poder realizar las mediciones necesarias sobre el terreno. Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia de terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a excavaciones inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalze del pie de la excavación, erosiones y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras, etc.

#### 3.4.2.3.2 Utilización de explosivos.

a) - Programa de ejecución de voladuras.

Si fuera precisa la utilización de explosivos, **el Contratista** propondrá a la Dirección de Obra el **programa de ejecución de voladuras**, justificado con los correspondientes ensayos, para su aprobación.

En la propuesta de programa general se deberá como mínimo especificar:

-Maquinaria y método de perforación a utilizar.

-Longitud máxima de perforación.

-Diámetro de los barrenos de destroza y disposición de los mismos.

-Explosivos, dimensiones de los cartuchos y esquema de carga de los distintos tipos de barrenos.

-Método para fijar la posición de las cargas en el interior de los barrenos.

-Esquema de detonación de la voladuras.

-Estimación de tamaño de fragmentos proyectados y distancia de protección.

-Exposición detallada de los resultados obtenidos con el método de excavación propuesto en terrenos análogos a los de la obra.

El **Contratista** justificará en el programa con medidas previas del campo eléctrico del terreno, la adecuación del tipo de explosivo y detonadores.

Asimismo, el **Contratista** medirá previamente las constantes del terreno para la programación de las cargas de voladuras de forma que los límites de velocidades y aceleraciones que se establezcan para las vibraciones en estructuras y edificios próximos, o la propia obra, no sean sobrepasados.

***Todos los gastos ocasionados para la realización del estudio y control de voladuras serán a cargo del Contratista.***

Una vez realizados los ensayos se presentará a la Dirección de Obra el proyecto de voladura para cada una de ellas en el que se deberán justificar y especificar los siguientes puntos:

- Tipo de explosivo y detonadores.

-Determinación de las cargas, y esquemas detallados de tiro por frentes y dirección de salida, justificando que no se sobrepasarán los niveles máximos de vibración en lo que respecta a velocidad.

-Estudio de Control de Proyecciones, de nivel de fragmentación así como las secuencias de encendido.

b) - Precorte en roca.

En las excavaciones en roca en que así lo especifiquen los planos, o lo ordene el Director de Obra, el **Contratista** podrá ser obligado a practicar el precorte en roca para el mejor acabado de los taludes y evitar daños al terreno inmediato al que ha de ser excavado. El precorte consiste en ejecutar una pantalla de taladros paralelos coincidente con el talud proyectado, lo suficientemente próximos entre sí para que, cargados con explosivos, su voladura produzca una grieta coincidente con el talud, previamente a realizar la voladura de la masa a excavar. Para conseguir tal efecto el **Contratista** realizará los estudios y ensayos pertinentes de los que dará conocimiento al Director de Obra.

En el estudio del precorte se deberán determinar los siguientes parámetros a fin de lograr un buen terminado del mismo: diámetro de los taladros, espaciado, carga de cada uno, forma de ejecución, alineación, paralelismo, etc.

El error máximo admisible en el replanteo será de 10 mm.



El pie de los taludes no quedará en ningún caso dentro de la excavación teórica.

Dentro del plano de talud se admitirán como máximo desviaciones de la dirección de los taladros del veinticinco por ciento (25%) de la distancia entre los mismos.

El precorte horizontal cumplirá las mismas normas que el vertical, admitiéndole, además, redientes para el alojamiento del martillo picador no inferiores a treinta centímetros (30 cm) y siempre dentro de la excavación teórica.

c) - Medidas de seguridad.

El **Contratista** adoptará todas las medidas necesarias para evitar que se produzcan daños por efecto de las proyecciones de la voladura.

La aprobación del programa por el Director de Obra no eximirá al **Contratista** de la obligación de los permisos adecuados y adopción de las medidas de seguridad necesarias para evitar daños al resto de la obra o a terceros.

d) - Control de las voladuras.

Cuando las voladuras se vayan a efectuar en la proximidad de los edificios de viviendas, plantas industriales, o cualquier otro tipo de instalación se procederá a efectuar voladuras "Controladas" para lo cual los planes de tiras deberán contar con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

-En ningún caso se sobrepasarán, con las voladuras los límites máximos de vibración acordados con la Dirección de Obra para cada edificio o instalación.

-Es responsabilidad del **Contratista** cualquier tipo de daño y/o indemnización que se produzca como consecuencia de sobrepasar los límites establecidos (según el apartado # 3.1.5.7.3#).

-La medición de las vibraciones, en las juntas que se acuerden entre la Dirección de Obra y el **Contratista** será efectuada por personal especializado dependiente de éste último en presencia y previa comprobación de la Dirección de Obra.

-El Plan de tiro deberá cumplir una fragmentación idónea para la carga de modo que no se produzcan rocas de un volumen superior a la media de extracción existente en la obra. En caso necesario se procederá a su troceo por medios mecánicos quedando totalmente prohibido el fogueo con ayuda de explosivos.

#### 3.4.2.3.3 Tolerancias.

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

-En las explanaciones excavadas **en roca** por medios mecánicos **se admitirá una diferencia máxima de veinticinco (25) centímetros entre cotas extremas de la explanación resultante** y en cuyo intervalo ha de estar comprendida la correspondiente cota del proyecto o replanteo. **En las excavaciones en tierra la diferencia anterior será de diez (10) centímetros.** En cualquier caso la superficie resultante debe ser tal que no haya posibilidades de formación de charcos de agua, debiendo, para evitarlo, el **Contratista** realizar a su costa el arreglo de la superficie, o bien terminando la excavación correspondiente de manera que las aguas queden conducidas a la cuneta.

-En las **explanaciones** excavadas **para la implantación de caminos** se tolerarán diferencias en cota de hasta **diez (10) centímetros en más y quince (15) en menos para excavaciones realizadas en roca** y de **cinco (5) centímetros en más o menos para las realizadas en tierra**, debiendo en ambos casos quedar la superficie perfectamente saneada.

-En las **superficies de los taludes** de excavación **se admitirán salientes de hasta diez (10) centímetros y entrantes de hasta veinticinco (25)**, para las

excavaciones **en roca**. Para las excavaciones realizadas **en tierra se admitirá una tolerancia de diez (10) centímetros en más o menos**.

#### 3.4.2.4 Medición y Abono.

Las excavaciones a cielo abierto y sobreexcavaciones inevitables autorizadas se medirán en **metros cúbicos (m3)** por cubicación sobre perfiles transversales tomados antes y después de la explanación cada **quince (15) metros como máximo**, entendiéndose como de abono entre cada dos perfiles consecutivos el producto de la semisuma de las áreas excavadas por la distancia entre ellos, con las indicaciones límites que en este Pliego se expresan.

Las sobreexcavaciones inevitables autorizadas se abonarán mediante la aplicación del precio correspondiente a los **metros cúbicos (m3)** resultantes de la diferencia de secciones del perfil tipo que figura en los Planos de Proyecto y el del perfil resultante en el tajo estando incluidas todas las operaciones como excavación, extracción al borde o apilado excepto su reposición o relleno que será por cuenta del **Contratista** no siendo de abono esta operación última.

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

Asimismo, **se encuentra incluido en el precio** de esta unidad de obra **el refino de taludes y soleras** de la excavación **y la compactación y nivelación del mismo**.

Solamente se medirán y valorarán aquellas superficies de precorte, en que, habiendo sido ordenadas por el Director de Obra exista realmente el precorte, es decir, se haya producido una fisura previa a la voladura ordinaria.

La operación de **precorte** se abonará por aplicación del precio correspondiente a los **metros cuadrados (m2)** de superficie obtenida por este sistema, medida sobre perfiles teóricos.

En el caso en que debido a una excavación defectuosa sea necesario efectuar un precorte, el **Contratista** no tendrá derecho a ningún abono suplementario por este concepto.

Los precios a emplear serán 040100 040101 040102 040103 040104 040200  
041000 041001 041002 041003

### **3.4.3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.**

#### **3.4.3.1 Definición.**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjás (conducción general, derivaciones, desagües, obra especial enterrada, sobreanchos en las juntas de las tuberías) y pozos para cimentación de los macizos de anclaje, pozos de registro, arquetas, etc.

#### **3.4.3.2 Clasificación.**

Se consideran los siguientes tipos:

- Excavación en terreno suelto.
- Excavación en terreno de tránsito.
- Excavación en roca.
- Excavación en toda clase de terrenos.
- Sobreexcavaciones inevitables autorizadas.

Las definiciones, alcances y limitaciones de estos tipos son las indicadas anteriormente.

#### 3.4.3.3 **Ejecución de las obras.**

En general en la ejecución de estas obras se seguirán la norma DIN 4124 y NTE-ADZ .

***El Contratista notificará*** a la Dirección de Obra, con la antelación suficiente, ***el comienzo de cualquier excavación, en pozo o zanja, a fin de que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias sobre terreno.***

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección de Obra podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar un apoyo o cimentación satisfactorios.

También estará obligado el **Contratista** a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado y a la retirada y transporte a vertedero del material que se obtenga de la excavación y que no esté prevista su utilización en relleno u otros usos.

Cuando aparezca agua de filtración en las zanjas o pozos que se estén excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla, estando esta operación

incluida en el precio de la excavación salvo que por su intensidad, corresponda la aplicación de un suplemento. (Caudal continuo mayor de 10 litros por segundo).

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente con los materiales que en cada caso determine la Dirección de Obra. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos apoyen sobre material meteorizable, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm.), no se efectuará hasta momentos antes de construir aquellos, no siendo esto motivo de abono extra. Las zanjas terminadas tendrán la rasante y anchura exigida en los Planos o Replanteo, ***con las modificaciones que acepte la Dirección de Obra por escrito***. Si el Contratista desea por su conveniencia aumentar la anchura de las zanjas necesitará la aprobación por escrito del Director de Obra. En ningún caso será objeto de abono ni la excavación ni el relleno necesario.

Si es posible, se procurará instalar la tubería en una zanja más estrecha situada en el fondo de la zanja cuya anchura se haya aumentado. De esta forma se corta el incremento de la carga debida al relleno. Esta subzanja debe superar la arista superior de la tubería en 0,30 mts.

Si se encontrase roca por encima de la cota de fondo de la zanja se podrán modificar las anchuras de zanjas.

Los taludes de las zanjas y pozos serán los que, según la

naturaleza del terreno permitan la excavación, y posterior ejecución de las unidades de obra que deben ser alojadas en aquellas con la máxima facilidad para el trabajo, seguridad para el personal y evitación de daños a terceros, estando obligado el **Contratista** a adoptar todas las precauciones que corresponden en este sentido, incluyendo el empleo de entibaciones y protecciones frente a voladuras, aún cuando no fuese expresamente requerida por el personal encargado de la inspección y vigilancia de las obras de la Dirección de Obra.

En cualquier caso ***los límites máximos de las zanjas y pozos a efectos de abono, serán los que se expresan en los planos, con las modificaciones previstas en este apartado y aceptadas por la Dirección de Obra.***

En el caso de que los ***taludes*** antes citados, realizados de acuerdo con los planos, ***fuesen inestables en una longitud superior a 10 mts. el Contratista*** deberá solicitar de la Dirección de Obra ***la aprobación del nuevo talud***, sin que por ello resulte eximido de cuantas obligaciones y responsabilidades se expresan.

Dado que una mayor anchura de zanja da lugar a mayores cargas sobre la tubería, el **Contratista** estará obligado a mejorar el apoyo de la tubería de forma que el coeficiente de seguridad resultante coincida con el de Proyecto.

El material excavado susceptible de utilización en la obra no será retirado de la zona de obra sin permiso del Director de Obra salvo los excesos para realizar el relleno. Si se careciese

de espacio para su apilado en la zona de obra se apilará en vertederos separados, de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.

Si el material excavado se apila junto a la zanja, el borde del caballero estará separado 1 mts. como mínimo del borde la zanja si las paredes de esta son estables o están sostenidas con entibación, tablestacas o de otro modo. Esta separación será igual a la mitad de la altura de excavación no sostenida por entibación o tablestacas en el caso de excavación en desmonte o excavación en zanja sin entibación total.

Este último valor regirá para el acopio de tierras junto a excavaciones en desmonte y zanjas de paredes no verticales.

#### **3.4.3.4 Medición y Abono.**

La excavación de zanjas y pozos se abonará por aplicación de los precios correspondientes según sus respectivas definiciones en el Cuadro de Precios, a los volúmenes en **metros cúbicos (m<sup>3</sup>)** medidos según perfiles tomados sobre el terreno con la limitación a efectos de abono, de los taludes y dimensiones máximas señaladas en los planos y con la rasante determinada en los mismos o en el replanteo no abonándose ningún exceso sobre éstos a no ser que a la vista del terreno, la Dirección de Obra apruebe los nuevos taludes, en cuyo caso los volúmenes serán los que se dedujesen de éstos.

Una vez terminadas las excavaciones en terreno suelto y de tránsito y **antes de empezar la excavación en roca con**



***explosivos el Contratista está obligado a solicitar de la Dirección de Obra la aceptación de los perfiles del cambio del terreno*** , que se superpondrán sobre los tomados antes del comienzo de las obras, para deducir el volumen de abono correspondiente. Una vez terminada la excavación de roca se tomarán nuevos perfiles transversales del terreno resultante para obtener, por superposición, el volumen de abono resultante, con las limitaciones que en este Pliego se expresan. Para la cubicación se tomarán sobre el terreno los perfiles transversales de los Planos del Proyecto y los que además indicase la Dirección de Obra para una más correcta cubicación.

Todos los trabajos y gastos que correspondan a las operaciones descritas anteriormente están comprendidos en los precios unitarios, incluyendo el acopio del material que vaya a ser empleado en otros usos y en general todas aquellas que sean necesarias para la permanencia de las unidades de obra realizadas, como el refino de taludes, etc., excepto la entibación que en caso de ser necesaria se abonará a los precios correspondientes del cuadro de precios establecidos independientemente.

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

Para la completa identificación del precio unitario a aplicar de las excavaciones realizadas en zanja o pozo, en cuanto al tipo de material excavado, se deberá ajustar éste a la clasificación establecida al principio de este artículo en terreno suelto, terreno

de tránsito y roca. En cuanto a la determinación de profundidades se contarán a partir de la rasante de las excavaciones previas realizadas a cielo abierto (prezanjas) o, en zonas urbanas, desde la superficie del firme existente, descontando la correspondiente a demoliciones según se define en las secciones tipo de los Planos del Proyecto.

No serán de abono los excesos de medición de otras unidades de obra (terreno mejorado, hormigón de limpieza y/o en cunas de apoyo, etc.) derivados de sobreexcavaciones aún cuando éstas cumplan las tolerancias permitidas. Igualmente serán de cuenta del **Contratista** los sobre costos debidos a refuerzos y/o aumento de la calidad de la tubería inducidos por sobreanchos de excavación que excedan las dimensiones definidas en los Planos del Proyecto y no hayan sido aceptadas previamente por escrito por la Dirección de Obra.

Asimismo, no será objeto de abono cualquier incremento de excavación producido como consecuencia del procedimiento constructivo utilizado por el **Contratista**.

Las sobreexcavaciones inevitables se abonarán mediante la aplicación del precio correspondiente a los **metros cúbicos (m3)** resultantes de la diferencia de secciones del perfil tipo que figura en los Planos de Proyecto y el del perfil resultante en el tajo, estando incluidas, todas las operaciones como: extracción al borde, o apilado, excepto su reposición o relleno que será por cuenta del **Contratista** no siendo de abono esta operación última.

Los precios de aplicación serán los números 040300 040301 040400 040401 040500 040501 040600 040700 040701 040800 040801 040900 040901 041100 040302 040402 040403 040502

**3.4.4 EVACUACIÓN DE AGUAS POR AGOTAMIENTO DE FILTRACIONES O NIVEL FRÉATICO.**

**3.4.4.1 Clasificación de los agotamientos en función del caudal a evacuar.**

Se establece en diez litros por segundo (10 l/seg.) y tajo de excavación, el límite superior del caudal de evacuación de aguas para proceder a utilizar, en la medición y abono, el o los suplementos indicados en los Cuadros de Precios.

Por debajo de este límite, el agotamiento de la excavación se considera como una operación incluida en la propia excavación, en su medición y en su precio.

**3.4.4.2 Sistemas de evacuación según el tipo de obras.**

Las excavaciones a cielo abierto se agotarán conduciendo el agua, mediante suaves pendientes del fondo de las mismas, o a través de zanjas o cunetas de agotamiento, al punto más bajo, desde donde se extraerán por bombeo.

En las zanjas, si tuvieran pendiente favorable, se aprovechará la inclinación de la misma para conducir las filtraciones hasta los pocillos de recogida y bombeo. En caso contrario se ejecutarán las cunetas en contrapendientes.

En los tuneles, y para las zonas ascendentes de las galerías, se dispondrá una cuneta para dar salida a las aguas de filtraciones y perforación. En los tramos de galería horizontales o con pendiente descendente en el sentido de avance se dispondrán cunetas o canalones de pendiente contraria a la galería, pocillos de recogida de agua y bombas para su elevación.

En todo caso los pocillos de bombeo se dispondrán a una profundidad tal que aseguren que el fondo de la zanja quede libre de agua, a fin de ejecutar las

operaciones subsiguientes (rasanteo, hormigón de limpieza, etc.) en condiciones adecuadas. Estos pocillos deberán ir protegidos contra el arrastre de finos mediante el empleo de productos geotextiles o filtros granulares

#### **3.4.4.3 Sistemas especiales**

Si la estabilidad de los fondos de las zanjas se viera perjudicada por sifonamientos o arrastres debido a los caudales de infiltración o fueran éstos excesivos para la realización de las obras, se adoptarán medidas especiales con pantallas de bentonita-cemento, hormigón o tablestacas.

En su caso podrá asimismo realizarse sustituciones de terreno con materiales de baja permeabilidad, como hormigón o arcillas o inyectar y consolidar la zona en que las filtraciones se producen.

Para zanjas, pozos y excavaciones generales en terrenos arenosos si fuera necesario, podrá rebajarse el nivel freático mediante un sistema de pozos de bombeo exteriores al tajo (well-points), cuya efectividad dependerá de su densidad y de la permeabilidad del terreno.

Todas las soluciones especiales requerirán para su abono la aprobación de la Dirección de Obra, sin que por ello quede eximido el **Contratista** de cuantas obligaciones y responsabilidades dimanen de su no aplicación, tanto previamente como posteriormente a la aprobación.

#### **3.4.4.4 Medición y Abono.**

***En ningún caso se abonará el agotamiento de las aguas procedentes de las inclemencias meteorológicas.***

***Si los caudales*** de agotamiento por tajo de excavación ***superaran*** los diez litros por segundo ***(10 l/seg.)***, ***se aplicarán los suplementos***, indicados en los Cuadros de Precios ***por metro cúbico de excavación***, a la excavación del tajo correspondiente que se realice mientras se mantengan dichas

condiciones. No obstante, no se aplicará dicho suplemento sin la aprobación de la Dirección de Obra.

En el caso de que se adoptaran procedimientos especiales, como tablestacados, pantallas, inyecciones, etc., se aplicarán los precios unitarios correspondientes de los Cuadros de Precios y con los criterios de medición definidos para dichas obras.

Los precios de aplicación serán los números 041200

### **3.4.5 DESPRENDIMIENTOS.**

#### **3.4.5.1 Definición.**

Se considerarán como tales a aquellos ***desprendimientos inevitables*** producidos fuera del perfil teórico indicado en los Planos.

La Dirección de Obra definirá que desprendimientos serán conceptuados como inevitables.

Podrán ser desprendimientos abonables los que se produzcan sin provocación directa, ***siempre que el Contratista haya observado todas las prescripciones relativas a excavaciones, entibaciones y voladuras***, haya hecho un saneo completo de las superficies resultantes de las voladuras y se hayan empleado métodos adecuados en cuanto a disposiciones y carga de los barrenos.

#### **3.4.5.2 Medición y Abono.**

La medición se realizará por ***metros cúbicos (m3)*** medidos como diferencia de perfiles, comparando el teórico de los planos, con los tomados sobre el terreno, una vez realizado el saneo.

Se aplicará tanto a las excavaciones realizadas en desmonte, como a las efectuadas en zanja o en las implantaciones de cimientos o apoyos de obras.

Los precios incluyen, además de la retirada, transporte y vertido de los materiales desprendidos, el saneo de la zona afectada, y consiguiente retirada de los productos removidos en este saneo así como la ejecución de los trabajos correspondientes a este último.

Los precios de aplicación serán los números 041300

**3.4.6 CARGA, TRANSPORTE Y VERTIDO DE PRODUCTOS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN Y/O DEMOLICIÓN.**

**3.4.6.1 Definición y clasificación.**

Se entienden como tales las operaciones de carga, transporte y vertido de materiales procedentes de excavación y/o demoliciones

a) desde el tajo de excavación o caballero de apilado hasta, el vertedero o escombrera, si fueran productos excedentes y/o no reutilizables en otro tajo de la obra, estando incluido dentro de esta unidad el pago del canon de vertido.

b) desde el tajo o caballero de apilado hasta, el otro tajo o caballero de la obra en que vayan a ser reutilizados, y estuviesen a más de 500 metros.

c) desde la zona de demolición hasta, el vertedero o escombrera si fueran productos de demolición.

**3.4.6.2 Ejecución.**

Las operaciones de carga, transporte y vertido se realizarán con las precauciones precisas para evitar proyecciones, desprendimientos de polvo , etc. debiendo emplearse los medios adecuados para ello.

El **Contratista** tomará las medidas adecuadas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles y carreteras adyacentes. En todo caso eliminarán estos depósitos.

Las condiciones de descarga en vertederos no son objeto de este Pliego, toda vez que las mismas serán impuestas por el propietario de los terrenos destinados a tal fin, por tanto en ningún caso la Dirección de Obra será responsable ni del vertido, ni de la evolución posterior de la escombrera que se haya creado. El **Contratista** cuidará de mantener en adecuadas condiciones de limpieza los caminos, carreteras y zonas de tránsito, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público, que utilice durante las operaciones de transporte a vertedero.

#### **3.4.6.3 Medición y Abono.**

Si en los precios unitarios de excavación y/o demolición aplicables según Proyecto estuvieran incluidas las operaciones de carga, transporte, vertido y canon, no serán de abono separadamente según este capítulo. Por el contrario, si no estuvieran incluidas en los precios de excavaciones y/o demoliciones, se abonarán aplicando los precios correspondientes de los Cuadros de Precios a los ***metros cúbicos (m3) medidos con anterioridad para las excavaciones de las que procedan, sin tener en cuenta el esponjamiento de los materiales*** y hasta el límite máximo de las secciones tipo del proyecto o sobreexcavaciones desprendimientos inevitables aprobados por el Director de Obra.

Los precios de aplicación serán los números 041301 041400 041401

### **3.5 SOSTENIMIENTO DE ZANJAS Y POZOS**

#### **3.5.1 GENERALIDADES Y CLASIFICACIÓN.**

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

Dentro de los métodos de sostenimiento se pueden distinguir los siguientes grupos:

- Entibaciones.
- Tablestacados metálicos.
- Sistemas especiales.

#### **3.5.2 ENTIBACIONES.**

##### **3.5.2.1 Definición.**

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

##### **3.5.2.2 Clasificación.**

La entibación puede ser de tres tipos, ***ligera, semicuajada y cuajada.***

En la ***entibación cuajada se revestirá el 100%*** de la superficie a proteger.

En la ***entibación semicuajada se reviste solamente el 50%*** de la superficie a entibar.



En la ***entibación ligera no se reviste la superficie a proteger*** , pues solo irá provista de cabeceros y codales.

Los tableros, codales y cabeceros más frecuentes son de madera o metálicos, todos ellos de la calidad precisa para el fin que se persigue.

### **3.5.2.3      Sistemas de entibación.**

Los sistemas de entibación podrán ser de los siguientes tipos:

- a)Entibación horizontal, en el que las tablas se orientan en este sentido soportadas por costillas verticales, que a su vez se aseguran con codales.
- b)Entibación vertical, en el que se disponen verticalmente transmitiendo sus empujes a riostras o carreras horizontales debidamente acodaladas.
- c)Entibación con paneles, siendo estos un conjunto de tablas, chapas o perfiles, ligeros arriostrados por elementos resistentes que se disponen en el terreno como una unidad y cuyas características resistentes se encuentran homologadas.
- d)Paños constituídos por perfiles metálicos o carriles hincados entre los que se colocan tablas, paneles, chapas, perfiles ligeros o elementos prefabricados de hormigón entre otros.
- e)Cajas o conjuntos especiales autorresistentes, que se colocan en la zanja como una unidad completa.
- f)Otros sistemas sancionados por la práctica como adecuados y sistemas estándar contenidos en normas internacionales para características especificadas del terreno si fueran de aplicación.

**3.5.2.4 Condiciones generales de las entibaciones.**

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

a)Deberá soportar las acciones previstas en el Proyecto o las que fije el Director de la Obra y permitir su puesta en obra de forma que el personal no tenga necesidad de entrar en la zanja o pozo hasta que las paredes de los mismos estén, adecuadamente soportadas.

b)Deberá eliminar el riesgo de asientos inadmisibles en los edificios próximos.

c)Eliminará el riesgo de rotura del terreno por sifonamiento.

d)No deberán existir puntales por debajo de la generatriz, superior de la tubería montada o deberán ser retirados antes del montaje de la tubería.

Se dejarán perdidos los apuntalamientos si no se pueden recuperar antes del relleno o si su retirada puede causar el colapso de la zanja antes de ejecutar el relleno.

e)La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja hasta 0,30 mts. por encima de la generatriz superior de la tubería de forma que se garantice que la retirada de la entibación no ha disminuido el grado de compactación por debajo de las condiciones previstas en este Pliego.

f)Si no se puede obtener un relleno y compactación del hueco dejado por la entibación de acuerdo con las estipulaciones de este Pliego se deberá dejar perdida la entibación hasta una altura de 45 cm. por encima de la generatriz superior de la tubería.

**3.5.2.5 Ejecución de las obras.**

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

Toda entibación en contacto con el hormigón en obra de fábrica definitiva deberá ser cortada según las instrucciones del Director de Obra y dejada "in situ". En este caso solamente será objeto de abono como entibación pérdida si está considerada como tal en el Proyecto o si la Dirección de Obra lo acepta por escrito.

Las zanjas o pozos que tengan una profundidad menor o igual a 1,25 mts. podrán ser excavadas con taludes verticales y sin entibación. Para profundidades superiores será obligatorio entibar la totalidad de las paredes de la excavación, excepto en aquellos casos en los cuales aparezca el sustrato rocoso antes de llegar a las profundidades de Proyecto o Replanteo, en cuyo caso se procederá a entibar el terreno situado por encima de dicho sustrato. Por debajo del nivel de la roca se podrá prescindir, en general, del empleo de entibaciones si las características de aquella (facturación, grado de alteración, etc., lo permiten.

Las prescripciones anteriores podrán ser modificadas a juicio de la Dirección de Obra, en los casos en que la estabilidad de las paredes de la excavación disminuya debido a causas tales como:

- Presencia de fisuras o planos de deslizamiento en el terreno.
- Planos de estratificación inclinados hacia el fondo de la zanja o pozo.
- Zonas insuficientemente compactadas.
- Presencia de agua.
- Capas de arena no drenadas.
- Vibraciones debidas al tráfico, trabajos de compactación, voladuras, etc.

ARTICULO 3.5

El montaje de la entibación comenzará, como mínimo, al alcanzar una profundidad de excavación de 1,25 mts. de manera que durante la ejecución de la excavación el ritmo de montaje de las entibaciones sea tal que quede sin revestir por encima del fondo de la excavación, como máximo los siguientes valores.

-1 metro en el caso de suelos cohesivos duros.

-0,50 metros en el caso de suelos cohesivos, no cohesivos, pero temporalmente estables.

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

**3.5.2.6 Medición y Abono.**

Las entibaciones comunes de las zanjas o pozos en sus distintos sistemas a excepción de las especiales como pantallas, tablestacas, etc., serán abonados en las siguientes condiciones:

***a) si los precios de excavación llevan incluida la parte, proporcional de entibación, ésta no se abonará*** independientemente al estar incluida ya en otra partida.

***b) si los precios de excavación no llevan incluida la operación de entibación, ésta se abonará aplicando a los metros cuadrados (m<sup>2</sup>)*** de entibación necesaria los precios del Cuadro de Precios aplicables al tipo de entibación que requiera el terreno en función de sus características.

Se entenderá como entibación necesaria la que requiera el terreno para las secciones tipo aplicables del Proyecto o en su momento decida la Dirección de Obra.

Si debido al sistema constructivo adoptado por el **Contratista**, se realizan excavaciones en secciones tipo diferentes de las del Proyecto, y/o con

ARTICULO 3.5

sistemas de entibación normalizados o prefabricados y únicos para una amplia gama de características del terreno, en cualquier caso previa aprobación por la Dirección de Obra, la medición de la entibación, no podrá exceder de la correspondiente a la Sección Tipo aplicable del Proyecto.

La medición de la entibación se realizará superficiando los paramentos vistos de la zanja realmente entibados con la salvedades anteriormente indicadas, entendiéndose repercutida en los correspondientes precios unitarios la parte de entibación hincada por debajo del fondo de las zanjas y/o pozos, y todos los accesorios y medios auxiliares, incluso su retirada durante el relleno.

A efectos de abono se adoptará como plano de referencia para la medición de las profundidades el definido por la solera de las excavaciones previas (prezanjas), si las hubiese, no teniendo derecho el **Contratista** a reclamar cantidad alguna en concepto de entibaciones realizadas por encima de dicho plano.

Dentro de los precios de entibaciones se entenderán incluidas todas las operaciones de arriostramiento y colocación de los niveles de apuntalamiento necesarios, así como todas las operaciones necesarias para ejecución de la unidad de obra, por lo que no son motivo de abono diferenciado. Se incluye también la operación de retirada de la entibación.

Los precios de aplicación serán 050000

### **3.5.5 PROYECTO DE LOS SISTEMAS DE SOSTENIMIENTO A EMPLEAR EN ZANJAS Y POZOS.**

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

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

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

### **3.5.6 RETIRADA DEL SOSTENIMIENTO.**

#### **3.5.6.1 Entibaciones**

La entibación deberá retirarse a media que se compacte la zanja hasta 0,30 m. por encima de la generatriz superior de la tubería de forma que se garantice que la retirada de la entibación no disminuya el grado de compactación por debajo de las condiciones previstas en el Pliego. A partir de este punto, la entibación se irá retirando de forma en las operaciones de relleno no comprometan la estabilidad de la zanja.

ARTICULO 3.5

Si no se puede obtener un relleno y compactación del hueco dejado por entibación de acuerdo con las estipulaciones de este Pliego, se deberá dejar perdida la entibación hasta una altura de 45 cm. por encima de la generatriz superior de la tubería.

### **3.9 RELLENOS Y TERRAPLENES**

#### **3.9.1 RELLENOS COMPACTADOS EN ZANJA PARA LA PROTECCIÓN Y/O CUBRICIÓN DE LAS TUBERÍAS.**

##### **3.9.1.1 Definición y fases para el relleno de la zanja.**

Estas unidades consisten en la extensión y compactación de suelos apropiados en las zanjas una vez instalada la tubería.

Se distinguirán en principio tres fases en el relleno:

a.- **Relleno para asiento** de tubería. Se colocará entre el terreno natural del fondo de la zanja y la tubería, envolviendo a ésta hasta "media caña".

b.- **Relleno de protección** hasta 15 cm. como mínimo por encima de la parte superior de la tubería.

c.- **Relleno de cubrición** sobre el anterior hasta la cota de zanja en que se vaya a colocar el firme o la tierra vegetal.

El relleno para asiento de tuberías reunirá las características específicas en el apartado #2.3.1.4.4# del presente Pliego.

El relleno de protección se ajustará a las especificaciones del apartado #2.3.1.3.4# ó #2.3.1.4.4# según se describa en los Planos o Cuadros de Precios.

El relleno de cubrición se ejecutará con materiales que cumplan las especificaciones del apartado #2.3.1.3.3# ó #2.3.1.3.4# según los casos.

##### **3.9.1.2 Ejecución de las obras.**



**3.9.1.2.1 Condiciones Generales.**

El relleno de la zanja no comenzará hasta que las juntas de las tuberías y camas de asiento se encuentren en condiciones adecuadas para soportar las cargas y esfuerzos que se vayan a originar por su ejecución.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre una zanja en la que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera de la zanja donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

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

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación del agua sin peligro de erosión.

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.

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

#### **3.9.1.2.2 Ejecución del relleno de protección.**

Este tipo de relleno se utilizará para envolver la tubería hasta quince centímetros (15 cm.) como mínimo por encima de su generatriz superior, tal como se señala en las secciones tipo, y se ejecutará por tongadas de 15 cm., compactado manualmente o con equipo mecánico ligero. Se alcanzará una densidad seca mínima del 95% de la obtenida en el ensayo Próctor Modificado.

**Cada 250 m<sup>3</sup>, y por cada tongada se realizarán los siguientes ensayo:**

2 contenidos en humedad y 2 ensayos de densidad "in situ" según ASTM D 3017.

Durante la compactación, la tubería no deberá ser desplazada ni lateral ni verticalmente y si fuera necesario para evitarlo se compactará simultáneamente por ambos lados de la conducción.

La colocación del material en esta zona no podrá realizarse a máquina ni podrá verterse directamente sobre la tubería.

**3.9.1.2.3 Ejecución del relleno de cubrición.**

Este relleno se utilizará para el relleno en zanja a partir de los quince centímetros como mínimo (15 cm.) por encima de la generatriz superior de la tubería y hasta la cota prevista en el Proyecto, tal como se señala en las secciones tipo, o según se determine en el Replanteo o lo defina la Dirección de Obra, y se ejecutará por tongadas apisonadas de 20 cm., con los suelos adecuados exentos de áridos o terrones mayores de 10 cm.

**Cada 250 m<sup>3</sup> y por cada tongada se realizarán los siguientes ensayos:**

2 contenidos de humedad 2 ensayos de densidad "in situ" según ASTM D 3017.

La compactación será tal que se alcance una densidad seca mínima del 95% de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

El equipo de compactación se elegirá en base a las características del suelo, entibación existente, y ejecutándose la compactación de forma tal, que no se afecte a la tubería.

La utilización de vibradores y pisones medios y/o pesados no se permitirá cuando la altura del recubrimiento sobre la arista superior de la tubería, medida en material ya compactado sea inferior a 1 m.

El material para emplear en esta fase del relleno, podrá ser material procedente de la propia excavación o de préstamos. La utilización de un material u otro vendrá definida en los planos del Proyecto, o en su defecto, el que señale el Director de Obra.

**3.9.1.3 Control de Calidad**

Para la determinación de los resultados geomecánicos del material empleado se realizará, como mínimo, por cada 1500 m<sup>3</sup>:

- 1 Determinación % del suelo UNE 103.101 (NLT-104)
- 1 Determinación del proctor modificado UNE-103501 (NLT-108)
- 1 Determinación del proctor normal UNE 103500
- 1 Determinación de materia orgánica UNE 103109 (NLT-117)
- 1 Determinación del CBR UNE 103502 (NLT-111/87)
- 1 Límite líquido- UNE 103103 (NLT-105)
- 1 Límite plástico- UNE 103104 (NLT-106)
- 1 Granulometría de áridos- NLT-150
- 1 Coeficiente de desgaste- NLT-149

**3.9.1.4 Medición y Abono**

El relleno de zanja se abonará por aplicación de los precios correspondientes del cuadro de precios, según las respectivas definiciones, **a los volúmenes obtenidos en metros cúbicos (m3) por aplicación, como máximo de las secciones tipo correspondientes**, no abonándose generalmente los que se deriven de excesos en la excavación estando obligado, no obstante, el **Contratista** a realizar estos rellenos a su costa y en las condiciones establecidas.

Si el **Contratista** al excavar las zanjas dadas no pudieran mantenerse las características del terreno dentro de los límites de los taludes establecidos en el Plano de secciones tipo de zanja, deberá comunicarlo a la Dirección de Obra, para que ésta pueda comprobarlo "in situ", y dé su visto bueno o reparos al abono suplementario correspondiente. En este abono también será 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.

Los precios a emplear serán 090000 090002 090003 090004 090005

### **3.9.2 RELLENOS COMPACTADOS EN TRASDÓS DE OBRAS DE FÁBRICA**

#### **3.9.2.1 Definición**

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

#### **3.9.2.2 Ejecución de las obras**

##### **3.9.2.2.1 Generalidades**

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un pozo en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del pozo donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución.

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, a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como la 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.

Cuando la Dirección de Obra lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica podrá efectuarse de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma no se hallen al mismo nivel. En este caso los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido catorce días (14 d.) desde la terminación de la fábrica contigua; salvo en el caso de que la Dirección de la Obra lo autorice, previa comprobación, mediante los ensayos que estime pertinente realizar, del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica.

#### **3.9.2.2.2 Ejecución del relleno con suelo seleccionado o material filtrante.**

Este relleno de suelo seleccionado 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.

**3.9.2.2.3 Ejecución del relleno con material de préstamo calidad tipo zahorra artificial.**

Este material se ejecutará por tongadas apisonadas no superior a 30 cm., en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente horizontal. El espesor de estas tongadas será lo suficiente reducido para que con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido.

En ningún caso dicho grado de compactación será inferior al mayor de los que posean los terrenos o materiales adyacentes situados al mismo nivel.

**3.9.2.2.4 Limitaciones de la ejecución**

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

**3.9.2.3 Control de Calidad**

Para determinar los resultados geomecánicos del material empleado se realizarán, como mínimo, por cada 1500 m<sup>3</sup>:

- 1 Determinación % del suelo UNE 103.101 (NLT-104)
- 1 Determinación del proctor modificado UNE-103501 (NLT-108)
- 1 Determinación del proctor normal UNE 103500
- 1 Determinación de materia orgánica UNE 103109 (NLT-117)
- 1 Determinación del CBR UNE 103502 (NLT-111/37)
- 1 Límite líquido- UNE 103103 (NLT-105)
- 1 Límite plástico- UNE 103104 (NLT-106)
- 1 Granulometría de áridos- NLT-150
- 1 Coeficiente de desgaste- NLT-149

**3.9.2.4      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 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.

Los precios a emplear serán 090100 090101

**3.9.3      TERRAPLENES****3.9.3.1      Definición**

Consiste en la extensión y compactación de los suelos tolerables, adecuados, seleccionados o detritus de cantera, para dar al terreno la rasante de explanación requerida.

El **Contratista** someterá a la aprobación del Director de Obra las zonas elegidas para los acopios temporales. Estas se harán en lugar y forma que no interfieran el tráfico y ejecución de las obras o perturbe los desagües



provisionales o definitivos, y en lugares de fácil acceso para su posterior transporte al lugar de empleo.

### **3.9.3.2 Ejecución de las Obras**

Si el terraplén tuviera que construirse sobre terreno natural, en primer lugar se efectuará el desbroce del citado terreno y la excavación, extracción y vertido en acopio, o vertederos según determine la Dirección de Obra, de la tierra vegetal (no se considerará terreno vegetal cuando el contenido en materia orgánica sea inferior al 10%) y del material inadecuado (blandones, etc...), si lo hubiera, en toda la profundidad necesaria y en cualquier caso no menor de 15 cm. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el terraplén y el terreno, se escarificará éste, disgregándole en su superficie mediante medios mecánicos y compactándolo, en las mismas condiciones que las exigidas para el cimientto del terraplén.

Cuando el terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el terraplén, antes de comenzar su ejecución. Estas obras, se realizarán con el Visto Bueno de la Dirección de Obra.

Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación por el método que en cada caso determine la Dirección de Obra.

Cuando el terreno natural presente inclinación superior a 1:5 se excavará realizando bermas de 50-80 cm. de altura y ancho no menor de 150 cm. con pendiente de mesetas del 4% hacia dentro en terrenos permeables y hacia afuera en terreno impermeables.

Una vez preparado el cimientto del terraplén, se procederá a la construcción del núcleo del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada y hasta 50 cm. por debajo de la misma. Con los 50 cm. superiores de terraplén de coronación se

## ARTICULO 3.9

seguirá en su ejecución el mismo criterio que en el núcleo. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que con los medios disponibles se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. El espesor de las tongadas, después de la compactación, no será en ningún caso, superior a cincuenta centímetros (50 cm.) debiendo reducir el espesor de las mismas a veinte centímetros (20 cm.), si han de utilizarse para la compactación rodillos de pata de cabra, y a treinta centímetros (30 cm.) si se utilizan rodillos de neumáticos. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas.

Cuando la tongada subyacente se halle reblandecida por una humedad excesiva, no se extenderá la siguiente hasta que la citada tongada no esté en condiciones.

Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación si es necesario. El contenido óptimo de humedad para cada tipo de terreno se determinará según las Normas de ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo NLT.

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que el humedecimiento de los materiales sea uniforme sin

encharcamientos.

En los casos especiales en que la humedad natural 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, previa autorización de la Dirección de Obra.

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

Como mínimo se realizarán los siguientes **ensayos cada 125 m3. de terraplén o dos veces por día y tajo o tongada.**

En la coronación de los terraplenes, la densidad seca a alcanzar respecto a la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal no será inferior al 100% o al 95% del Proctor Modificado, dependiendo del ensayo que se realice, ni inferior a 1,75 Kg/dm<sup>3</sup>. Esta determinación se hará según las normas de ensayo ASTM D 3017. En los cimientos y núcleos de terraplenes la densidad seca que se alcance no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en dicho ensayo, ni inferior a 1,45 Kg/dm<sup>3</sup>, según ASTM D 3017.

En la coronación se realizarán ensayos de placas de carga, de acuerdo con la NLT-357 a dos ciclos de carga y descarga para cada punto a ensayar, obteniéndose el modulo E por cada ciclo, debiendo superar en el segundo de ellos los 600 kg/cm<sup>2</sup>. Dicho ensayo se realizará cada 2.000 m<sup>2</sup> de terraplén ejecutado o fracción.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obras de fábrica, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación de los terraplenes, se compactarán con los medios adecuados al caso, de forma que las densidades secas que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto del terraplén.

Si se utilizan para compactar rodillos vibrantes, deberán darse al final unas

pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiere podido causar la vibración y sellar la superficie.

#### **3.9.3.3 Limitaciones de la ejecución**

Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2°C), debiendo suspender los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ella se distribuiría de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

Para la ejecución de estas unidades de obra, además de lo anteriormente señalado se tendrá en cuenta la Norma Tecnológica NTE-ADE-Explanaciones.

#### **3.9.3.4 Control de Calidad**

Para determinar los resultados geomecánicos del material empleado se realizarán, como mínimo, por cada 1500 m<sup>3</sup>:

- 1 Determinación % del suelo UNE 103.101 (NLT-104)
- 1 Determinación de materia orgánica (NLT-117)
- 1 proctor modificado UNE-103501 (NLT-108)
- 1 proctor normal UNE 103500 (NLT-107)
- 1 Límite líquido- UNE 103103 (NLT-105)
- 1 CBR UNE 103502 (NLT-111/87)
- 1 Límite plástico- UNE 103104 (NLT-106)

**3.9.3.5 Medición y abono**

Los terraplenes compactados se medirán por diferencia entre los perfiles iniciales y finales tomados después de compactado el terraplén, y una vez refinada la explanación y los taludes. No obstante, no se abonarán los que se deriven de excesos en la excavación, estando obligado el **Contratista** a realizar estos rellenos a su cargo y en las condiciones establecidas.

Además de los indicados en los planos del Proyecto se tomarán los perfiles que se estimen convenientes para una más correcta cubicación.

Su abono se hará aplicando los precios que correspondan a los **metros cúbicos (m3) resultantes respectivamente.**

En dicho abono quedan incluidos todos los trabajos reseñados, así como los trabajos secundarios, tales como agotamientos, drenajes provisionales, caminos de obra, etc..., que puedan ser necesarios.

Los precios a emplear serán 090202

**3.9.5 ESCOLLERAS****3.9.5.1 Definición y clasificación**

Se define como escollera el conjunto de piedras sueltas de tamaño relativamente grande, echadas o colocadas unas sobre otras.

Se podrán distinguir las siguientes clases:

**-Escolleras de piedras sueltas de peso entre 10 y 200 Kg. colocada por vertido.** Al menos un veinticinco por ciento (25%) deberá pesar más de cien kilogramos (100 Kg.).

**-Escollera de cantos o bloques superiores a los 200 Kg.** normalmente clasificada y dispuesta unidad a unidad por medios mecánicos.

**3.9.5.2 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.

Las características de las superficies generales de acabado se definirán en los planos de Proyecto según la misión a que se destine la escollera.

Las zanjas de cimentación y demás excavaciones necesarias deberán realizarse por el **Contratista** de acuerdo con los planos y las prescripciones del Director de las Obras.

El frente de las piedras será uniforme y carecerá de lomos y depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto a la superficie general.

**3.9.5.3 Control de Calidad**

Para determinar la resistencia al desgaste superficial se realizará, como mínimo, por cada 1500 m<sup>3</sup>:

- 1 coeficiente de desgaste los áridos-NLT-149

**3.9.5.4 Medición y Abono**

Las escolleras de piedras sueltas y/o colocadas con medios mecánicos se medirán por **metros cúbicos (m3)** colocados en obra medidos según las secciones transversales de los planos.

Se incluye en el precio el suministro, colocación, medios auxiliares y personal necesario, etc...

El precio de aplicación es 090300

**3.9.9 BANDA DE SEÑALIZACIÓN**

**3.9.9.1      Definición**

Se define como banda de señalización aquella que sirve para la señalización de conducciones en zanja.

**3.9.9.2      Ejecución de las Obras**

Una vez abierta la zanja y colocado el tubo y el relleno, se colocará la banda de señalización a cincuenta (50) cm. por encima de la generatriz del tubo, previamente se realizará la compactación del terreno.

La banda se colocará a mano extendida sin dobleces.

**3.9.9.3      Medición y Abono**

La banda de señalización se medirá por **metros lineales (ml)**.

En dicha unidad se incluyen todos los elementos y la mano de obra necesaria.

El precio a emplear serán 090600

### **3.10 DRENAJE Y DESAGÜES**

#### **3.10.1 DRENES**

##### **3.10.1.1 Definición**

Estos drenes consisten en tubos perforados, de material poroso, o con juntas abiertas, colocados en el fondo de zanjas rellenas de material filtrante adecuadamente compactado, y que, tras un relleno de tierras localizado, están aisladas normalmente de las aguas superficiales por una capa impermeable que ocupa y cierra su parte superior.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Ejecución del lecho de asiento de la tubería.
- Colocación de la tubería.
- Colocación del material filtrante.

##### **3.10.1.2 Ejecución de las obras**

###### **3.10.1.2.1 Ejecución del lecho de asiento de la tubería.**

Una vez abierta la zanja de drenaje, si su fondo es impermeable, el lecho de asiento de los tubos deberá ser de hormigón. Si el fondo es permeable el lecho será de material filtrante compactado.

En todo caso, el lecho de asiento se compactará hasta conseguir una base de apoyo firme en toda la longitud de la zanja.



**3.10.1.2.2 Colocación de la tubería.**

La colocación de la tubería no deberá iniciarse sin la previa autorización del Director de Obra. Obtenida ésta, los tubos se tenderán en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas en los Planos o, en su defecto, por el Director de Obra.

El tratamiento de las juntas y uniones de la tubería se ejecutará de acuerdo con los Planos, la información técnica del fabricante y las instrucciones del Director de Obra.

**3.10.1.2.3 Colocación del material filtrante.**

A partir del asiento, se proseguirá el relleno con material filtrante hasta la cota fijada en los Planos o, en su defecto, indicada por el Director de Obra, y que como mínimo serán las indicadas en la NTE-ASD.

En el caso de que el lecho de asiento sea permeable, una vez colocada la tubería, la zanja se rellenará con material filtrante.

Las operaciones de relleno de la zanja se ejecutarán del modo siguiente:

a)Preparación de la superficie del asiento. Si existiesen corrientes de agua subterráneas o superficiales se desviarán fuera del área de drenaje.

b)Ejecución. Se extenderá y compactará en tongadas sucesivas de espesor uniforme. En ningún caso el grado de compactación será inferior al del terreno adyacente situado a su mismo nivel.

c)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.

También se adoptarán las precauciones necesarias para evitar la erosión o perturbación de los rellenos en ejecución, a causa de las lluvias, así como los encharcamientos superficiales de agua.

Si, a pesar de las precauciones adoptadas, se produjera la contaminación o perturbación de alguna zona del relleno, se procederá a eliminar el material afectado y a sustituirlo por material en buenas condiciones. Esta operación no será abonable.

Se cuidará especialmente no dañar los tubos ni alterar su posición.

#### **3.10.1.3 Control de Calidad**

Para determinar la granulometría de los áridos de drenaje y la resistencia del tubo se realizará como mínimo por cada 500 ml:

- 1 Determinación de carga de rotura ASTM-C 497-85

Por cada 1250 ml:

- 1 Granulometría de áridos NLT-150

#### **3.10.1.4 Medición y Abono**

Los drenes subterráneos se abonarán por **metros lineales (ml.)** del tipo correspondiente realmente ejecutados, medidos en el terreno y según el diámetro.

Los precios a emplear serán 100100

#### **3.10.3 CONDUCCIONES DE DESAGÜE**

**3.10.3.1 Colocación de tuberías de PVC**

Antes de la colocación se ejecutará una capa de arena de 10 cm.

Los tubos se colocarán comenzando por el punto más bajo. Cada tubo será correctamente alineado y rasanteado, de forma que las uniones sean concéntricas para asegurar que no haya cambios de dirección. Se tendrá cuidado de que no exista entre los tubos ningún material extraño, extrayéndolo en caso necesario.

Para asegurar la limpieza interior de los tubos se instalará un tapón en su interior, que será desplazado de tubo a tubo a medida que se colocan éstos.

Los trabajos se realizarán teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante.

**3.10.3.2 Colocación de tuberías de hormigón**

Antes de la colocación de los tubos se ejecutará una capa de hormigón de 10 cm. de espesor en el fondo de la zanja.

Una vez fraguado el hormigón se colocarán los tubos de acuerdo con el Apartado #3.10.3.1#.

No se admite el acuífado con piedras o tacos de madera.

No se ejecutará ningún tipo de hormigonado en tanto no fragüe el hormigón de las juntas.

**3.10.3.3 Medición y Abono**

Las tuberías se medirán por **metros lineales (m.l.)**. En dicha unidad de longitud se incluyen todos los elementos de juntas, sellantes, lecho de arena u hormigón (según el caso), parte proporcional de codos, abrazaderas, empalmes, etc.

Los Precios a emplear serán 100401

**3.11 ENCOFRADOS, APEOS Y CIMBRAS****3.11.1 ENCOFRADOS****3.11.1.1 Definición**

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

**3.11.1.2 Tipos de encofrado**

Para el empleo en las obras de hormigón y de acuerdo con la terminación de las superficies se utilizarán los siguientes tipos de encofrado:

**3.11.1.2.1 E.1**

Se empleará en los paramentos de obras de fábrica que han de quedar ocultas en el terreno o por algún revestimiento posterior.

La **tolerancia** de las irregularidades de la superficie interior del encofrado será de **seis (6) milímetros**.

**3.11.1.2.2 E.2**

Se utilizará en estructuras y paramentos de hormigón, en masa o armados, que tengan que quedar "vistos". Se empleará exclusivamente tabla de madera machihembrada de ancho uniforme y con la fibra en el sentido de la mayor dimensión del elemento a hormigonar.

La **tolerancia** en las irregularidades de la superficie interior del encofrado será de **tres (3) milímetros**.

**3.11.1.2.3 E.3**

Se utilizará para estructuras o paramentos de hormigón, en masa o armados que tengan que quedar "vistos". Se emplearán paneles de chapa de acero lisos o de madera cepillada, de dimensión mínima de 2 metros.

La **tolerancia** de las irregularidades en la superficie interior del encofrado será de **tres (3) milímetros**.

**3.11.1.2.4 E.4**

Se utilizará en paramentos de superficies de directrices curvas, de formas hidrodinámicas, estructuras de rejillas, estructuras de aspiración, piezas especiales decorativas, etc., etc.

El forro deberá ser de tabla machihembrada si lo permite la curvatura del paramento. En caso contrario deberán utilizarse listones de madera cepillada, convenientemente ajustados entre sí y adaptados a un número suficiente de ciertas directrices con objeto de garantizar la forma. Una vez montado el encofrado se deberá reparar toda la superficie mediante cepillado.

La tolerancia de las irregularidades de la superficie del encofrado será de **tres (3) milímetros**.

**3.11.1.3 Ejecución de obra**

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

Los límites máximos de los movimientos de los encofrados serán de tres milímetros para los movimientos locales y la milésima de la luz para los de

conjunto.

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

Los encofrados a excepción del tipo E-1 serán estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, cualquiera que sea el modo de compactación previsto.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de pilares y muros, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.

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

El **Contratista** adoptará las medidas necesarias para que **todas las aristas vistas resulten bien achaflanadas mediante listones triangulares de madera de 2 x 2 cm.** salvo en los lugares en que en Proyecto esté previsto colocar angulares metálicos. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm.) en las líneas de las aristas (berenjenos).

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

cuando el hormigón llegue a su altura.

Los **separadores** a utilizar en encofrados estarán formados por barras o pernos y se diseñarán de tal forma que no quede ningún elemento metálico embebido dentro del hormigón, en una distancia menor de 25 mm. de la superficie del paramento.

Todos lo agujeros dejados por los separadores se rellenarán posteriormente con mortero de cemento.

En ningún caso se permitirá el empleo de separadores de madera.

**No se permitirá el empleo de alambres o pletinas** como tensores salvo en partes intrascendentes de la obra.

Donde su uso sea permitido y autorizado por escrito por la Dirección de Obra, una vez retirados los encofrados, se cortarán a una distancia mínima de 25 mm. de la superficie del hormigón, picando ésta si fuera necesario, y rellenando posteriormente los agujeros resultantes con mortero de cemento.

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

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

A título de orientación se señala que podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida, quedando prohibido el uso del gas-oíl, grasa corriente, o cualquier otro producto análogo. El **Contratista** notificará a la Dirección de Obra el tipo y marca previsto emplear.



**3.11.1.4 Desencofrado y desapuntalamiento**

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

Los encofrados que se utilicen para columnas, curvas, laterales de vigas y losas y otras partes que no soporten el peso del hormigón podrán retirarse a los tres (3) días para evitar retrasos en el curado y reparar las imperfecciones de la superficie.

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

Cuando se trate de obras de importancia y no se posea experiencia de casos análogos, o cuando los perjuicios que pudieran derivarse de una fisuración prematura fuesen grandes, se realizarán ensayos de información complementaria (véase artículo 89º de la Instrucción EHE) para conocer la resistencia real del hormigón y poder fijar convenientemente el momento de desencofrado o descimbramiento.

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

A título de orientación pueden utilizarse los plazos de desencofrado o descimbramiento dados por la fórmula expresada en el Artículo 75º o de la Instrucción EHE.

Durante el desencofrado se mantendrán los fondos de vigas y elementos análogos, durante doce horas, despegados del hormigón y a unos dos o tres milímetros del mismo.

El **Contratista** efectuará la medición de las flechas durante el descimbramiento de los elementos que determine la Dirección de Obra, como, índice para decidir si debe o no continuarse la operación e incluso si conviene o no disponer ensayos de carga de la estructura.

#### **3.11.1.5 Medición y abono**

Los encofrados se medirán por **metros cuadrados (m2)** de superficie en contacto con el hormigón medidos sobre Planos o en la obra previa autorización de la Dirección de Obra. A tal efecto, los forjados y losas inclinadas se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales y las vigas por sus laterales y fondos.

Se abonarán mediante aplicación de los precios 110000 110100 110200 110300 110400 110500

El costo de los **mechinales, pasamuros o cajetines** estará incluido en el **precio del m2** de encofrado definido en el párrafo anterior.

#### **3.11.2 APEOS O PUNTALES**

##### **3.11.2.1 Definición**

Se definen como apeos los elementos verticales que sostienen un elemento estructural mientras se está ejecutando, hasta que alcanza resistencia propia suficiente.

Estos puntales **se considerarán incluidos en el precio del encofrado cuando no sobrepasen los cuatro metros de altura.**

**3.11.2.2      Ejecución de las obras**

Salvo prescripción en contrario, los apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellos durante la ejecución de las obras.

Los apeos tendrán la resistencia y disposición necesarias para que, en ningún momento, los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado, sobrepasen los cinco milímetros (5 mm.); ni los de conjunto la milésima (1/1000) de la luz.

En todo caso, se comprobará que el apeo posee carrera suficiente para el descimbrado, así como que las presiones que transmite al terreno no producirán asientos perjudiciales con el sistema de hormigonado previsto.

La retirada de los apeos podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias de temperatura y del resultado de las pruebas de resistencia, el elemento sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al desencofrar.

Tanto los elementos que constituyen el encofrado, como los apeos se retirarán sin producir sacudidas ni golpes al hormigón, para lo cual, cuando los elementos sean de cierta importancia, se emplearán cuñas, cajas de arena, gatos, u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

**3.11.2.3      Medición y abono**

El precio de los apeos **se encuentra incluido en los precios del encofrado** del elemento en cuestión por lo que no se abonarán separadamente.

**3.12 HORMIGONES****3.12.1 OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO****3.12.1.1 Definición**

Se definen como obras de hormigón en masa o armado, aquéllas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.

**3.12.1.2 Ejecución de las obras**

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

**3.12.1.2.1 Dosificación y fabricación de hormigón**

Deberá cumplirse lo que sobre el particular señala la Instrucción EHE.

**3.12.1.2.2 Transporte de 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.

#### **3.12.1.2.3 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/cm<sup>2</sup> 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 coqueras. 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, cajetines, placas ancladas, pasamuros, etc.

Estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Previamente a la colocación, en zapatas y fondos de cimientos, se recubrirá el terreno con una capa de hormigón HM-15/P/25/I de 0,10 m. de espesor mínimo para limpieza e igualación, y se cuidará de evitar que caiga tierra sobre ella, o durante el subsiguiente hormigonado.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la capa superficial de la tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

**3.12.1.2.4 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.

**3.12.1.2.5 Compactación del hormigón**

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, 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 y 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, no de vibradores y características de las mismas 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 los 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.

**3.12.1.2.6 Juntas de hormigonado o construcción**

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 71º 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 Vº. Bº. 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.

La disposición y forma en que han de realizarse las juntas de construcción que se consideren necesarias para la correcta ejecución de la estructura de que se trate vendrá indicada en los planos de Proyecto.

Salvo prescripción en contra de los planos de Proyecto la superficie de las juntas del hormigón ejecutado en primer lugar, se picarán intensamente hasta eliminar todo el mortero del paramento y de las armaduras. En las juntas entre tongadas sucesivas, deberá efectuarse un lavado con aire y agua a presión.



Se tomarán las precauciones necesarias para conseguir que las juntas de construcción y de tongadas queden normales a los paramentos en las proximidades de éstos. Se evitará en todo momento la formación de zonas con forma de cuchillo en cada una de las tongadas de hormigonado.

#### **3.12.1.2.7 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 y forjados 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 máxima 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.

#### **3.12.1.2.8 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 coqueras, 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.

#### **3.12.1.2.9 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...).

**3.12.1.2.10 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, si no 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 función de los diferentes tipos de estructuras, los recubrimientos que deberán tener las armaduras serán los siguientes:

a) Para estructuras no sometidas al contacto con ambientes agresivos : 3 cm.

b) Para estructuras sometidas al contacto con ambientes agresivos: 5 cm.

c) En cimentaciones: 7 cm.

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 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.

**3.12.1.3 Hormigonado en condiciones climatológicas desfavorables**

**3.12.1.3.1 Hormigonado en tiempo lluvioso**

En tiempo lluvioso no se podrá hormigonar si la intensidad de la lluvia puede perjudicar la calidad del hormigón y 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.

**3.12.1.3.2 Hormigonado en tiempo frío**

Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura ambiente se aproxime a los dos grados centígrados (2° C) sobre cero.

Cuando la temperatura ambiente se aproxime a dos grados centígrados (2° C) 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° C) 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 indicadas en la EHE son por cuenta del **Contratista**.

#### **3.12.1.3.3 Hormigonado en tiempo caluroso**

Se seguirán las directrices del artículo 73° de la Instrucción EHE y su comentario.

**3.12.1.4 Hormigón de limpieza**

Previamente a la construcción de toda obra de hormigón apoyada sobre el terreno, se recubrirá éste con una capa de hormigón de limpieza de 0,10 metros de espesor debidamente nivelado y compactado con la calidad requerida en los Planos de Proyecto.

Se evitará que caiga tierra o cualquier tipo de materia extraña sobre ella o durante el hormigonado.

**3.12.1.5 Hormigón en masa o armado en soleras**

Las soleras se verterán sobre encachados de piedra u hormigón de limpieza los cuales deberán tener el perfil teórico y la compacidad indicados en los Planos de Proyecto, con tolerancias no mayores de un centímetro ( 1 cm), o sobre una capa de diez centímetros (10 cm.) de hormigón de regularización (hormigón de limpieza). Sus juntas serán las que se expresan en los Planos de Proyecto.

Las armaduras se colocarán antes de verter el hormigón sujetando la parrilla superior con los suficientes soportes metálicos para que no sufra deformación y la parrilla inferior tendrá los separadores convenientes para guardar los recubrimientos indicados en los planos.

El hormigón se vibrará por medio de vibradores ya sean de aguja o con reglas vibrantes.

La superficie de acabado se enrasará por medio de reglas metálicas, corridas sobre rastreles también metálicos perfectamente nivelados con las cotas del proyecto.

La tolerancia de la superficie acabada no deberá ser superior de cinco milímetros ( 5 mm.) cuando se comprueba por medio de reglas de tres metros ( 3 m.) de longitud en cualquier dirección. La máxima tolerancia absoluta de la superficie de la solera en toda su extensión no será superior a un centímetro ( 1 cm.).

**3.12.1.6 Hormigón en la cama de asiento de la tubería**

El hormigón de la cuna de asiento de la tubería será de hormigón en masa HM-15/P/25/I o armado HA-25/P/25/IIa, salvo que los Planos del Proyecto o el Director de Obra determinen otra cosa. Este hormigón llevará juntas en cada una de las uniones de tuberías, y, en ningún caso, a distancias superiores a diez metros ( 10 m.).

**3.12.1.7 Hormigón en macizos de anclaje**

El hormigonado de los macizos de anclaje se hará de tal forma que cada una se haga de una sola vez. Si por alguna causa hubiese que interrumpirlo, el **Contratista** seguirá las instrucciones señaladas en este capítulo para las juntas de construcción, sin que ello motive abono alguno.

**3.12.1.8 Hormigón armado en estructuras****3.12.1.8.1 Muros de contención y de depósitos**

El hormigonado en muros de contención y de depósitos y estructuras análogas se realizará de forma continua entre las juntas de dilatación, retracción y construcción señaladas en los planos.

Con autorización del Director de Obra, se podrán establecer juntas de hormigonado siguiendo las condiciones recogidas en el Apartado #3.12.1.2.6#.

**3.12.1.8.2 Vigas, pilares, zapatas y placas.**

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas de dilatación, retracción y construcción fijadas en los Planos.

Sólo podrán establecerse juntas de construcción en lugares diferentes a los señalados en los Planos si lo autoriza el Director de Obra y siempre de acuerdo con lo indicado en el Apartado #3.12.1.2.6#.

En cualquiera de las ejecuciones descritas con anterioridad no se comenzará el hormigonado mientras la Dirección de Obra no dé su aprobación a las armaduras embebidas y encofrados, cotas de nivel, dimensiones, medios de colocación, protección y personal necesario para su correcta ejecución.

### 3.12.1.8.3 Tolerancias

Las estructuras de hormigón deberán cumplir todas y cada una de las limitaciones siguientes:

- Desviación de la vertical en  
muros o eje de pilares  $\pm \frac{1}{1000}$  *de la altura*
- Desviación máxima de la superficie  
plana medida con regla de 3 metros 5 mm.
- Desviación máxima en la posición del eje  
de un pilar respecto de la teórica
- . Alineación longitudinal..... 10 mm.
- . Alineación transversal..... 5 mm.
- Variación del canto en vigas,  
pilares, placas y muros.....  $\pm 10$  mm.
- Variación en dimensiones totales  
de estructura  $+ \frac{1}{1000}$  *de la dimensión*



Las estructuras prefabricadas tendrán las tolerancias marcadas en los Planos de Proyecto.

**3.12.1.9      Control de Calidad**

Se tendrá en cuenta lo descrito en el apartado #2.10# de este pliego.

**3.12.1.10     Medición y abono**

Los hormigones se medirán por **metros cúbicos (m3)** , según las dimensiones indicadas en los planos.

Los precios incluyen la fabricación, transporte y puesta en obra de acuerdo con las condiciones del presente Pliego o la descripción del Cuadro de Precios.

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, y la ejecución de juntas de construcción y hormigonado.

Los precios a emplear serán 120000 120200 120300 120400 120501 120601 120701 120801 120901 121001 121100

**El precio del m3 de hormigón en arquetas incluye** además de todos los conceptos anteriores, las **cuantías correspondientes de encofrados, desencofrados, armaduras y su montaje**, según se detalla en el texto del precio y en los planos de arquetas.

**3.12.2 ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN DE CARÁCTER NO ESTRUCTURAL.**

**3.12.2.1 Definición**

Se entienden por elementos prefabricados de hormigón de carácter no estructural aquéllos elementos constructivos fabricados in situ o en taller, que se colocan o montan una vez fraguados. Incluye aquéllos elementos que hayan sido proyectados como prefabricados, así como aquéllos cuya prefabricación haya sido propuesta por el **Contratista** y aprobada por la Dirección de Obra.

**3.12.2.2 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.

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 consten los detalles concretos del procedimiento de montaje, tratamiento de juntas, tolerancias de colocación, detalles de acabado, etc... plan de trabajo y montaje. En ningún caso este cambio supondrá un incremento económico.

**3.12.2.3 Control de Calidad**

Se tendrá en cuenta lo descrito en el artículo #2.10# de este pliego.

**3.12.2.4      Medición y abono**

Se **medirán por metros lineales (ml.)** de elemento prefabricado puesto en obra, incluso colocación o montaje, y acoplamiento a otros elementos, si procede.

El abono se realizará por el precio unitario que para cada tipo de prefabricados figure en el contrato, incluyendo el precio 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.

Los precios de aplicación serán

**3.12.3              ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN DE CARÁCTER ESTRUCTURAL.**

**3.12.3.1          Definición**

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

**3.12.3.2          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.

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 consten los detalles

concretos del procedimiento de montaje, tratamiento de juntas, tolerancias de colocación, detalles de acabado, etc... plan de trabajo y montaje. En ningún caso este cambio supondrá un incremento económico.

**3.12.3.3      Control de Calidad**

Se tendrá en cuenta lo descrito en el artículo #2.10# de este pliego.

**3.12.3.4      Medición y abono**

Se **medirán por unidades (ud.) terminadas** incluso colocación o montaje, acoplamiento a otros elementos, si procede, y pruebas finales.

El abono se realizará por el precio unitario que para cada tipo de prefabricados figure en el contrato, incluyendo el precio 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.

**3.13 JUNTAS DE CONTRACCIÓN, DILATACIÓN Y SELLADO****3.13.1 JUNTAS DE CONTRACCIÓN O DE DILATACIÓN**

En los planos del Proyecto, se indica como han de realizarse las juntas de contracción en el hormigón y la forma y tipo del elemento de impermeabilización a emplear en su caso.

Los paramentos de las juntas de contracción serán planos o con rediente cuya forma y dimensiones se indicarán en los planos de ejecución o en su defecto, con las que ordene la Dirección de Obra. La superficie o superficies de la junta correspondiente al hormigón colocado en primer lugar, se repasará con el objeto de eliminar las rebabas salientes y restos de elementos de sujeción de encofrados.

La impermeabilización de las juntas de contracción se realizarán por medio de cintas elásticas debiendo asegurarse la perfecta colocación de ésta, su centrado y alineación. Para ello se colocará la cinta atravesando el encofrado del paramento de la junta, o bien, en caso de presentarse la cinta doblada en ángulo recto sobre el encofrado del hormigón ejecutado en primer lugar, el núcleo y ala doblada de la cinta deberá alojarse en una caja efectuada en el encofrado, de la profundidad conveniente. El empalme o soldadura térmica de la cinta, se ejecutará de forma que le garantice una continuidad de las propiedades mecánicas del material y de la forma geométrica que asegure su impermeabilidad. Salvo indicación contraria en los planos de ejecución, la separación mínima de dicha cinta al paramento será de quince centímetros (15 cm.).

No se permitirá taladrar las cintas de impermeabilización.

Durante el hormigonado de las zonas inmediatas a los paramentos de las juntas, y especialmente alrededor de los dispositivos de tapajuntas, se cuidará la conveniente compactación del hormigón, empleando si fuera preciso vibradores de menor tamaño que los empleados en el resto del tajo, para

garantizar la buena calidad del hormigón y evitar el deterioro o desplazamiento de dichos dispositivos.

### **3.13.2 SELLADO DE JUNTAS**

Para las juntas de dilatación, el factor de junta (relación entre su anchura y su profundidad) debe ser de 2:1.

Para las juntas cuya anchura es inferior a 15 mm., hay que adoptar como factor de junta la relación 1:1. La dilatación media no debe, en este caso, sobrepasar el 15% de la anchura media de la junta. La profundidad de las juntas no debe, en ningún caso, ser inferior a 6 mm.

El espacio vacío que puede quedar bajo la masilla, en el fondo de las juntas, se rellena con un material blando y no absorbente. Lo más indicado, para este fin, es utilizar como material de relleno espuma sintética con poros obturados, de sección cuadrada o redonda. Los materiales de relleno impregnados de aceite o de alquitrán no son convenientes en absoluto. El relleno de la junta permite respetar el factor de la junta correcto, facilita el alisado y evita la adherencia de la masilla al fondo rígido de la caja de alojamiento de la junta.

Los bordes de la junta deben estar sanos, secos, limpios, sin restos de aceite y grasa. Debe eliminarse cuidadosamente los restos de pintura y barnices, así como la herrumbre y todas las demás capas oxidadas que disminuyen la adherencia a los soportes metálicos. Para esta limpieza es conveniente utilizar un cepillo de púas de acero (de mano o mecánico), una muela, aire comprimido para quitar el polvo. Los soportes metálicos deben estar cuidadosamente desengrasados. Una vez que se termina la limpieza se recubrirán los bordes laterales de la junta con una banda adhesiva, evitando así su contacto con la imprimación preliminar o la masilla. La imprimación preliminar debe ser aplicada regularmente, con la ayuda de un pincel, en una capa de pequeño espesor.

Esta imprimación se debe utilizar para hormigón, mortero, fibrocemento, piedra artificial, hierro y acero. En caso de no utilizarse la imprimación debe extremarse la limpieza del soporte.

La masilla debe colocarse de media a cuatro horas después de dar la capa de imprimación.

La colocación de la masilla debe ser realizada de tal forma que la ranura de la junta esté constantemente rellena de masilla. Hay que evitar absolutamente el introducir burbujas de aire, esto se consigue inclinando la boquilla un cierto ángulo respecto a la superficie de la junta y manteniendo constantemente a la misma profundidad la punta de la boquilla.

Se pasará sobre la masilla una espátula curva que dará a la superficie una ligera concavidad y que eliminará la masilla sobrante. La banda de protección debe quitarse en un plazo de dos a tres horas, es decir, de que la masilla comience a endurecer.

### **3.13.3 JUNTAS EXPANSIVAS**

Las juntas expansivas tienen la característica de impermeabilización resultante de su propiedad de expandirse en contacto con el agua, impidiendo su paso a través de juntas de hormigonado.

Las propiedades de expansión una vez hidratado producen que el material forme un sellado de alta compresión cuando queda consignado entre dos puestas de hormigón, en juntas horizontales o verticales.

La junta debe fijarse sobre el hormigón del último vertido a distancia no inferior a 5-6 cm. de la cara exterior de la masa de hormigón, por detrás de la armadura próxima a la humedad.

Puede clavarle dentro de un alojamiento o cajeado previsto en el hormigón viejo, o puede encolarse o clavarle sobre el mismo.

La junta expansiva sellará las grietas que puedan aparecer en la junta a causa de retracciones en el hormigón o por asentamiento de la estructura, pero no esta diseñada para trabajar como junta de dilatación.

**3.13.4 CONTROL DE CALIDAD**

**3.13.4.1 Juntas de contracción o de dilatación.**

Para determinar la durabilidad de la junta se realizará como mínimo por cada 200 ml.:

- 1 Determinación de agentes químicos líquidos (53029/82)
- 1 Absorción de agua de elastómeros ( UNE-53028/90)
- 1 Tracción de elastómeros (UNE-53510)

**3.13.5 MEDICIÓN Y ABONO**

**3.13.5.1 Juntas de contracción y dilatación**

Las juntas de dilatación y contracción se abonarán por medición de los **metros lineales (ml)** realmente colocados en obra, según su eje central y para cada una de las anchuras de las bandas.

**Se considera incluido** en el precio de aplicación el suministro, la colocación, cortes, soldadura, incluso la formación de diedros o triedros, los elementos de fijación, etc. y el posible sobre costo por las dificultades para la ejecución de encofrados o para la colocación de armaduras.

Se incluyen igualmente todos los medios auxiliares y personal necesarios para la ejecución de los trabajos.

Los precios de aplicación serán 130000 130300

**Las juntas de construcción no se considerarán de abono en ningún caso.**



**3.13.5.2      Sellado de juntas**

Los sellados de juntas se abonarán por medición de los **metros lineales (ml)** realmente ejecutados en obra.

Los precios de aplicación serán 130100 130200

**3.13.5.3      Juntas expansivas**

Las juntas expansivas se abonarán por medición de los metros lineales (ml) realmente ejecutados en obra.

Los precios de aplicación serán 130400

**3.14 ACEROS Y FUNDICIÓN****3.14.1 ARMADURAS A EMPLEAR EN OBRAS DE HORMIGÓN ARMADO****3.14.1.1 Barras aisladas****3.14.1.1.1 Definición**

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado el conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

**3.14.1.1.2 Colocación**

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad, grasa, óxido no adherente y barro.

Las barras se fijarán convenientemente de forma que conserven su posición relativa de acuerdo con las indicaciones de los planos durante el vertido y compactación del hormigón, siendo preceptivo el empleo de separadores que mantengan las barras principales y los estribos con los recubrimientos mínimos exigidos por la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) y apartado #3.12.1.2.10.# de este Pliego.

Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras del trasdós de placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

Las restantes condiciones de la ejecución de esta unidad de obra serán las indicadas en la misma Instrucción EHE.

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

**3.14.1.1.3 Tolerancias**

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

- Longitud de corte, L

Si  $L < 6$  metros:  $\pm 20$  mm.

Si  $L \geq 6$  metros:  $\pm 30$  mm.

- Doblado, dimensiones de forma, L

Si  $L < 0,5$  metros:  $\pm 10$  mm.

Si  $0,5 \text{ m.} < L < 1,50 \text{ m.}$  :  $\pm 15$  mm.

Si  $L \geq 0,5$  metros :  $\pm 20$  mm.

- Posición de los codos en barras dobladas a  $45^\circ$

$\pm 25$  mm.

- Recubrimiento

Desviaciones en menos : 5 mm.

Desviaciones en más, siendo h el canto total del elemento:

Si  $h < 0,5$  metros : 10 mm.

Si  $0,5 \text{ m.} < h < 1,50 \text{ m.}$  : 15 mm.

Si  $h \geq 0,5$  metros : 20 mm

- Distancia entre superficies de barras paralelas y estribos consecutivos, L

Si  $L < 0,05$  metros :  $\pm 5$  mm.

Si  $0,05 \text{ m.} < L < 0,20 \text{ m.}$  : + 10 mm.

Si  $0,20 \text{ m.} < L < 0,40 \text{ m.}$  : + 20 mm.

Si  $L \geq 0,40$  metros : + 30 mm.

- Desviación en el sentido del canto o del ancho del elemento de cualquier punto del eje de la armadura, siendo L el canto total o el ancho total del elemento en cada caso.

|                                              |   |              |
|----------------------------------------------|---|--------------|
| Si $L = < 0,25$ metros                       | : | $\pm 10$ mm. |
| Si $0,25 \text{ m.} < L = < 0,50 \text{ m.}$ | : | $\pm 15$ mm. |
| Si $0,50 \text{ m.} < L = < 1,50 \text{ m.}$ | : | $\pm 20$ mm. |
| Si $L = > 1,50$ metros                       | : | $\pm 30$ mm. |

#### **3.14.1.1.4 Control de Calidad**

Se tendrá en cuenta lo especificado en el artículo #2.14# de este pliego.

#### **3.14.1.1.5 Medición y abono**

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso teórico en kilogramos (Kg.) , aplicando para cada tipo de acero los precios unitarios correspondientes a las longitudes teóricas deducidas de los planos. No se abonarán más solapes que los indicados en los planos.

El abono de las mermas, despuntes, separadores, soportes, alambre de atar, etc. **se considerará incluido** en el **kilogramo (kg.)** de armadura.

No será de abono el exceso de obra que por su conveniencia, errores u otras causas ejecute el **Contratista**.

Los precios a emplear serán 140101

#### **3.14.1.2 Mallas electrosoldadas**

**3.14.1.2.1 Definición**

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

**3.14.1.2.2 Colocación**

Las mallas electrosoldadas se colocarán limpias, exentas de toda suciedad, grasa y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.

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

Las tolerancias serán las mismas que para las barras aisladas.

**3.14.1.2.3 Control de Calidad**

Se tendrá en cuenta lo especificado en el artículo #2.14# de este pliego.

**3.14.1.2.4 Medición y Abono.**

Las mallas electrosoldadas se abonarán por su peso en kilogramos (Kg.) deducido de los Planos con inclusión de los solapes.

El abonado de las mermas, despuntes, separadores, soportes, alambre de atar, etc. **se considerará incluido** en el **kilogramo (Kg.)** de malla.

Los precios a emplear serán

### **3.14.3 ACERO ESTRUCTURAL**

#### **3.14.3.1 Definición**

Se define como estructura de acero a los efectos de este Pliego a pequeñas estructuras, electrosoldadas y/o atornilladas formadas por perfiles laminados o compuestas por chapas soldadas, como son escaleras, plataformas de trabajo, estructuras, soportes de tramex, etc.

No es aplicable este Artículo a las armaduras de las obras de hormigón, ni a las estructuras o elementos contruídos con perfiles ligeros de chapa plegada.

La forma y dimensiones de la estructura serán las definidas en los Planos, no permitiéndose al **Contratista** modificaciones de los mismos sin la previa autorización del Director de las Obras.

#### **3.14.3.2 Condiciones generales**

El **Contratista** deberá atenerse a las condiciones generales que establecen la Norma EA-95 "Estructuras de acero en la Edificación"

#### **3.14.3.3 Uniones**

La ejecución de las uniones atornilladas se hará de acuerdo con el cap. 5 % de la Norma EA-95 "Estructuras de acero laminado en Edificación".

Queda terminantemente prohibido el uso de la broca pasante para agrandar o rectificar los agujeros donde irán alojados los tornillos.

Las uniones soldadas se ejecutarán según las directrices del cap.5.2 de la norma EA-95.

El **Contratista** presentará al Director de Obra una memoria de fabricación, detallando las técnicas operatorias a utilizar dentro del procedimiento o procedimientos elegidos.

Igualmente presentará el proceso de montaje para su estudio y comentarios por la Dirección de Obra.

En los planos de Proyecto se fijará la técnica operatoria a seguir y, en su caso, los tratamientos térmicos necesarios, cuando, excepcionalmente, hayan de soldarse elementos con espesor superior a los treinta milímetros (30 mm.).

Los operarios que hayan de realizar las soldaduras deberán estar homologados y con el certificado vigente en la Norma UNE-EN 287-1/92 o A.S.M.E. sección IX para las posiciones previstas en el Procedimiento de Soldadura.

#### **3.14.3.4      Planos de taller**

Para la ejecución de la estructura metálica el **Contratista**, basándose en los planos del Proyecto, realizará en caso necesario los planos de taller precisos para definir completamente todos los elementos de aquélla.

Los planos de taller contendrán en forma completa :

- Las dimensiones necesarias para definir inequívocamente todos los elementos de la estructura.

- Las contraflechas de vigas, cuando estén previstas.

- La disposición de las uniones, incluso las provisionales de armado, distinguiendo las dos clases: de fuerza y de atado.

- El diámetro de los agujeros de los tornillos, con indicación de la forma de mecanizado.

- Las clases y diámetros de los tornillos.

-La forma y dimensiones de las uniones soldadas, la preparación de los cordones, el procedimiento, métodos y posiciones de soldeo, los materiales de aportación a utilizar y el orden de ejecución.

-Las indicaciones sobre mecanizado o tratamiento de los elementos que los precisen.

Todo plano de taller llevará indicados los perfiles, las clases de los aceros, los pesos y las marcas de cada uno de los elementos de estructura representados en él.

#### **3.14.3.5 Ejecución en taller**

Se ajustará a las especificaciones del cap. 5.3 de la norma NBE EA-95.

El **Contratista**, por medio de su departamento de Control de Calidad y previo aviso de la Dirección de Obra verificará en taller que todas las piezas concuerdan con las medidas indicadas en los planos y presentará los protocolos de verificación a la Dirección de Obra.

#### **3.14.3.6 Montaje en obra**

Las operaciones de montaje se realizarán de acuerdo con las prescripciones del cap. 5.4 de la norma NBE EA-95.

El relleno del asiento de las placas de anclaje se efectuará con mortero sin retracción, de los tipos que se señalen en el apartado #2.10.3.# de este Pliego y en los Planos de Proyecto.

Cuando, a fin de corregir esfuerzos secundarios, o de conseguir en la estructura la forma de trabajo prevista en las hipótesis de cálculo, sea preciso tensar algunos elementos de la misma antes de ponerla en servicio, se indicará expresamente, en los planos, la forma de proceder a la introducción de estas tensiones previas, así como los medios de comprobación y medida de las mismas



**3.14.3.7 Protección de estructuras**

Todas las estructuras metálicas se protegerán contra los fenómenos de corrosión y oxidación.

La protección exigida constará de:

a)limpieza y raspado a fondo del acero, eliminando toda la calamina y óxidos, y desengrasado de la superficie limpia.

b)una mano de pintura de imprimación anticorrosiva tipo "minio" o similar.

c)aplicación de dos manos de pintura (la segunda cuando esté seca la primera) a brocha, rodillo o pistola, perfectamente tendida y cubierta.

No se imprimirán (ni recibirán ninguna capa de protección) las superficies que hayan de soldarse, en tanto no se haya ejecutado la unión, ni tampoco las adyacentes en una anchura mínima de 500 mm. contada desde el borde del cordón. Cuando por razones de montaje se juzgue conveniente efectuar una protección temporal, se elegirá para estas partes un tipo de pintura fácilmente eliminable antes de efectuar la soldadura.

Bajo ningún pretexto se pintarán ni engrasarán las superficies de contacto, si pertenecen a junta atornillada con tornillos de alta resistencia.

A los tres o cuatro meses se hará una inspección independiente de la Recepción Provisional para descubrir y corregir los posibles fallos que se hubieran producido en la preparación de las superficies o en la aplicación de la película.

**Protección de las partes mecanizadas**

Las estructuras metálicas en aquellas partes en que estén marcadas como trabajos ajustados y que estos ajustes hayan de hacerse en montaje, irán protegidas contra la oxidación mediante una capa de barniz.

**3.14.3.8 Tolerancias de forma**

Las tolerancias serán las fijadas en los planos de Proyecto y en cualquier caso menores que las que a continuación se detallan:

-En el paso, gramiles y alineaciones de los agujeros destinados a tornillos, la décima parte (1/10) del diámetro de los tornillos.

-En las longitudes de soportes y vigas de las estructuras porticadas, cinco milímetros (+ 5 mm.), teniendo en cuenta que las diferencias acumuladas no podrán exceder, en el conjunto de la estructura entre juntas de dilatación, de diez milímetros (10 mm.).

-En la luz total de una viga armada, entre ejes de apoyo, el límite menor de los dos siguientes:

- . Diez milímetros (10 mm.)
- . Un dos mil quinientosavo ( $\frac{1}{2}.500$ ) de la luz teórica.

-La flecha del cordón comprimido de una viga, medida perpendicularmente al plano medio de la misma, no excederá del menor de los límites siguientes:

- . Diez milímetros ( $\pm 10$  mm.)
- . Un mil quinientosavo ( $\frac{1}{1}.500$ ) de la luz teórica.

-Los desplomes de soportes no excederán del menor de los límites siguientes:

- . Diez milímetros (10 mm.)
- . Una milésima ( $\frac{1}{1}.000$ ) de la altura teórica.

-Los desplomes de vigas en sus secciones de apoyo, no excederán de un doscientos cincuentavo ( $\frac{1}{250}$ ) de su canto total.

- Los desplomes de vigas carril en sus secciones de apoyo no excederán de un quinientosavo (1/500) de su canto total.

**3.14.3.9      Control de calidad**

**3.14.3.9.1      Estructuras**

El fabricante por medio de su departamento de Control de Calidad y por personal especializado aceptado por la Dirección de Obra verificará y presentará a la Dirección de Obra un informe de los controles realizados durante las sucesivas fases de la ejecución

El Contratista está obligado a comunicar a la Dirección de Obra con 48 horas de antelación la fecha de realización de las inspecciones.

Las inspecciones se realizarán en 3 fases:

- I- Antes de ejecutar las soldaduras
- II- Durante la ejecución de la soldadura
- III- Después de ejecutada la soldadura

**Controles a realizar en la fase I**

Mediante inspección visual se comprobará la preparación de bordes, se efectuará un control dimensional previo del material preparado y se controlará la calidad de los materiales.

**Controles a realizar en la fase II**

Se verificará que las soldaduras se ejecutan por personal cualificado y en las posiciones de soldadura y con los medios y según las secuencias previstas en el Procedimiento aprobado por la Dirección de Obra.

Se verificará por medio de líquidos penetrantes o partículas magnéticas el 20% de la longitud total de los cordones en los lugares que determine la Dirección de Obra.

Controles a realizar en la fase III

En esta fase se verificará por medio de líquidos penetrantes o por partículas magnéticas hasta un 20% de la longitud total de los cordones en los lugares que determine la Dirección de Obra.

Igualmente se verificará por medio de radiografías o por ultrasonidos el 10% de la longitud total de los cordones en que esto sea posible.

**3.14.3.9.2 Medidas, deformaciones y desplomes**

El Contratista verificará por medio de su departamento de Control de Calidad si las medidas, desplomes y deformaciones de los elementos se ajustan a la tolerancia en los planos y en este Pliego.

Todas estas comprobaciones se pasarán a un protocolo que será entregado a la Dirección de Obra.

**3.14.3.9.3 Montaje**

El Contratista verificará que el montaje se realiza según los planos, plan de montaje y con las tolerancias admisibles.

Se verificará asimismo que todas las superficies de apoyo y todas las placas de unión atornilladas tengan una buena planicidad.

**3.14.3.9.4 Uniones atornilladas**

El Contratista verificará las tolerancias de ajuste de los tornillos ajustados con respecto a sus agujeros.

En los tornillos de alta resistencia se verificará el estado de las superficies de unión.

En todos los casos se comprobará que los tornillos están colocados en su lugar correcto, con sus tuercas, arandelas y elementos de inmovilización correspondientes y el par de apriete correcto especificado en los planos o que en su momento determine la Dirección de Obra.

#### **3.14.3.9.5 Pintura**

El Contratista, por medio de su departamento de Control de Calidad verificará y presentará a la Dirección de Obra un informe de los controles realizados durante las sucesivas fases de la ejecución: El **Contratista** está obligado a comunicar a la Dirección de Obra con 48 horas de antelación la fecha de realización de las inspecciones.

En todos los casos tanto en taller como en obra, previo al comienzo de las operaciones de pintado se verificará el punto de rocío para decidir si debe realizarse.

##### Preparación de las superficies

- Comprobación del grado de limpieza.
- Comprobación de la rugosidad superficial
- Detección de contaminantes residuales (polvo/sales residuales)

##### Previa a la aplicación de la pintura

- Control de la calidad de la pintura, número del lote y fechas de fabricación.
- Verificación del color de la pintura.
- Control de la mezcla/homogeneización en los productos de dos componentes.

##### Tras la aplicación de las capas de pintura

- Medición del espesor seco (parcial)
- Control de adherencia
- Control de intervalos de repintado
- Control de limpieza entre capas

Inspección final

- Inspección visual
- Medición del espesor seco (total)
- Control de adherencia
- Control de aspecto (brillo/color)
- Control de curado
- Detección de poros

**3.14.3.10**      **Medición y Abono**

Las estructuras de acero se abonarán, por **kilogramos (kg)** de acero, medidos sobre plano y con los pesos teóricos indicándose los catálogos siderúrgicos. En los precios irán incluidos los sobrepesos por exceso de laminación y de los cordones de soldadura, todos los elementos de unión y secundarios necesarios para el enlace de las distintas partes de la estructura.

Para otros perfiles especiales que pudieran emplearse, se fijarán los pesos unitarios que hayan de aplicarse mediante acuerdo entre el **Contratista** y el Director de la Obra.

Los tornillos utilizados se consideran incluidos en el precio del Kg. de estructura.

Los precios incluirán el suministro de los aceros y elementos de unión, elaboración en taller, carga, transporte, descarga y movimientos interiores, montaje, uniones atornilladas o soldadas en obras, y todos los trabajos de acabado, incluso medios auxiliares mecánicos, y personal necesarios para su ejecución.

La limpieza, chorreado, protección y pintura será de abono independiente, según el artículo #3.26.3# de este Pliego.

Se encuentran igualmente incluidos en los precios los costes de los ensayos mecánicos, de composición química, controles por líquidos penetrantes y radiografías, etc., etc, de acuerdo con las condiciones exigidas en este Pliego.

Todos los gastos de inspección y/o ensayos no destructivos serán de cuenta del **Contratista**.

Los precios a emplear serán 140300

**3.14.4 ANCLAJES, MARCOS Y ELEMENTOS METÁLICOS EMBEBIDOS EN OBRAS DE FÁBRICA**

**3.14.4.1 Definición.**

Son todos aquellos elementos fabricados a partir de perfiles y chapas de acero, convenientemente elaborados mediante corte y soldadura, de acuerdo a las dimensiones especificadas en los planos de detalle, que posteriormente son colocados embebidos en elementos de hormigón armado, para servir de conexión, fijación y soporte de los mecanismos u otros equipos.

**3.14.4.2 Ejecución**

Tanto los materiales de base como los elementos de elaboración (electrodos, etc.) se ajustarán a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este Pliego o en los planos de Proyecto.

La colocación en obra, con anterioridad al hormigón del macizo en que quedarán embebidos, se efectuará posicionando la pieza de acuerdo con lo indicado en planos y asegurando su estabilidad durante el vertido del hormigón mediante soldadura a las armaduras o por cualquier otro medio adecuado (atado con alambre, etc.).

Las tapas tipo "Consortio" serán galvanizadas por inmersión en caliente, asegurando un espesor de recubrimiento no inferior al especificado en el Artículo #2.30.# de este Pliego.

En este caso se evitará el acopio y montaje que pueda sufrir daño el recubrimiento. En estos elementos no se efectuará soldadura en obra.

**3.14.4.3 Control de Calidad**

Para determinar las características mecánicas del material se realizarán como mínimo por cada 5.000 Kg.:

- 1 Tracción a temperatura ambiente (UNE 7474-1/92)

**3.14.4.4 Medición y Abono**

En general, el abono se hará por **kilogramos (Kg.)** de material realmente colocado en obra. **Las tapas tipo "Consorcio" se abonarán por unidad** , según se define en presupuesto.

Este precio **incluirá** el suministro de acero y elementos de unión, elaboración en taller, carga, transporte, descarga y movimientos interiores, montaje, uniones atornilladas o soldadas en obra, incluso medios auxiliares mecánicos, y personal necesario para su ejecución.

Los trabajos de acabado, limpieza, chorreado, protección y pintura será de abono independiente según el artículo #3.26.3# de este Pliego.

Los precios a emplear serán 140400 140500 140600 140700 140702

**3.14.5 ACERO EN ENTRAMADOS METÁLICOS ANTIDESLIZANTES**

**3.14.5.1 Definición**

El entramado metálico antideslizante es de fabricación estándar industrial, al que se acopla un marco metálico y perfiles de apoyo ajustados a las dimensiones periféricas precisas en cada caso, en acero galvanizado por inmersión en caliente con la aplicación de una protección de pintura.

**El Contratista** presentará a la Dirección de Obra, en caso que no este definido en Proyecto, tres tipos de entramado metálico antideslizante de diferentes fabricantes para su elección.



La carga que debe soportar el entramado estará definida en los Planos de Proyecto y como mínimo será 500 Kg.

Si la distribución de las placas no está definida en los planos el **Contratista** preparará una distribución para su aceptación por la Dirección de Obra.

**3.14.5.2      Ejecución**

Tanto la protección de galvanizado por inmersión en caliente como la pintura, se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en los Artículos #2.30# y #3.26.# de este Pliego.

**3.14.5.3      Medición y Abono**

El abono se hará por aplicación del precio correspondiente a los **metros cuadrados (m2)** realmente colocados de entramado metálico, o de acuerdo con la definición del Cuadro de Precios n.1 y en el que se **encontrarán incluidos** los elementos de sujeción.

El precio a emplear será 140800

**3.14.8          FUNDICIÓN**

**3.14.8.1      Tapas de registro y rejillas**

Tendrán las características y dimensiones que figuren en los planos o, en su defecto, autorice el Director de Obra.

Los cercos de las tapas se fijarán, mediante tuerca y contratuerca, a los anclajes embebidos en la parte superior de la arqueta o pozo de registro. Se nivelarán cuidadosamente de modo que las tapas queden enrasadas con el pavimento, y posteriormente se rellenará el espacio bajo los cercos con un mortero sin retracción, del tipo descrito en el apartado #2.10.3# de este Pliego.

La reposición del pavimento alrededor de la tapa se hará de modo que quede perfectamente acabado contra el marco de la misma, sin dejar huecos.

Cumplirá la Norma UNE-EN 124 en cuanto a principios de construcción, ensayos de tipo, marcado y control de calidad.

#### **3.14.8.2 Pates**

Los pates se distanciarán 30 cm. y estarán 15 cm. empotrados en las fábricas, salvo indicación contraria en Planos. En obras de ladrillo se colocarán a medida que se levanta la fábrica. En obras de hormigón se colocarán, amarradas convenientemente a los encofrados, antes de verter aquél.

También podrán colocarse los pates una vez hormigonado y desencofrado el paramento de la obra de fábrica taladrando dicho paramento y colocando posteriormente el pate. El hueco existente entre este último y las paredes del taladro se rellenará con mortero de cemento.

#### **3.14.8.3 Medición y abono**

Los **pates, tapas de registro y rejillas unitarias, se abonarán** y medirán mediante la aplicación de los precios del Cuadro de Precios n.1, a las **unidades (Ud.)** realmente instaladas en obra, incluyendo todas las operaciones necesarias para su correcta colocación.

Con las mismas condiciones de correcta colocación se medirán las **rejillas sumideros longitudinales**, por **metros lineales (ml)** de canal sumidero.

Los precios de aplicación serán 141100 141201 141202 141401 141700

**3.21 ALBAÑILERÍA****3.21.1 MORTEROS****3.21.1.1 Fabricación y empleo**

La mezcla del mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente: en el primer caso se hará sobre un piso impermeable.

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

Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, rechazándose todo aquél que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos (45 min.) que sigan a su amasado.

Si es necesario poner en contacto el mortero con otros morteros u hormigones que difieran de él en el tipo de cemento, se evitará la circulación de agua entre ellos, bien mediante una capa intermedia muy compacta de mortero fabricado con cualquiera de los dos cementos, bien esperando que el mortero u hormigón primeramente fabricado esté seco, o bien impermeabilizando superficialmente el mortero más reciente.

Se ejercerá especial vigilancia en el caso de morteros fabricados con cementos siderúrgicos.

**3.21.1.2 Medición y abono**

El mortero no será de abono directo, ya que se considera incluido en el precio de la unidad correspondiente, salvo que se defina como unidad independiente.

**3.21.2 FÁBRICA DE LADRILLO**

**3.21.2.1 Muros**

**3.21.2.1.1 Definición**

Se definen como muros de fábrica de ladrillo aquéllos constituídos por ladrillos ligados con mortero de cemento que tienen función estructural.

**3.21.2.1.2 Materiales a emplear**

El mortero y los ladrillos serán de los tipos y deberán cumplir las condiciones que aparecen en los artículos de este Pliego #2.10.# "Hormigones, morteros y lechadas", y #2.18.# "Materiales cerámicos", respectivamente.

**3.21.2.1.3 Ejecución de las obras**

Los ladrillos se colocarán según el aparejo previsto en los Planos o, en su defecto, el que indique el Director de Obra. Antes de colocarlos se mojarán perfectamente en agua. Se colocarán a "torta y restregón", es decir, de plano sobre la capa de mortero y apretándolos hasta conseguir el espesor de junta deseado. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe quedar reducido a diez milímetros (10 mm.).

Las hiladas de ladrillo se comenzarán por el paramento exterior y se terminarán por el trasdós del muro. La subida de la fábrica se hará a nivel, evitando asientos desiguales. Después de una interrupción, al reanudarse el trabajo se regará abundantemente la fábrica, se barrerá y se sustituirá, empleando mortero nuevo, todo ladrillo deteriorado.

ARTICULO 3.21

Las interrupciones en el trabajo se harán dejando la fábrica en adaraja, para que, a su reanudación, se pueda hacer una buena unión con la fábrica interrumpida.

Los paramentos vistos tendrán, el tratamiento que se fija en el apartado #3.21.2.3.#, "Fachadas de Fábrica de ladrillo".

Los paramentos se harán con los cuidados y precauciones indispensables para que cualquier elemento se encuentre en el plano, superficie y perfil prescritos. En las superficies curvas las juntas serán normales a los paramentos.

En la unión de la fábrica de ladrillo con otro tipo de fábrica, tales como sillería o mampostería, las hiladas de ladrillo deberán enrasar perfectamente con las de los sillares o mampuestos.

No se ejecutarán fábricas de ladrillo cuando la temperatura ambiente sea de seis grados centígrados (6°C), con tendencia a decrecer.

En tiempo caluroso, la fábrica se rociará frecuentemente con agua, para evitar la desecación rápida del mortero.

**3.21.2.1.4 Medición y abono**

Las fábricas de ladrillo se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, medidos de acuerdo con los Planos. **Podrán ser abonadas por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados en los casos en que su espesor sea constante.**

Los precios a aplicar serán los números 210005

**3.21.3 FÁBRICA DE BLOQUES HUECOS DE HORMIGÓN**

**3.21.3.1 Definición**

Se definen como fábricas de bloques huecos de hormigón aquéllos constituídos por dichos materiales ligados mediante mortero.

**3.21.3.2 Materiales**

Los bloques deberán cumplir las especificaciones que aparecen en el apartado #2.19.2.# del presente Pliego.

El mortero a emplear será un mortero mixto M-40 o de cemento, cal y arena de clasificación 1:1:7, o en su defecto, un M-40b de cemento y arena, de clasificación 1:6, de la NTE.

**3.21.3.3 Ejecución de las obras**

Una vez efectuado el replanteo, se asentará la primera hilada sobre capa de mortero y se colocarán, aplomadas y arriostradas, miras a una distancia máxima de 4 m. y en todas las esquinas, quiebros y mochetas. Las restantes hiladas se asentarán con juntas alternadas y tendeles a nivel. No se utilizarán piezas inferiores a medio bloque.

Los bloques se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie en contacto con el mortero.

El mortero se extenderá sobre la superficie de asiento del bloque, con un espesor del llagueado regular e inferior a 10 mm.

ARTICULO 3.21

Se recogerán las rebabas de mortero al asentar el bloque y se apretarán contra la junta entre bloques.

En elementos de cierre el replanteo se realizará de forma que no existan errores superiores a  $\pm 10$  mm. entre ejes parciales o  $\pm 30$  mm. entre ejes extremos. En caso de elementos estructurales no se admitirán desviaciones superiores a 1 mm. por metro y nunca mayor de 5 mm.

Los cerramientos de doble hoja estarán anclados entre sí con un redondo B 400 S 8 mm. de diámetro galvanizado colocado al tresbolillo cada 2 hiladas y a una distancia de 60 cm. entre dos de la misma hilada.

No se admitirán variaciones en la horizontalidad de las hiladas superiores a  $\pm 2$  mm. por metro de longitud, y en ningún caso superior a  $\pm 5$  mm.

Los paramentos vistos tendrán una planeidad tal que comprobadas con una regla de 2 m. no haya una variación superior a  $\pm 5$  mm. y estarán aplomados de forma que no tengan variaciones superiores a  $\pm 10$  mm.

**3.21.3.4**      **Control de Calidad**

El **Contratista** comprobará que la obra ejecutada cumple con los requisitos señalados en el apartado de Ejecución.

**3.21.3.5**      **Medición y Abono**

La obra ejecutada se abonará por **metros cuadrados (m2)** de superficie del mismo espesor, ejecutada con bloques del mismo tipo, de acuerdo con la descripción del Cuadro de Precios, **descontando los huecos superiores a 0,50 m2.**

Se **consideran incluidos** en el importe del metro cuadrado la parte proporcional de ejecución de barrera antihumedad en la cámara, anclajes, dinteles, cargaderos, etc., así como todos los materiales necesarios.

Los precios a emplear serán 210102

### **3.21.6 ENFOSCADOS, ENLUCIDOS Y REVOCOS**

#### **3.21.6.1 Definiciones**

Los **enfoscados** son revestimientos continuos realizados con mortero de cemento, de cal o mixtos, en paredes y techos interiores y exteriores.

Los **enlucidos** son revestimientos continuos realizados con pasta de yeso, de paredes y techos en interiores.

Los **revocos** son los revestimientos continuos para acabados de paramentos interiores o exteriores con mortero de cemento, de cal o de resina sintética.

#### **3.21.6.2 Ejecución**

Los enfoscados se ejecutarán según los apartados RPE-5 al RPE-9, ambos inclusive, de la NTE.

Los enlucidos se ejecutarán según los apartados RPG-12 y RPG-13 de la NTE.

Los revocos se ejecutarán según los apartados RPR-7 al RPR-10, de la NTE.

Las tolerancias de ejecución son las indicadas en el apartado "Control de la ejecución" de las normas REE, RPG y RPR de las NTE.

#### **3.21.6.3 Control de Calidad**

El **Contratista** comprobará que la obra ejecutada cumple con los requisitos señalados en el apartado de Ejecución.



**3.21.6.4      Medición y Abono**

Se medirán por **metros cuadrados (m2)** deducidos de las dimensiones consignadas en los planos, **descontando los huecos mayores de 0,50 m2.**

En los precios **están incluidos** todos los trabajos, medios y materiales precisos para la completa terminación de la obra correspondiente.

Los precios a emplear serán los números 210401 210403

**3.24 PAVIMENTACIONES****3.24.1 CAPAS GRANULARES****3.24.1.2 Bases de zahorra artificial****3.24.1.2.1 Definición**

Se define como base granular la capa de firme situada inmediatamente debajo de la mezcla bituminosa en caliente o del simple o doble tratamiento superficial y sobre la sub-base granular.

**3.24.1.2.2 Ejecución de las obras**

Se seguirán las especificaciones de los art. 501.3 a 501.5 del PG-3 para zahorras artificiales.

**3.24.1.2.3 Control de Calidad**

Antes de la ejecución:

El **contratista** propondrá a la Dirección de Obra para su aprobación, la localización de yacimientos, acompañando cantidad suficiente de ensayos para demostrar su idoneidad y ubicación de cada yacimiento. Los ensayos deberán estar realizados de acuerdo con las siguientes Normas:

|                                               |              |
|-----------------------------------------------|--------------|
| Granulométrico                                | (NLT-150/89) |
| Límite líquido                                | UNE 103103   |
| Límite Plástico                               | UNE 103104   |
| Equivalente de arena                          | UNE 103109   |
| Los Angeles                                   | (NLT-149/91) |
| Estabilidad a los sulfatos sódico o magnésico | (NLT-158/94) |

Durante la ejecución:

Por cada quinientos metros cúbicos (500 m<sup>3</sup>) o fracción serán exigibles:

|                         |              |
|-------------------------|--------------|
| 1 Granulométrico        | (NLT-150/89) |
| 1 Límite líquido        | UNE 103103   |
| 1 Límite plástico       | UNE 103104   |
| 2 Equivalentes de arena | UNE 103109   |
| 1 C.B.R.                | UNE 103502   |

Por cada mil metros cuadrados (125 m<sup>2</sup>) o fracción de capa colocada, serán exigibles:

1 Densidad y humedad in situ (ASTM D 3017)

#### **3.24.1.2.4 Medición y abono**

La base granular se abonará por aplicación del precio correspondiente a los **metros cúbicos (m<sup>3</sup>)** realmente ejecutados, medidos en las secciones-tipo señaladas en los Planos o Replanteo.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas, serán corregidas por el **Contratista** sin que les sean de abono.

Los precios a emplear serán 240100

#### **3.24.2 RIEGOS ASFÁLTICOS**

##### **3.24.2.1 Riegos de imprimación**

##### **3.24.2.1.1 Definición**

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa no bituminosa, previamente a la extensión sobre ésta de una capa bituminosa.

**3.24.2.1.2 Ejecución de las obras**

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Eventual extensión de un árido de cobertura.

Se realizará según las directrices del art. 530.5 del PG-3 y con las limitaciones del art. 530.6 del mismo Pliego, empleando una maquinaria que cumpla las condiciones del Art. 530.4 del PG-3

**3.24.2.1.3 Control de Calidad**

Durante la ejecución serán exigibles, por cada diez toneladas (10 t.), los mismos ensayos que los indicados para los betunes fluidificados en el Apartado #3.24.4.1.3.#

**3.24.2.1.4 Medición y abono**

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente; y por tanto, no habrá lugar a su abono por separado.

**El abono del riego como tal, se encuentra incluido en el del aglomerado asfáltico, y por lo tanto no procede su abono por separado.**

**3.24.2.2 Riegos de adherencia**

**3.24.2.2.1 Definición**

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante bituminosos sobre una capa bituminosa, previamente a la extensión, sobre ésta, de otra capa bituminosa.

**3.24.2.2.2 Ejecución de las obras**

Su ejecución incluye las operaciones siguientes :

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

Los equipos empleados se ajustarán a lo establecido en el Art. 531.4 del PG-3.

En la ejecución se seguirá lo expuesto en el Art. 531.5 del PG-3 con las limitaciones del art. 531.6 del mismo PG-3.

**3.24.2.2.3 Control de Calidad**

Durante la ejecución serán exigibles por **cada diez toneladas (10 t.)**, los mismos ensayos que los indicados para los betunes fluidificados en el Apartado #3.24.4.1.3.#

**3.24.2.2.4 Medición y abono**

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente; y, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado.

**El abono del riego como tal se encuentra incluido en el del aglomerado asfáltico**, y por tanto no procede su abono por separado.

**3.24.4 MEZCLAS BITUMINOSAS**

#### **3.24.4.2      Mezclas bituminosas en caliente**

##### **3.24.4.2.1      Definición**

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de áridos y un ligante bituminoso, para realizar la cual es preciso calentar previamente los áridos y el ligante. La mezcla se extenderá y compactará a temperatura superior a la ambiente.

##### **3.24.4.2.2      Ejecución de las obras**

Su ejecución incluye las operaciones siguientes ;

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo propuesta.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Extensión y compactación de la mezcla.

Los equipos e instalaciones empleados cumplirán con el Art. 542.4 del PG-3.

Para la ejecución se seguirá lo expuesto en los art. 542.5 a 542.7, con las limitaciones del art. 542.8 del PG-3.

##### **3.24.4.2.3      Control de calidad**

Antes de la ejecución :

El **Contratista** propondrá a la Dirección de Obra para su aprobación la localización de yacimientos, debiendo acompañar cantidad suficiente de ensayos para demostrar su idoneidad y cubicación de cada yacimiento. Los ensayos deberán estar realizados de acuerdo con las siguientes Normas :

Áridos grueso y fino:

|                                               |                         |
|-----------------------------------------------|-------------------------|
| Granulométrico                                | (NLT-150/89)            |
| Adhesividad árido grueso                      | (NLT-166/92 NLT-162/84) |
| Adhesividad árido fino                        | (NLT-162/84 NLT-355/93) |
| Equivalente de arena                          | UNE 103109              |
| Los Angeles                                   | (NLT-149/91)            |
| Estabilidad a los sulfatos sódico y magnésico | (NLT-158/94)            |
| Coeficiente de pulido acelerado               | (NLT-174/93 NLT-175/98) |
| Indice de lajas                               | (NLT-354/91)            |

Filler:

|                              |              |
|------------------------------|--------------|
| Coeficiente de emulsibilidad | (NLT-180/93) |
| Densidad aparente            | (NLT-176/92) |

**Durante la ejecución serán exigibles :**

Áridos:

**Por cada cincuenta metros cúbicos (50 m3) o fracción :**

|                        |              |
|------------------------|--------------|
| 1 Granulométrico       | (NLT-150/89) |
| 1 Equivalente de arena | UNE 103109   |

Betunes asfálticos:

**Por cada diez toneladas (10 t.) o fracción :**

|                                  |              |
|----------------------------------|--------------|
| 1 Penetración                    | (NLT-124/99) |
| 1 Solubilidad en tricloroetileno | (NLT-130/98) |

**Por cada hora de trabajo :**

1 Determinación de la temperatura de los áridos y del ligante a la entrada del mezclador.

1 Determinación de la temperatura de la mezcla a la salida del mezclador.

**Por cada unidad de transporte :**

1 Determinación de la temperatura de la mezcla al descargar la obra.

**Por cada 200 t. a la salida de la planta o por cada jornada de trabajo :**

|                          |              |
|--------------------------|--------------|
| 1 Granulométrico         | (NLT-165/90) |
| 1 Proporción de ligante  | (NLT-164/90) |
| 1 Inmersión - compresión | (NLT-162/84) |
| 1 Marshall               | (NLT-159/86) |

Por cada 700 t. extendidas o por cada jornada de trabajo :

|                         |              |
|-------------------------|--------------|
| 1 Granulométrico        | (NLT-165/90) |
| 1 Proporción de ligante | (NLT-164/90) |
| 1 Marshall              | (NLT-159/86) |

**3.24.4.2.4 Medición y abono**

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente, y, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado.

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se abonará por **metros cuadrados (m2)** realmente puestas en obra.

Los precios a emplear serán 240401

**3.24.8 BORDILLOS**



**3.24.8.1      Definición**

Se definen como bordillos las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o la de un andén.

**3.24.8.2      Ejecución de las obras**

Se hará según lo expuesto en el Art. 570.3 del PG-3.

**3.24.8.3      Control de calidad**

Se cuidará que los bordillos estén enterrados al menos la mitad de su canto, así como de que las juntas estén bien rellenas de lechada.

No se aceptarán variaciones superiores a 6 mm. medidos por solapo con regla de 2 m., ni cejas superiores a 4 mm., al igual que juntas superiores a 1 cm.

**3.24.8.4      Medición y Abono**

Los bordillos se medirán y abonarán por **metros lineales (m.l.)** realmente colocados, de cada tipo, medidos en el terreno.

El precio a emplear será 240500 240600

**3.24.9      CUNETAS**

**3.24.9.1      Definición**

Se definen como cuneta la unidad de obra destinada a conducir fuera de la calzada las aguas pluviales.

**3.24.9.2 Ejecución de las obras**

Las piezas o el hormigón en masa se asentaran sobre un lecho de hormigón HM- 15/P/25/I.

Las piezas que forman la cuneta se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm.). Este espacio se rellenará con mortero M-450, definido en el Artículo #2.10.#, "Hormigones, morteros y lechadas", del presente Pliego.

**3.24.9.3 Control de calidad**

No se aceptarán variaciones superiores a 6 mm, medidas por solapo con regla de 2 m., ni cejas superiores a 4 mm., en el caso de cunetas prefabricadas.

**3.24.9.4 Medición y Abono**

La cuneta se medirá y abonará por **metros lineales (m.l.)** realmente colocados, medidos en obra, por aplicación del precio correspondiente, estando incluido en el mismo todas las operaciones necesarias.

El precio a emplear será 240701 240801

**3.24.10 ANTICONTAMINANTES (GEOTEXTILES)**

**3.24.10.1 Definición.**

Consiste en la colocación de una malla de polipropileno termosoldada que evita la contaminación de agregados sobre el terreno, facilitando un soporte duradero, estabilización, drenaje y mejora de la capacidad portante del suelo.

**3.24.10.2 Ejecución.**

Cuando las características del terreno natural y las condiciones del flujo de agua hagan temer la migración de finos, se interpondrá un material geotextil adecuado entre la superficie del terreno original y el material de mejora del mismo o entre aquélla y la cuna de apoyo del tubo en caso de que ésta fuera de material granular.

La colocación de las láminas de geotextil, cuando sea necesaria, se llevará a cabo normalmente sobre la superficie del terreno con un solape comprendido entre 0,30 y 1,50 m. dependiendo de la capacidad portante del terreno. Dicho solape será el definido en los planos de Proyecto o el que, en su caso, decida la Dirección de Obra dentro de los límites fijados anteriormente.

**3.24.10.3 Medición y Abono.**

Los geotextiles se abonarán por **metros cuadrados (m<sup>2</sup>)** realmente puestos en obra estando incluidas todas las operaciones necesarias para su correcta ejecución (suministro de material, corte, solapes, extendido, etc.).

El precio de aplicación será el número 240000

**3.25 IMPERMEABILIZACIONES Y SELLADOS****3.25.1 BANDA DE P.V.C. PARA ESTANQUEIDAD DE JUNTAS DE BASE PLANA  
(IP-003)****3.25.1.1 Definición**

Sistema externo de estanqueidad, preformado, flexible, extraído de compuestos de cloruro de polivinilo, diseñado para sellar juntas de dilatación, construcción y contracción, en estructuras de hormigón armado adecuado especialmente en estructuras por debajo del nivel freático.

**3.25.1.2. Ejecución**

La red de juntas de estanqueidad deberá colocarse directa y libremente sobre la capa de hormigón de limpieza, estando situado el bulbo centrado sobre ejes de hormigonado. Las sujeciones a encofrados verticales se realizarán con puntas de doble cabezal colocadas a 50 cm. clavadas sobre las pestañas de estabilizado exteriores.

Las uniones se realizarán longitudinalmente a tope, mediante fusión por placas calefactoras.

Las piezas especiales como tes, escuadras verticales, planas, cruces, etc. serán prefabricadas de la empresa suministradora de la junta.

**3.25.1.3. Medición y abono**

Estas unidades se medirán y abonarán por metros lineales a los precios que figuren en el cuadro de precios nº 1.

En los precios se incluyen todas las operaciones, materiales, medios auxiliares, mano de obra, limpieza de obra, retirada de material sobrante de la obra a escombrera legalizada, etc.

El precio a emplear será el número U250000.

**3.25.2. SELLADO DE JUNTA DE CONSTRUCCION ESTANCA CON POLIURETANO DOS COMPONENTES (IP-002)**

**3.25.2.1 Definición**

Sistema para la formación de un cordón de sellado en superficie de solera aplicado en frío que polimeriza en presencia de aire, previa limpieza de la cajera preparada en la junta de hormigón e imprimación de epoxi adherente. Las caras del hormigón estarán secas < 4% de humedad relativa.

**3.25.2.2. Ejecución**

Previamente en la solera de hormigón o paramento vertical se colocará un berenjeno clavado al encofrado para la formación de la cavidad que tendrá una sección de 20 x 10 mm.

Después de desencofrado, se limpiará y secará previamente el alojamiento para el cordón de PUR.

Se aplicará previamente una imprimación de epoxi adherente, así como un perfil de espuma de polietileno de célula cerrada de sección circular.

**3.25.2.3. Medición y abono**

Estas unidades se medirán y abonarán por metros lineales a los precios que figuran en el cuadro de precios nº 1.

En los precios se incluyen todas las operaciones, materiales, medios auxiliares, mano de obra, limpieza de obra, retirada de material sobrante, envases, embalajes, etc. a escombrera legalizada.

El precio a emplear será el número U250001.

**3.25.3. IMPERMEABILIZACION DE PARAMENTO DE HORMIGON MEDIANTE LA APLICACION SOBRE LA SUPERFICIE DE UN MINERALIZADOR (IR-005)**

**3.25.3.1. Definición**

Sistema de aplicación de lechada de cemento Portland, arenas silíceas y aditivos que se aplica en tres manos, sobre la cara que va a estar en contacto con el líquido que provoca una reacción química que genera formaciones cristalinas e insolubles de fibras minerales en el interior del sistema capilar del hormigón y permite “respirar” al hormigón que llega a secarse completamente por un proceso de osmosis, la formación cristalina viaja a través del sistema capilar, ofreciendo un alto grado de resistencia a presiones externas de agua.

**3.25.3.2. Ejecución**

Las superficies de hormigón a tratar deberán estar limpias, sin lechadas superpuestas, ni suciedad, pinturas u otro tipo de revestimientos.

Si las superficies son demasiado lisas, se procederá a un ligero chorreado de arena (o agua) del hormigón.

Los defectos estructurales como grietas, juntas de hormigonado defectuosas, coqueras, etc., se deberán subsanar y reparar.

Se deberá eliminar cualquier lechada superpuesta, ya sea por ácido clorhídrico o con un ligero chorro de arena o agua.

Previo a la aplicación del producto, se deberán humedecer abundantemente las superficies de hormigón con agua limpia. Antes de proceder a la aplicación, hay que eliminar el agua encharcada en la superficie (losas, piscinas, tableros de puentes).

La proporción de la mezcla entre el producto y el agua limpia será de 5:2 para aplicación a brocha, aplicándose 0,80 kg/m<sup>2</sup> de producto.

Para aplicación por proyección (a pistola) serán de 5 partes de producto en polvo por 3 partes de agua.

Se paralizará la aplicación con lluvia y/o temperaturas inferiores a 0°C.

Para el curado se recomienda el uso de una fina nebulización de agua tres veces al día durante 3 días, debiendo dejar durante doce días más para su total fraguado antes de verter líquido por ejemplo en estructuras de contención de depósitos.



**3.25.3.3. Medición y abono**

Estas unidades se medirán y abonarán por metros cuadrados a los precios que figuren en el cuadro de precios nº 1.

En los precios se incluyen todas las operaciones, materiales, medios auxiliares, mano de obra, limpieza de obra, retirada de material sobrante, envases, etc., a escombrera legalizada.

El precio a emplear será el número U250002.

**3.25.4. FORMACION DE MEDIAS CAÑAS TRIANGULARES 5 X 5 CM. CON MORTERO HIDROFUGO DE POLIMEROS ACRILICOS (IR-006)**

.

**3.25.4.1. Definición**

En un remate previo a la impermeabilización de ángulos o encuentros entre paramento que forma 90°, tanto en cubiertas como en arquetas, siendo ineludible su formación en reparaciones e impermeabilizaciones posteriores a la puesta en servicio.

**3.25.4.2. Ejecución**

Se picará una roza longitudinalmente en el paramento vertical, arrancando desde el mismo vértice, bien con martillo manual o rozadora mecánica hasta conseguir un canal de 5 x 5 cm.

Posteriormente se limpiarán todos los restos con soplado de aire, humedecido posterior y lechada de cemento.

Posteriormente se aplicará mortero hidrófugo de polímeros acrílicos rellenando el hueco y recargando el ángulo con el mismo mortero hasta formar una media caña triangular o redondeada con botella de cristal.

Finalmente se aplicará a brocha un mortero acrílico mineralizador.

**3.25.4.3. Medición y abono**

Estas unidades se medirán y abonarán por metros lineales a los precios que figuran en el cuadro de precios nº 1.

En los precios se incluyen todas las operaciones, materiales, medios auxiliares, mano de obra, limpieza de obra, retirada de material sobrante, envases, etc. a escombrera legalizada.

El precio a emplear será el número U250003.

**3.25.5. IMPERMEABILIZACION DE CUBIERTA CON EMULSION BETUN ASFALTICO CON LATEX APLICANDOSE EN FRIO FORMANDO UNA PELICULA CONTINUA (IR-009)**

**3.25.5.1. Definición**

Sistema de impermeabilización o base de betún asfáltico y polímeros, antiespumante, bactericida y espesante. El material obtenido por asociación en frío de dichos componentes, es una lámina continua de un alargamiento del 1000%, adheriéndose a cualquier superficie seca o húmeda (excepto siliconas). La aplicación se realiza por proyección.

**3.25.5.2. Ejecución**

La superficie sobre la que ha de aplicarse debe estar limpia, libre de polvo y materiales sueltos; pudiéndose aplicar sobre el sustrato húmedo no encharcado. Se aplica por protección, mezclándose a la salida de tres boquillas el producto y el agente ruptor hasta conseguir una película de 3 mm., evaporándose al exterior el agua de curado. Inmediatamente después de su aplicación no le afecta la lluvia, pudiendo pisarse.

Si se aplicase a brocha se intercalaría entre las dos manos de aplicación un velo o geotextil de 120 gr/m<sup>2</sup>. No deberá aplicarse la segunda mano sin que se hubiese secado la primera mano.

**3.25.5.3. Medición y abono**

Estas unidades se medirán y abonarán por metros cuadrados a los precios que figuren en el cuadro de precios nº 1.

En los precios se incluyen todas las operaciones, materiales, medios auxiliares, mano de obra, limpieza de obra, retirada de material sobrante, envases, etc., a escombrera legalizada.

El precio a emplear será el número U250004.

**3.25.6. IMPERMEABILIZACION DE HORMIGONES MEDIANTE RESINAS DE POLIURETANO MONOCOMPONENTES INYECTADOS MEDIANTE PACKER DE ALUMINIO (IR-007)**

**3.25.6.1. Definición**

Sistema que obtura oquedades y capilares de hormigón inyectando resinas de poliuretano monocomponente de baja viscosidad que en contacto con el agua se polimeriza y se expande 6-9 veces su volumen, mediante inyector de aluminio "PACKERS" con válvula antiretorno que habiéndose taladrado previamente inclinado respecto a la normal de la pared se inyecta a 200 bars el polímero antes referido.

**3.25.6.2. Ejecución**

Se comenzará con inyecciones inclinadas de abajo hacia arriba, dejándose de inyectar una vez comprobada la obturación y pérdida de fuga. El inyector o "PACKER" se introducirá unos 12 cm. en el muro a impermeabilizar, rompiendo los inyectores y dejando el resto dentro del muro.

Los separaciones entre taladros en línea vertical (generalmente juntas de hormigonado mal ejecutadas), será aproximadamente igual a la medida del espesor del muro.

**3.25.6.3. Control de Calidad**

Se comprobará que los inyectores tienen válvula antiretorno, visualmente se constatará anotándose la presión de inyección de la bomba, así como se exigirá certificado de calidad de la empresa suministradora de las resinas y cantidad suministrada a la obra en cuestión, comprobándose procedencia y autenticidad del material recibido en obra.

**3.25.6.4. Medición y abono**

Estas unidades se medirán y abonarán por metro cuadrado de paramento impermeabilizado (independientemente del número de inyecciones practicadas y la separación entre ellas) a los precios que figuran en el cuadro de precios nº 1.

En los precios se incluyen todas las operaciones, materiales, medios auxiliares, mano de obra, limpieza de obra, retirada de material sobrante, envases, embalajes, etc. a escombrera legalizada.

El precio a emplear será el número U250005.

**3.25.7. SELLADO DE JUNTA DE CONSTRUCCION MEDIANTE LA INYECCION DE RESINAS DE POLIURETANO DE DOS COMPONENTES PREVIA INSTALACION DE UNA MANGUERA DE P.V.C. Y FUNDA EXTERIOR DE GEOTEXTIL (IP-010)****3.25.7.1. Definición**

Sistema de sellado e impermeabilización de juntas de hormigonado (junta fría) sometidas a presiones hidrostáticas posibilitando su posterior inyección de resinas. La manguera con un núcleo central resistente, capaz de soportar la presión del hormigón fresco sin aplastarse, está prevista de unas ranuras laterales y recubierta de tiras de neopreno o funda de textil, aseguran una descarga de resina PUR uniforme para que se introduzca en los capilares, oquedades, etc., que estén alrededor de la manguera.

**3.25.7.2. Ejecución**

La superficie de la primera fase del hormigonado en el que se fijará la manguera, deberá estar sana, limpia y exenta de aceites, grasas, polvo, etc. fijado en el eje de la junta mediante clips cada 25 cm. en longitudes máximas de 12 m., clavado en el centro del canto de muro o losa. En caso de grandes espesores, su colocación deberá realizarse a 20 cm. del lado por donde se preceden las filtraciones, solapándose los extremos.

Las terminales conectadas a sacos metálicos quedan accesibles y localizables en cajas empotradas en la propia estructura del hormigón.

El tiempo de espera entre el hormigonado y la inyección debe esperar de 20 a 28 días, en función de las características de resistencia del hormigón.

Para el sistema de inyección se rellenará con la resina hasta una presión de 10 bar, manteniendo esta presión durante 5 minutos.

Vaciar la manguera con un compresor al vacío y limpiar con agua a presión hasta que se observe que sale el agua limpia.

Comprobar la impermeabilidad de la junta, inyectando agua a presión; en caso de observar pérdida de presión se procederá a una segunda inyección de resina a una presión, de hasta 40 bar y volver a vaciar el sistema.

**3.25.7.3. Control de Calidad**

Será preceptivo antes de ofrecer la inyección de resinas, la presentación ante la D.F. de los certificados del fabricante de los componentes de poliuretano, fecha de fabricación, kg de lote para la obra, viscosidad, sólidos en volumen, densidad, etc.

La prueba definitiva será la puesta en servicio del depósito y la observación de la estanqueidad del sistema.

**3.25.7.4. Medición y abono**

Estas unidades se medirán y abonarán por metro lineal a los precios que figuren en el Cuadro de Precios nº 1.

En los precios se incluyen todas las operaciones, materiales, medios auxiliares, mano de obra, asistencia técnica, limpieza de obra, retirada de material sobrante, envases, embalajes, etc. a escombrera legalizada.

Los precios a emplear serán los números\*\*\*\*\*

**3.25.8. SELLADO E IMPERMEABILIZACION DE PUENTE DE UNION ENTRE HORMIGON VIEJO Y NUEVO CON RESINA EPOXI (IP-011)**

**3.25.8.1. Definición**

Se utiliza generalmente para unión de hormigones endurecidos con frescos y en juntas de hormigonado proporcionando resistencias mecánicas superiores al del propio hormigón.

**3.25.8.2. Ejecución**

El soporte deberá estar limpio, sin agua estancada, exento de grasas, aceites, lechadas, etc.

Vertiendo los dos componentes en un cubo se mezclará con una batidora eléctrica de 600 R.P.M. hasta conseguir una masa totalmente homogénea.

La aplicación podrá realizarse con brocha, rodillo, espátula de goma.

**3.25.8.3. Control de Calidad**

Será preciso antes de su aplicación el certificado de calidad del fabricante, comprobándose el precinto del embalse antes de su apertura y aplicación.

**3.25.8.4. Medición y abono**

Estas unidades se medirán y abonarán por metro cuadrado a los precios que figuren en el cuadro de precios nº 1.

En los precios se incluyen todas las operaciones, materiales, medios auxiliares, mano de obra, certificado retirada de material sobrante, envases, etc., a escombrera legalizada.

El precio a emplear será el número U250006.

**3.25.9. LAMINA DRENANTE DE NODULOS DE POLIETILENO APLICADOS  
TANTO EN VERTICAL COMO HORIZONTALMENTE**

**3.25.9.1. Definición**

Se emplean como cámara de reparación y drenaje entre la cara trasdós del hormigón y el sellado de tierras para evitar la transmisión directa de la humedad creando una barrera drenante.



**3.25.9.2. Ejecución**

Puede colocarse tanto en vertical como horizontalmente, colocando los nódulos dirigidos contra la pared y contra el terreno cuando se coloca en drenaje de soleras.

Los solapes horizontalmente serán de 50 cm.

La fijación a la pared se realizará con puntas de acero de cabeza plana de 40 mm. de longitud con botón de montaje cónico; no se permitirá el uso de barrotes de madera u otro sistema no previsto en este apartado sin que exista una aprobación de la D.T.

El borde superior de las láminas de nódulos debe cubrirse con perfiles metálicos clavados con puntas para evitar la entrada de material de relleno.

**3.25.9.3. Control de Calidad**

Se comprobará con el calibre el espesor de la lámina, altura de nódulos, así como el número de fijaciones por metro cuadrado.

**3.25.9.4. Medición y abono**

Estas unidades se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie a los precios que figuren en el Cuadro de Precios nº 1.

En los precios se incluyen todas las operaciones materiales, medios auxiliares, mano de obra, retirada de material sobrante, embalajes, etc., a escombrera legalizada.

El precio a emplear será el número U250007.

**3.25.10. IMPERMEABILIZACION EN SISTEMA DE BARRERA DE INFILTRACIONES DE  
AGUAS FREATICAS MEDIANTE INYECCION (DEL INTRADOS AL  
TRASDOS) DE RESINAS DE POLIURETANO DE REACCION  
RAPIDA**

**3.25.10.1. Definición**

Sistema de impermeabilización del trasdós del paramento con resina de poliuretano de baja viscosidad y rápida reacción con el agua con polimerización y expansión de 6-8 veces su volumen inicial.

**3.25.10.2. Ejecución**

Primero se sellan las zonas de mayor influencia de agua, para lo cual se perfora el paramento de hormigón en las juntas de hormigonado y/o de coqueras por donde fluya más agua, y mediante inyectoros de aluminio "PACKERS" con válvula antiretorno se inyectarán resinas PUR de dos componentes de lenta reacción con formación de espuma al contacto con el agua.

Posteriormente se perfora totalmente la losa o pared con taladros de 40 mm., donde se ajustan los obturadores expansivos de los tubos de prolongación que pueden ser desde 1,50 m. hasta 3 m. de largo, quedando el anclaje con la corona de perforación fijada al paramento.

A continuación se inyecta el poliuretano con un factor de espumado de 1,7, mediante bombas de alta presión (200 bar) hasta que deja de fluir el agua.

**3.25.10.3. Control de calidad**

Se comprobará que los inyectores tienen válvula antiretorno y funciona a la presión que se aplicará en sentido inverso. Se anotarán las presiones a que inyecte con la bomba, exigiéndose certificado de calidad de las resinas a la empresa suministradora y cantidad suministrada a la obra en cuestión, comprobándose procedencia y autenticidad del material recibido en obra.

**3.25.10.4. Medición y abono**

Estas unidades se medirán y abonarán por kg. de resina, ya sea base o endurecedor aplicado en la impermeabilización de obra y por bidones enteros a los precios que figuren en el Cuadro de Precios nº 1.

En los precios se incluyen todas las operaciones, materiales, medios auxiliares, mano de obra, limpieza de obra, retirada de material sobrante, envases, embalajes, etc. a escombrera legalizada.

El precio a emplear será el número U250008.

**3.27 CARPINTERÍA**

**3.27.3 CARPINTERÍA METÁLICA**

**3.27.3.1 Condiciones Generales de Ejecución**

La fijación del cerco a la fábrica se hará por medio de patillas, que se deberán atornillar en él, y mortero de cemento y arena de río, de dosificación 1:4.

A la altura de las patillas se abrirán huecos en la fábrica de 100 mm. de longitud, 30 mm. de altura y 100 mm. de profundidad, y una vez humedecidos éstos se introducirán las patillas en los mismos, cuidando de que el cerco quede aplomado y enrasado con el paramento.

Se rellenarán los huecos apretando la pasta, para conseguir una perfecta unión con las patillas y sellando todas las juntas perimetrales, del cerco con los paramentos, a base de mortero de cemento de proporción 1:3.

Se utilizarán para su fijación a la peana tacos expansivos de 8 mm. de diámetro, colocados a presión en los taladros practicados anteriormente, y tornillos de acero galvanizado, que se utilizarán asimismo, en los casos correspondientes para sujeción a la caja de la persiana.

Se tomará la precaución de proteger los herrajes y paramentos del mortero que pueda caer, así como no deteriorar el aspecto exterior del perfil. Se repasará la limpieza de la carpintería tras su colocación.

Se cuidará especialmente el aplomado de la carpintería, el enrasado de la misma, el recibido de las patillas y la fijación a la peana y la persiana cuando proceda.

Las tolerancias serán:

- Aplomado :                      < 2 ‰  
                                         < 4 mm.
- Horizontalidad :              < 0,5%
  
- Enrasado :                     < 2 mm.

Dispondrán del sello INCE según UNE o CEN

### **3.27.3.2      Medición y abono**

Los elementos de carpintería metálica se medirán y abonarán por **metros cuadrados (m2) totalmente montados según dimensiones, material y tipo de perfil**. En estos precios estarán incluidos corte, preparación y unión de perfiles, fijación de junquillos, patillas y herrajes de colgar y seguridad, fijación del cerco a la fábrica, peana y caja de persianas si procede.

Se incluye igualmente el transporte, medios auxiliares y personal necesario para su fabricación y montaje.

Los precios a emplear serán 270202

### **3.27.4      BARANDILLAS**

#### **3.27.4.1      Definición**

Elementos para protección de personas y objetos de riesgo de caída en terrazas, balcones, azoteas, escaleras y locales interiores.

#### **3.27.4.2      Materiales**

Podrán ser realizados en Acero S 235 JR, según UNE-EN 10025/94, con una tensión admisible de 120 N/mm<sup>2</sup>, o bien en aleación de aluminio 50S-T5 con una tensión admisible de 60 N/mm<sup>2</sup> o de acero inoxidable AISI-316 L.

Los anclajes serán en cualquier caso de acero S 235 JR protegido contra la corrosión.

Los perfiles que forman la barandilla podrán ser huecos o macizos, de forma cuadrada, rectangular o redonda, y con acabado mediante galvanizado, pintado o anodizado.

#### **3.27.4.3 Ejecución**

Replanteada la barandilla, se marcará la situación de los anclajes que se recibirán directamente al hormigón en caso de ser continuos, recibándose en caso contrario en los cajeados previstos al efecto en forjados y muros con mortero.

En forjados o losas macizas ya ejecutadas, en lugar de fijar los anclajes con patillas se realizarán mediante tacos de expansión con empotramiento no menor de 45 mm. y tornillos M12.

Cada fijación se realizará al menos con dos tacos separados entre sí 50 mm.

Una vez alineada la barandilla sobre los puntos de replanteo, se presentará y aplomará con tornapuntas, fijándose provisionalmente a los anclajes mediante puntos de soldadura o atornillado suave, soldando o atornillando definitivamente una vez corregido el desplome que dicha sujeción hubiera podido causar.

#### **3.27.4.4 Medición y Abono**

Esta unidad de obra se medirá y abonará por **metros lineales (ml.) realmente ejecutados**, en el precio estará incluido el suministro, transporte, medios auxiliares, el material de aportación en soldadura, tornillos, tacos de expansión y mortero de recibido y personal necesario para su fabricación y montaje.

Los precios a emplear serán 270601 270603

**3.31 SEÑALES DE CIRCULACIÓN, MARCAS VIALES Y CARTELES INFORMATIVOS****3.31.1 SEÑALES DE CIRCULACIÓN****3.31.1.1 Definición.**

Se definen como señales de circulación las placas, debidamente sustentadas, que tienen por misión advertir, regular e informar a los usuarios en relación con la circulación o con los itinerarios.

**3.31.1.2 Medición y abono**

Las placas para señales de circulación se medirán por **unidades (Ud.)** colocadas en obra.

Los elementos de sustentación, así como los macizos de cimentación, sus excavaciones y rellenos, incluidos los anclajes y protección (galvanizado) se consideran incluidos en el precio unitario de la placa.

Los precios a emplear son 310000

**3.31.2 MARCAS VIALES****3.31.2.1 Definición**

Se definen como marcas viales las consistentes en la pintura de líneas, palabras o símbolos sobre el pavimento, bordillos u otros elementos de la carretera, los cuales sirven para regular el tráfico de vehículos y peatones.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes :

- Preparación de la superficie de aplicación.
- Pintura de marcas.

**3.31.2.2      Ejecución de las obras**

Se seguirán las prescripciones de los Art. 700.3 a 700.5 del PG-3.

**3.31.2.3      Medición y abono**

Cuando las marcas viales sean de ancho constante, se abonarán por **metros lineales (m.l.)** realmente pintados, medidos por el eje de las mismas en el terreno.

En caso contrario las marcas viales se abonarán por **metros cuadrados (m2)** realmente pintados, medidos en el terreno.

Los precios a emplear serán 310100 310101

**3.31.3      CARTELES INFORMATIVOS**

**3.31.3.1      Definición**

Se trata de carteles que se sitúan en lugares cercanos a los núcleos de población o vías de comunicación con objeto de informar de la realización de las obras, con indicación en general, de gráficos con el trazo, localización, fechas de comienzo y finalización previstos y denominación del Proyecto, etc.

**3.31.3.2      Medición y abono**

Según lo señalado en el Apartado #3.1.5.3.# del presente Pliego no serán de abono los carteles informativos allí mencionados.

El resto se abonarán por **metros cuadrados (m2)** de cartel realmente colocados en obra, según tengan inscripción en una sola cara, o en las dos. Los perfiles de sustentación y arriostramiento, así como los macizos de



cimentación, excavaciones, rellenos, anclajes, galvanizados, etc. se consideran incluidos en los precios.

Los precios a emplear serán 310200

**3.33 TUBERÍAS****3.33.1 PLANOS DE DESPIECE DE LA TUBERÍA EN LA CONDUCCIÓN "AS BUILT"****3.33.1.1 Conducciones tubo a tubo**

El **Contratista**, mensualmente, procederá a presentar a la Dirección de Obra, antes de cada certificación los planos correspondientes a los lugares del trazado donde se han colocado los tubos y piezas especiales con indicación expresa de su denominación, presión, numeración si la tiene, etc.

**3.33.1.2 Conducciones continuas**

En el caso de conducciones con tubo continuo (tuberías de polietileno) se deberá anotar la numeración de identificación y localización de las juntas soldadas con indicación del PK correspondiente.

**3.33.2 PLAN DE MONTAJE EN OBRA - PLANIFICACIÓN DESGLOSADA**

El Contratista presentará una planificación desglosada, con indicación expresa, como mínimo de los siguientes puntos para cada diámetro:

-Número de la obra de fábrica, macizo de giro o PK entre los que está comprendido el tramo con indicación de su longitud real.

-Características de la tubería.

-Plan de fabricación.

-Número de tubos y piezas especiales que lo componen de cada presión.

-Fecha prevista de envío a obra - Acopio.

-Fechas de comienzo y final de montaje en zanja con desglose de las operaciones intermedias.

-Rellenos en sus diferentes fases.

-Medios materiales, maquinaria y personal para acopios. Puesta en zanja de tubería y piezas especiales, montaje, soldadura, recibido de juntas, rellenos, etc. con especificación de los rendimientos medios previstos para el cumplimiento de los plazos establecidos.

El **Contratista** deberá presentar esta planificación en el plazo de quince días naturales a partir de la fecha de comunicación escrita de la adjudicación de las obras por parte de la Propiedad.

### **3.33.3 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONTRATISTA**

El Contratista presentará a la Dirección de Obra el Plan de Control de Calidad correspondiente a todos y cada uno de los trabajos que son necesarios para la realización de la recepción en obra y del montaje de las tuberías.

Los puntos de control que como mínimo se establecerán serán, según los casos, los siguientes:

-Comprobación en la descarga de los tubos y piezas especiales a su llegada a obra.

-Desperfectos, grietas, fisuras, coqueras, graveras, etc. de las piezas de hormigón.

-Desperfectos en piezas metálicas, boquillas, bridas.

-Homologación de procedimiento de soldadura.

-Homologación de soldadores.

-Preparación de bordes para soldaduras a tope.

-Separación mínima/máxima entre chapas solapadas para soldar (boquillas entre tubos), en tuberías de hormigón.

-Electrodos a utilizar y tipo.

-Otros tipos de soldadura en otros materiales.

-Dosificación, ejecución y curado en juntas internas y exteriores, en tuberías de hormigón.

-Alineación tuberías en zanja.

-Nivelación tuberías en zanja - Rasantes.

-Control de calidad soldaduras.

Inspección visual.

Inspección por líquidos penetrantes.

Inspección por radiografías.

Otros medios de inspección.

-Control de calidad de la protección de las tuberías.

#### **3.33.4 AUTORIZACIÓN DE ENVÍO A OBRA**

##### **3.33.4.1 Autorizaciones realizadas por el Control de Calidad del Fabricante**

Las tuberías, accesorios y materiales de juntas deberán ser inspeccionadas, por el departamento de Control de Calidad del Fabricante, en orden a asegurar su perfecto estado y la correspondencia con lo solicitado en el Proyecto. En la hoja de expedición figurará la autorización y conformidad del responsable del Control de Calidad del Fabricante y será entregada a la Dirección de Obra.

**3.33.4.2      Autorizaciones realizadas por la Dirección de Obra**

En los casos en que la Dirección de Obra efectúe, con personal destacado en obra, la inspección de la fabricación, la autorización de envío deberá tener además su firma de conformidad.

**3.33.5      TRANSPORTE DE LAS TUBERÍAS, CARGA Y DESCARGA****3.33.5.1      Tuberías de hormigón.**

El transporte desde la fábrica a la obra no se iniciará hasta que haya finalizado el período de curado.

La manipulación y acopio de los tubos deberán efectuarse de forma que las tensiones producidas en estas operaciones no superen el 50% de la tensión máxima prevista en servicio.

Durante la carga, transporte y descarga de las tuberías se evitarán los choques, golpes, etc. debiendo depositarse sin brusquedades y tomando las precauciones necesarias para que no sufran deterioro alguno.

Cuando se utilicen cables o eslingas de acero para la carga y descarga, se protegerán éstos con un revestimiento adecuado, para evitar cualquier daño en la superficie del tubo. Especialmente se recomienda el empleo de bragas de cinta ancha, resistente, recubiertas de caucho, o procedimientos de suspensión a base de ventosas. Se prohíbe la suspensión del tubo por un extremo y la descarga por lanzamiento.

Para su manipulación se sujetarán las tuberías por dos lugares, situadas a una distancia de cada boca correspondiente a 1/5 de su longitud total y suspendidos por una grúa mediante estribos debidamente protegidos.

Los tubos se transportarán sobre unas cunas de madera que garanticen la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción de los tubos apilados, que no estarán directamente en contacto entre sí, sino a través de elementos elásticos, como madera, gomas o sogas.

Para el transporte, carga y descarga sólo se permitirán soportes o dispositivos que no produzcan daños a las tuberías o sus accesorios.

No se permitirá el arrastre o soldadura de las tuberías ni su manejo con brusquedad o de forma que se produzcan impactos.

En caso que en alguna de estas maniobras alguna de las tuberías quedara dañada, a juicio de la Dirección de Obra, ésta quedará rechazada.

Los tubos se descargarán, cerca del lugar donde deban ser colocados en la zanja y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar en que hayan de instalarse. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Cuando la zanja no esté abierta en el momento de la descarga, se procurará acopiar los tubos en el lado opuesto a aquel en que se vayan a depositar los productos de la excavación.

#### **3.33.5.2      Tuberías de fundición y acero**

Los camiones descubiertos estarán adaptados al transporte de tubos y su plataforma tendrá un largo suficiente para que los tubos no sobresalgan.

Si los remolques llevan teleros, éstos tendrán una resistencia suficiente para compensar la presión lateral ejercida por los tubos. Se recomienda disponer, como mínimo, de 3 teleros por fila y se aconseja prever soportes para los tubos a partir de DN 400.

El **Contratista** a la llegada del camión a obra en presencia del transportista o de su representante, examinará de cerca el estado del vehículo así como el estado de la carga, asegurándose que los productos y las cuñas de protección no se han movido.

En caso necesario se constatarán los daños o faltas.

Para efectuar la carga y descarga se colocará la flecha de la grúa justo encima del camión con el fin de levantar los tubos verticalmente. Se maniobrá suavemente y se evitarán los balanceos, golpes contra paredes u otros tubos, contactos bruscos con el suelo, así como el roce de los tubos contra los teleros para preservar el revestimiento exterior. Estas precauciones son tanto más necesarias cuanto más importantes sean las dimensiones, DN y longitud, o que éstos tengan revestimientos especiales. Se utilizarán ganchos de goma de forma adecuada revestidos con una protección de poliamida.

Si las tuberías estuvieran protegidas exteriormente (revestimientos bituminosos o plásticos) no se podrán manejar con cadenas o eslingas de acero sin protección que pudieran dañar la protección.

En ningún caso se depositarán directamente sobre el terreno.

No se harán rodar ni arrastrar los tubos sobre el suelo ni se dejarán caer desde el camión al suelo ni sobre neumáticos o arena.

Los tubos se descargarán siempre en un lugar donde no molesten o donde no puedan ser dañados por los vehículos y máquinas que circulen cerca de éstos.

Si los tubos se descargan directamente en obra se colocarán los tubos a lo largo de la excavación, al lado opuesto a los escombros, dirigiendo los enchufes aguas arriba.

#### **3.33.5.3 Tuberías de PVC y fibrocemento**

Para la buena conservación de las tuberías y evitar su deterioro y deformación se deben observar las siguientes normas.

Deberán evitarse los movimientos bruscos, flechas importantes, balanceos, choques con piezas metálicas o de hormigón.

Se pondrá especial atención en evitar la excesiva tensión de los tirantes de arriostrado y la carga de materiales pesados sobre los tubos.

Se prestará especial atención en las operaciones de carga y transporte cuando éstas se realizan con temperaturas inferiores a 0°C.

Se prohíbe la descarga de tubos y accesorios directamente sobre el suelo y se prestará especial atención al transporte y manejo de forma que los tubos no se golpeen ni arrastren.

La descarga se efectuará sobre superficies planas, limpias de piedras o salientes que las puedan deteriorar, y quedarán debidamente calzadas y aseguradas contra el deslizamiento.

#### **3.33.5.5 Tuberías de polietileno**

Para el transporte de rollos se procurará, en lo posible, que éstos estén colocados de forma horizontal, pudiéndose apilar varios de ellos. El de la parte inferior debe descansar sobre una superficie plana, exenta de salientes que puedan dañar el tubo.

En los casos de rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita su posición horizontal, deberán colocarse verticalmente, teniendo precaución de que estén el menor tiempo posible en esta posición.

No se forzarán los rollos para evitar que éstos se deformen y pierdan su forma circular.

Cuando se tengan que transportar tubos que hayan sido suministrados en tramos rectos, y debido a su gran flexibilidad, deberá procurarse que no sobresalga de la parte posterior del vehículo una longitud que permita el balanceo de los mismos.



Con el fin de evitar que el tubo ruede y reciba choques, se aconseja que se sujeten con cordel o cuerda y no se utilizarán cables, alambres ni cintas metálicas.

Durante el transporte no se colocarán pesos encima de los tubos que les pueda producir aplastamiento. Asimismo debe evitarse que otros cuerpos, principalmente si tienen aristas vivas, golpeen o queden en contacto con el tubo.

Si durante el transporte un tubo hubiera sufrido desperfectos, se podrá cortar la parte dañada, aprovechando el resto.

### **3.33.6 ALMACENAMIENTO**

#### **3.33.6.1 Generalidades**

Los tanques de almacenamiento para acopio de los materiales, tuberías, accesorios, etc. serán responsabilidad del **Contratista**, tanto en la consecución de sus autorizaciones, preparación de superficies y trabajos necesarios para su adecuada utilización así como de su custodia.

Los apoyos, soportes, cuñas y altura de apilado serán de tales características que no se produzcan daños en las tuberías y sus revestimientos, ni deformaciones permanentes.

Todas las tuberías y accesorios cuyas características pudieran verse directa y negativamente afectadas por la temperatura, insolación o heladas se almacenarán con la protección adecuada.

Las tuberías en caso que sean almacenadas al borde de la zanja previamente a su montaje se colocarán a tal distancia del borde superior de la zanja que no se produzcan cargas que perjudiquen la estabilidad de los paramentos y taludes de las excavaciones.

**3.33.6.2 Tuberías de hormigón**

El acopio de los tubos en obra se hará en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera, salvo que se disponga de alguna solera rígida que garantice el acopio vertical en las debidas condiciones de seguridad.

Durante su permanencia en la obra, antes del tapado de las zanjas, los tubos deberán quedar protegidos de acciones o elementos que puedan dañarles, como tránsito o voladuras. Igualmente se evitará que estén expuestos durante largo tiempo a condiciones atmosféricas en que puedan sufrir secados excesivos, o calores, o fríos, intensos. Si esto no fuera posible, se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales.

**3.33.6.3 Tuberías de fundición y acero**

La superficie de almacenamiento será plana. El terreno no ha de ser pantanoso ni inestable y no contendrá residuos corrosivos.

Se verificarán los suministros a su llegada, en el sitio del almacenamiento, y si aparecen daños (deterioros del revestimiento interior o exterior, por ejemplo) se repararán previa autorización de la Dirección de Obra antes de almacenarlos.

Se almacenarán los tubos, según el diámetro, en su pila respectiva, siguiendo un plan racional de almacenamiento. Se realizará lo mismo para las piezas especiales y accesorios.

La primera capa descansará sobre 3 tablones situados en 3 líneas paralelas y a 1 m. del final del enchufe y del extremo liso respectivamente. Los enchufes no tocarán el suelo en ningún caso.

Se recomienda siempre reducir al máximo el tiempo de almacenamiento, para preservar los revestimientos de los perjuicios de la intemperie y la acción prolongada del sol.

Los separadores de madera (maderos, calzos, etc.) serán resistentes y de buena calidad.

En el caso de que los tubos lleven revestimientos especiales se seguirán las instrucciones dictadas por el Fabricante.

Los tubos del extremo se acuñarán al lado del extremo liso y del enchufe, con calzos de dimensiones gruesas clavados sobre los maderos.

La altura máxima de almacenamiento será la recomendada por el fabricante.

#### **3.33.6.4      Tuberías de PVC y fibrocemento**

##### **3.33.6.4.1      Tuberías de P.V.C.**

A su llegada a obra, se evitará que las tuberías de P.V.C. estén expuestas largo tiempo a la intemperie. Si es posible se almacenarán en locales cubiertos para protegerlos de las radiaciones solares. En caso de que no resulte posible se cubrirán con lonas o film impermeables a la radiación ultravioleta, o se situarán en zonas resguardadas del sol asegurándose la aireación para evitar la deformación de los tubos por acumulación de calor.

No se hará un apilado excesivo de los tubos de forma tal que se produzcan acciones a deformar las mismas, no sobrepasándose una altura de apilado de 1,5 m. Se apilarán al tresbolillo, alternando bocas y extremos lisos.

##### **3.33.6.6      Tuberías de polietileno**

Los rollos deberán ser almacenados sobre superficies planas y limpias, en forma horizontal, pudiéndose apilar unos encima de otros. No se dejarán nunca almacenados verticalmente.

Al mover los rollos para el almacenaje se podrán hacer rodar sobre sí mismos, procurando que en su camino no pisen objetos punzantes o con aristas que puedan dañar la superficie del tubo.

En los casos que se trate de almacenamiento de tubos rectos, se amontonarán formando capas horizontales. Si no hubiera paredes de contención, para evitar el desplome de la pila deberán asegurarse los tubos extremos de la capa inferior con cuñas de madera, o tierra blanda. En caso de utilizar las cuñas, deberá procurarse que éstas no tengan cantos vivos; la separación entre ellas deberá ser de 1 m. aproximadamente.

Para la formación de capas superiores se tendrá presente que un tubo debe descansar entre dos de la capa inferior. La altura de apilamiento no debe sobrepasar de 2 m. a fin de evitar esfuerzos importantes en las capas inferiores.

Si es necesario desatar un rollo para cortar un trozo de tubo, se atará de nuevo, sin apretar excesivamente las ataduras, a fin de no segar el tubo.

Para cortar el tubo se utilizará una sierra o un cuchillo, nunca unas tijeras u otra herramienta que al cortar pueda producir un aplastamiento del tubo.

#### **3.33.7 RECEPCIÓN EN OBRA**

Una vez acopiadas las tuberías en obra se procederá a su inspección, comprobando sus características y posibles desperfectos producidos durante el transporte o la descarga.

Cualquier anomalía se comunicará a la Dirección de Obra quien determinará, previa inspección su rechazo, o la reparación a efectuar.

#### **3.33.8 DEFINICIÓN DE ZONAS DE LA ZANJA**

Dentro de las zanjas para alojamiento de tuberías se diferencian las siguientes zonas.

**3.33.8.1      Zonas de apoyo de la tubería**

Se entiende por zona de apoyo a la parte de la zanja comprendida entre el plano formado por el fondo de la propia excavación y un plano paralelo a este último situado entre quince (15) centímetros y treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior exterior de la tubería.

Dentro de esta zona a su vez se diferencian dos sub-zonas.

**3.33.8.1.1      Cuna de apoyo**

Se designa como cuna de apoyo a la zona de la zanja comprendida entre el fondo de la excavación y el plano paralelo al mismo que intersecta a la tubería según el ángulo de apoyo proyectado.

**3.33.8.1.2      Recubrimiento de protección**

Se entiende por recubrimiento de protección la zona de la zanja comprendida entre la cuna de apoyo descrita anteriormente y el plano paralelo al fondo de la excavación situado entre quince (15) centímetros mínimo y treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior exterior de la tubería.

**3.33.8.2      Zona de cubrición**

Se define como zona de cubrición aquella parte de la zanja comprendida entre el plano paralelo al fondo de la excavación situado treinta (30) centímetros por encima de la tubería y la superficie del terreno, terraplén, o parte inferior del firme en caso de zonas pavimentadas.

**3.33.9      PREPARACIÓN DEL TERRENO DE CIMENTACIÓN**

El fondo de la zanja deberá quedar perfilado de acuerdo con la pendiente de la tubería.

Para la ejecución de los trabajos se tendrá en cuenta lo previsto en el Apartado #3.4.3.3.#.

Durante la ejecución de los trabajos se cuidará de que el fondo de la excavación no se esponje o sufra hinchamiento y si ello no fuera evitable, se recompactará con medios adecuados hasta la densidad original.

Si la capacidad portante del fondo es baja, y como tal se entenderá aquella cuya carga admisible sea inferior a 0,5 kg/cm<sup>2</sup> deberá mejorarse el terreno mediante sustitución, o modificación, por cualquier otro método que en su caso determine la Dirección de Obra.

La sustitución consistirá en la retirada del material indeseable y su sustitución por material seleccionado tal como arena, grava o zahorra. La profundidad de sustitución será la adecuada para corregir la carga admisible hasta los 0,5 kp/cm<sup>2</sup>. El material de sustitución tendrá un tamaño máximo de partícula de 2,5 cm. por cada 30 cm. de diámetro de la tubería, con un máximo de 7,5 cm.

La modificación o consolidación del terreno se efectuará mediante la adición de material seleccionado al suelo original o compactación. Se podrán emplear zahorras, arenas u otros materiales inertes con un tamaño máximo de 7,5 cm. y asimismo, si lo juzga oportuno el Director de Obra, adiciones de cemento o productos químicos.

Si las tuberías estuvieran proyectadas para descansar sobre el fondo de la excavación, éste no deberá tener una compacidad superior del resto de la capa de apoyo.

En el caso de que el suelo "in situ" fuera cohesivo, meteorizable o se pudiera reblandecer durante el período de tiempo que se vaya a mantener abierta la zanja, se actuará según lo previsto en el Apartado #3.4.3.3.# En caso que el Contratista se exceda en la excavación, el terreno deberá ser protegido, incluso con una capa adicional que se retirará inmediatamente antes de la instalación de la tubería no siendo ninguna de estas operaciones de abono.

Asimismo, se mantendrá el fondo de la excavación adecuadamente drenado y libre de agua para asegurar la instalación satisfactoria de la conducción y la compactación u hormigonado de las cunas.

#### **3.33.10 CAMAS DE APOYO PARA LA TUBERÍA**

El sistema de apoyo de la tubería en la zanja será el especificado en los planos del Proyecto o el que en su caso determine la Dirección de Obra.

En cualquier caso y como mínimo deberán cumplirse las prescripciones del presente capítulo.

Las tuberías no podrán instalarse de forma tal que el contacto o apoyo sea puntual o una línea de soporte. La realización de la cuna de apoyo tiene por misión asegurar una distribución uniforme de las presiones de contacto que no afecten a la integridad de la conducción.

Para tuberías con protección exterior, el material de la cama de apoyo y la ejecución de ésta deberá ser tal que el recubrimiento protector no sufra daños.

Si la tubería estuviera colocada en zonas de agua circulante deberá adoptarse un sistema tal que evite el lavado y transporte del material constituyente de la cuna.

##### **3.33.10.1 Camas de apoyo en terreno natural**

###### **3.33.10.1.1 Terreno no cohesivo con tamaño máximo de la partícula de 20 mm.**

En suelos no cohesivos consistentes en arenas y hasta gravas medias (tamaño máximo de la partícula 20 mm.) las tuberías podrán asentarse directamente si se conforma previamente una superficie de apoyo en el terreno que se ajuste a la tubería de forma que ésta descansa uniformemente en toda su longitud.

Si se coloca en capas material granular compactable, el apoyo se mejorará elevando el relleno por encima del arco de apoyo previamente realizado.

Igualmente, en el caso de una tubería colocada sobre el fondo plano de la zanja, la cama de apoyo se podrá conseguir relleno y compactando bajo la misma con material no cohesivo, pero solamente si es posible garantizar que con el material aportado y la compactación se consigue al menos una compacidad comparable a la del fondo de la zanja.

Se podrán utilizar para ello arenas y gravas arenosas con un tamaño máximo de 20 mm., y gravas arenosas machacadas con un tamaño máximo de 11 mm.

Las gravas arenosas sólo serán adecuadas si además es posible obtener con ellas una buena compactación (el porcentaje de arenas mayor del 15%, tamaño máximo 20 mm. y el coeficiente de uniformidad mayor o igual que 10).

Las gravas poco arenosas no serán consideradas como adecuadas.

#### **3.33.10.1.2 Camas de apoyo en terreno cohesivo**

Solamente se podrá colocar directamente la conducción si el terreno es adecuado para conformar en él la cama, según lo indicado en el apartado anterior, y el material que se coloque confinado entre la tubería y el fondo sea asimismo adecuadamente compactado.

#### **3.33.10.1.3 Otros tipos de terrenos**

La colocación en camas realizadas directamente en el terreno si éste tiene gravas gruesas o piedras, o no puede ser desmenuzado con la mano, o en el caso de rocas, no estará permitida.

La Dirección de Obra podrá admitir el apoyo de tuberías rígidas sobre camas realizadas en gravas gruesas tan sólo si el tamaño máximo de éstas no excede 1/5 del espesor mínimo de la cuna en el fondo de la tubería, y no es mayor que la mitad del espesor de la pared de la misma.



**3.33.10.2 Camas de apoyo en materiales de aportación**

En aquellos casos que así lo indique el Proyecto, o cuando el fondo de la excavación no resulte adecuado para conseguir una cuna de apoyo directamente sobre él, previa autorización escrita de la Dirección de Obra, el fondo de la zanja deberá ser sobreexcavado para permitir ejecutar la cama de apoyo con materiales de aportación. Se distinguen los siguientes casos:

**3.33.10.2.1 Cama de apoyo con material granular**

Se empleará como material de apoyo el especificado en el apartado #2.3.1.4.4# del presente Pliego.

Las dimensiones de las camas de material granular serán las indicadas en los Planos de Proyecto.

**3.33.10.2.2 Camas de apoyo de hormigón**

Si el suelo presente en el fondo de la excavación no es adecuado para la realización de camas de material granular, o posee una marcada pendiente, o existe la posibilidad de lavado de la arena por el agua freática o por último, el subsuelo es muy compacto o roca, se realizarán camas de hormigón en masa o armado para asiento de las tuberías rígidas.

Las características del hormigón, armaduras y las dimensiones de las camas estarán especificadas en los Planos de Proyecto.

**3.33.11 RECUBRIMIENTO DE TUBERÍAS CON HORMIGÓN**

Las conducciones podrán reforzarse con recubrimientos de hormigón si tuvieran que soportar cargas superiores a las de diseño de la propia tubería, evitar erosiones y/o descalces, si hubiera que proteger la tubería de agresividades externas o añadir peso para evitar su flotabilidad bajo el nivel freático.

Las características del hormigón y dimensiones de las secciones reforzadas vendrán indicadas en los planos del Proyecto o serán definidas en cada caso por la Dirección de Obra.

Si el diámetro de la tubería es menor de 300 mm. el recubrimiento mínimo de tierra sobre la misma será de 0,80m.

Si el diámetro de la tubería es mayor o igual a 300 mm. la altura de tierras mínima deberá ser de 1 m. En caso que no se cumplan las condiciones anteriores se deberá reforzar la tubería con un revestimiento de hormigón.

Las juntas de construcción, salvo que coincidan con juntas permanentes, deberán estar aseguradas como armaduras cortas de cosido o tratadas adecuadamente con chorro de agua para dejar el árido limpio y revestir la superficie justo antes del hormigonado de la segunda fase con un ligante de resina epoxi.

Se dispondrán juntas permanentes, a distancias regulares, normales a la conducción y coincidentes con juntas de la misma, según lo indicado en los planos del Proyecto rellenas de un material comprensible.

No se podrán utilizar cementos de fraguado rápido en el revestimiento de tuberías de PVC.

### **3.33.12 CONDICIONES DE MONTAJE DE LA CONDUCCIÓN**

#### **3.33.12.1 Tolerancias admisibles en el montaje**

Las máximas desviaciones admisibles respecto de las alineaciones de Proyecto no superarán los siguientes valores;

Planta:  $\pm 20$  mm.

Elevación:  $\pm 50$  mm.

y en ningún caso se admitirá contrapendiente.

El máximo error admisible en la pendiente de la tubería respecto a la especificada en el Proyecto es de cinco por mil (5/1000 ) si la cama de asiento es de material granular, y del dos por mil (2/1000) si es de hormigón.

#### **3.33.12.2 Condiciones generales para el montaje**

Las tuberías, sus accesorios y material de juntas y cuando sea aplicable los revestimientos de protección interior o exterior, se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación.

Los defectos, si existieran, deberán ser corregidos según los métodos aceptados por la Dirección de Obra, o rechazados los correspondientes elementos.

El descenso de la tubería se realizará con equipos de elevación adecuados y accesorios como cables, eslingas, balancines y elementos de suspensión que no puedan dañar a la conducción ni sus revestimientos.

Las partes de la tubería correspondientes a las juntas se mantendrán limpias y protegidas.

El empuje para el enchufe coaxial de los diferentes tramos deberá ser controlado, pudiendo utilizarse gatos mecánicos o hidráulicos, palancas manuales u otros dispositivos recomendados por el Fabricante cuidando que durante la fase de empuje y acoplamiento no se produzcan daños.

Se marcarán y medirán las longitudes de penetración en el enchufe para garantizar que las holguras especificadas en Proyecto se mantengan.

Durante la fase de montaje se prestará especial atención, poniendo los equipos topográficos adecuados, a la alineación y nivelación de las tuberías, evitando todos los quiebros y cambios de pendiente no previstos en el Proyecto.

El **Contratista** medirá y comprobará la alineación y las cotas de nivel de los extremos de cada tubo y la pendiente de cada tramo de tubería. Los

protocolos correspondientes se entregarán a la Dirección de Obra para su información y aceptación si procede.

Las correcciones no podrán hacerse golpeando las tuberías y la Dirección de Obra rechazará todo tubo que haya sido golpeado.

Se adoptarán precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería por sus extremos libres. En el caso que alguno de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante algún tiempo accesible, se dispondrá un cierre provisional estanco al agua y fijado de tal forma que no pueda ser retirado inadvertidamente.

Serán de cumplimiento obligatorio las instrucciones complementarias del fabricante de la tubería para su instalación.

Las juntas y conexiones de todo tipo deberán ser realizadas de forma adecuada y por personal experimentado. En el caso de tuberías soldadas por personal homologado en las posiciones de soldadura previstas.

Si las tuberías se apoyan sobre material granular, éste se extenderá y compactará en toda la anchura de la zanja hasta alcanzar la densidad prevista en el Pliego.

Seguidamente, se ejecutarán hoyos bajo las juntas de las tuberías para garantizar que cada tubería apoye uniformemente en toda su longitud, si estas juntas son de enchufe y campana.

Una vez ejecutada la solera de material granular o colocados los bloques de hormigón para apoyo provisional de la tubería, se procederá a la colocación de los tubos, en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente.

En el caso de excavación en roca con explosivos, la solera de apoyo de las tuberías se apoyará sobre una capa de material granular con el fin de aminorar la transmisión de vibraciones producidas por los explosivos.

Los elementos de protección de las juntas de tuberías y complementos no serán retirados hasta que se hayan completado las operaciones de unión. Se comprobará muy especialmente, el perfecto estado de la superficie de las juntas. Asimismo se tomará especial cuidado en asegurar que el enchufe y campana de las tuberías que se unen estén limpios y libres de elementos extraños.

Después de colocada la tubería y ejecutada la cuna, se continuará el relleno de la zanja envolviendo a la tubería con material granular del tipo del descrito en el apartado #2.3.1.4.4.# el cual será extendido y compactado en toda la anchura de la zanja en capas que no superen los quince centímetros (15 cm.) hasta una altura entre quince centímetros (15 cm.), mínimo y treinta centímetros (30 cm.) por encima de la generatriz exterior superior de la tubería.

Este relleno se ejecutará de acuerdo con las especificaciones del Apartado #3.9.1.2.2.# de este Pliego.

El material a emplear será tal que permita su compactación con medios ligeros.

El material de esta zona no se podrá colocar con bulldozer o similar ni se podrá dejar caer directamente sobre la tubería.

Una vez ejecutado este relleno, se ejecutará el resto del relleno de la zanja de acuerdo con lo previsto en los Apartados #3.9.1.2.3.# de este Pliego.

La retirada de la entibación se ajustará a la ejecución del relleno de la zanja.

No se permitirá el empleo de medios pesados de extendido y compactado en una altura de 1,30 m. por encima de la tubería de acuerdo con lo previsto en los planos.

**3.33.12.3 Montaje sobre camas de hormigón**

Para la instalación y alineamiento de la tubería en planta y nivelación en alzado es recomendable, en caso que esté previsto en Proyecto, hormigonar una primera capa como losa y montar la tubería sobre ella, o montar la tubería sobre bloques prefabricados de hormigón de las mismas características que el resto con la forma y superficie adecuada para no dañar a la tubería y al hormigón de limpieza o a la losa base de hormigón.

Una vez en posición la tubería se proseguirá el hormigonado hasta las cotas de proyecto.

Si las camas de hormigón estuvieran construidas con anterioridad al montaje de la tubería, este se colocará sobre una capa de mortero fresco intercalado, debiendo estar la superficie del hormigón adecuadamente conformado con la de la tubería para que una vez endurecido el mortero el apoyo sea uniforme en el ángulo previsto en el proyecto.

La zanja se mantendrá drenada durante la fase de fraguado del hormigón y en determinados casos si el agua frática fuera potencialmente agresiva hasta que el hormigón haya endurecido.

Las camas de hormigón no son adecuadas para las tuberías flexibles y caso de que por otras razones estructurales se hubiera dispuesto una losa de apoyo de hormigón, se colocará entre ésta y la tubería una capa intermedia de arena y grava fina con el espesor que se especifique en los planos de Proyecto.

**3.33.12.4 Conducciones de hormigón con alma de chapa y/o conducciones de acero****3.33.12.4.1 Montaje**

Las juntas a tope será a penetración completa.

Las soldaduras se realizarán según el Procedimiento que previamente, y a propuesta del Contratista, haya sido aprobado por la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra hará las inspecciones de contraste de las soldaduras, encomendándolas a entidades oficiales, o casas especializadas cuya solvencia sea notoria.

Las costuras soldadas cuyo control no se pueda hacer de manera fiable mediante radiografías o ultrasonidos se harán por partículas magnéticas, líquidos penetrantes y por inspección visual de las soldaduras, exigiéndose resultados comparables a los indicados para el control radiográfico, siendo de aplicación lo indicado en el párrafo inmediatamente anterior.

Finalmente se inspeccionarán cuidadosamente todas las soldaduras de la tubería una vez llena, procediéndose al burilado y reconstrucción de las zonas de soldadura donde puedan aparecer fugas de agua.

Después de soldaduras e inspeccionadas las juntas se hormigonarán las mismas con el auxilio de unos encofrados metálicos "ad-hoc" y un mortero con dosificación de 350 kg. de cemento por metro cúbico.

El rejuntado interior tiene por objeto rellenar el hueco circunferencial que se forma en la junta para dejar liso el interior de la tubería. Este rejuntado se efectuará con mortero de cemento ligeramente armado con tela metálica. Previamente se pintará el hueco circunferencial con un adherente de hormigón para mejorar la adherencia del rejuntado, considerándose incluidos estos trabajos en el precio del m.l. de tubería.

#### **3.33.12.4.3 Medición y abono de las tuberías de acero**

Las tuberías de acero se abonarán por kilogramos (kg.) de acero, medido sobre plano y con los pesos teóricos indicadas en los catálogos siderúrgicos.

Antes de encargar la tubería, el **Contratista** consultará a la Dirección sobre el espesor a elegir en función de los cuadros del punto #2.44.3#.

Si no se cumple este requisito previo, el espesor a abonar será a discreción de la Dirección de Obra.

Se incluye en el precio el suministro de los aceros, elaboración en taller, ejecución de desviaciones, carga, transporte, descarga y movimientos interiores, montaje, alineación y nivelación, uniones soldadas en obra y todos los trabajos de acabado, limpieza y granallado del acero, recubrimiento electrostático de imprimación, epoxi en polvo, revestimiento adhesivo y aplicación de revestimiento de P.E. incluso maquinaria, medios auxiliares, mecánica y personal necesario para su ejecución.

En los precios irán incluídos los sobreespesores por exceso de laminación y los cordones de soldadura.

Se encuentran también incluídos en los precios los cortes de los ensayos mecánicos, de composición química, controles por líquidos penetrantes y radiografías, etc. de acuerdo con las condiciones exigidas en este Pliego.

Todos los gastos de inspección y/o ensayos no destructivos serán de cuenta del **Contratista**.

Las piezas rectas, de tubería de acero, incluso derivaciones, se abonarán por **Kilogramo (kg.)** que incluye la pintura interior y exterior según características definidas en el Apartado #2.44.5.#.

Las piezas especiales en tuberías de acero para conexiones, reducciones, codos, etc... se abonarán por **kilogramo (kg.)** que incluye la pintura interior y exterior según características definidas en el Apartado #2.44.5.#.

A efectos de medición se entiende por tubo recto el que se coloca en obra con su longitud comercial.

Las bridas de acero para unión de tuberías y mecanismos, se abonarán por **kilogramos (kg.)** que incluye la pintura, tornillería y juntas según características definidas en el apartado #2.44.5.#.



Los precios a emplear serán 330000 330100 330101

**3.33.12.5      Conducciones de PVC**

**3.33.12.5.1      Ejecución de juntas encoladas**

Se seguirán las indicaciones del fabricante, o en su defecto, las que a continuación se detallan.

Se limpiarán y lijrán cuidadosamente las partes a unir, humectándose a continuación con un disolvente adecuado.

Se aplicará el adhesivo con ayuda de una brocha, sin exceso, primero en la parte interior de la copa y después en la exterior del extremo del tubo a introducir. Se aplicará con movimientos longitudinales y uniformes evitando la formación de burbujas.

El ensamblaje se efectuará con movimiento longitudinal, evitándose movimientos de torsión, hasta la marca hecha previamente correspondiente a la longitud de embocadura.

Se eliminará con un trapo limpio el exceso de adhesivo acumulado en la parte exterior del tubo.

El tiempo transcurrido desde el comienzo de la aplicación del adhesivo y el ensamblaje será el menor posible.

Salvo indicación expresa del fabricante las canalizaciones encoladas no deberán ser manipuladas antes de que transcurra como mínimo una hora después del encolado.

**3.33.12.5.2 Ejecución de juntas elásticas**

Se seguirán las indicaciones del fabricante, o en su defecto, las que a continuación se detallan.

Se limpiarán las superficies a unir quitando rebabas y biselando el extremo macho, si no lo está ya.

Se marcará en el extremo macho la distancia de profundidad de penetración.

Se comprobará que el aro de goma está debidamente colocado en su alojamiento.

Se aplicará el lubricante recomendado por el fabricante sólo sobre el extremo macho.

Se alinearán los tubos evitando que el extremo macho se introduzca con ángulo oblicuo y se empujará dicho extremo hasta la marca de profundidad de penetración.

**3.33.12.5.3 Montaje y manipulación de tubos y piezas especiales**

Siempre que sea posible se hará uso de piezas especiales procedentes de fábrica.

Si fuera necesario la manipulación del tubo en obra se hará calentándose con ayuda de soplete o de llama de gas blanda. El calentamiento se hará de manera suave y regular moviendo constantemente la llama y girando el tubo.

En ningún caso se deberá detener el fuego sobre un punto del tubo.

Se evitará el tendido de tubos al borde de la zanja durante largos períodos de tiempo.

La tubería se colocará en la zanja depositando los tubos, sin dejarlos caer, con un ligero serpenteo.

El rellenado y compactado de las tierras para la cubrición de las zanjas no debe realizarse antes de dos horas después de haber finalizado las operaciones de encolado.

En cualquier caso las juntas se dejarán al aire para comprobar su estanqueidad en las pruebas.

#### **3.33.12.5.4 Medición y abono**

Se consideran incluidos dentro de los precios el suministro, pruebas e inspección en fábrica, el transporte, cargas, descargas, transportes internos en obra, el acopio provisional en lugar distinto al de montaje, medios auxiliares, preparación, cortes y montaje de juntas independientemente del tipo, alineación y nivelación o inspección, pruebas y ensayos con la tubería instalada.

La tubería se abonará por metros lineales (ml.) medidos en zanja, según diámetro y presión.

Las piezas especiales se abonarán por **unidades (ud.)** realmente instaladas en obra, según diámetro, presión y tipo.

#### **3.33.12.6 Conducciones de fundición**

##### **3.33.12.6.1 Montaje**

El Contratista comprobará que no hay previamente cuerpos extraños (tierra, piedra, trapos, ...) en el interior de los tubos.

Los tubos se colocarán en el fondo de la zanja sin dejarlos caer.

Durante el transcurso de la colocación, se verificará regularmente la alineación y nivelación de los tubos.

En caso que fuese necesario calzar los tubos para alinearlos, se utilizará arena, nunca piedras.

Las juntas se montarán con los tubos bien alineados. Si hay que seguir una curva, se dará la curvatura después del montaje de cada junta, teniendo cuidado de no sobrepasar las desviaciones angulares autorizadas para las diferentes juntas.

Todas las operaciones de colocación deben realizarse en orden y con método, teniendo cuidado de no estropear los revestimientos y procurando salvaguardar la limpieza de las piezas (en especial el enchufe-extremo liso).

No se podrá montar con la máquina. Se usará Tractel.

#### **3.33.12.6.2 Protección con manga de polietileno**

La protección de las canalizaciones en fundición dúctil con manga de polietileno se realizará cuando los terrenos atravesados son particularmente corrosivos y así lo determine la Dirección de Obra.

La manga se ajustará a la tubería recogiendo el excedente en forma de pliegues y situándolo en la parte superior de la canalización, cuyo extremo estará dirigido hacia abajo.

Los dos extremos de la manga se fijan cerca del enchufe, por una parte, y del extremo liso por la otra, con una tira de plástico adhesivo a caballo sobre la caña y la manga PE.

Para evitar el deslizamiento del pliegue se realizarán unos atados en puntos equidistantes, por medio de ligaduras.

Se tomarán todas las medidas necesarias para evitar deteriorar la manga durante las operaciones de colocación. Cualquier daño de la manga durante las operaciones de colocación será objeto de una reparación cuidadosa (con tira adhesiva o, si fuese necesario, con un trozo de manga aplicada lo más estrechamente posible, y fijada con tira adhesiva sobre la primera).

La colocación de la manga en las cañas se realizará fuera de la excavación. Las uniones de la manga de caña con el tubo por una parte, y sujeción del pliegue de la manga por otra se llevarán a cabo, de esta forma, en las mejores condiciones.

Las uniones de la manga de caña con el tubo se harán en cada extremo de éste, es decir, a cada lado de la junta, límites de la aplicación de la manga. Estas uniones crean, así, discontinuidades que bloquean una eventual circulación del electrolito entre la zona de junta, y la de un daño accidental en la manga de la caña.

Se utilizan tiras adhesivas para realizar las uniones entre mangas y entre la canalización de fundición y la manga.

Se utilizarán ligaduras intermedias para mantener la manga sobre el tubo y evitar que ésta se rompa al rellenar la zanja.

Las ligaduras se realizan mediante un alambre de acero, recocido galvanizado y plastificado -alma de 16/10 y diámetro exterior 24/10- o hilo eléctrico de cobre de sección equivalente, pudiendo también realizarse mediante una cinta de plástico con hebilla de atado, asimismo, en plástico.

#### **3.33.12.6.3 Medición y abono**

Se consideran incluidos dentro de los precios el suministro, pruebas, inspección en fábrica, el transporte, cargas, descargas, transportes internos en obra, el acopio provisional en lugar distinto al de montaje, medios auxiliares, preparación, cortes y montaje de juntas, tornillería, pintado interior y exterior etc. independientemente del tipo, alineación, nivelación, inspección, pruebas y ensayos con la tubería instalada, etc.

La tubería se abonará por metros lineales(ml.) , medidos en zanja, según diámetro y presión.

Las piezas especiales se abonarán por **unidades (ud.)** realmente instaladas en obra según el diámetro, presión y tipo.

La protección con manga de polietileno, si la hubiere, se abonará por **metro lineal (ml.)** de conducción (tubería más piezas especiales) realmente colocada. En el precio se consideran incluidos los solapes, ligaduras, etc. necesarios.

Los precios de aplicación serán 330205 330206 330207 330212 330412 330504 330508 330509 330513 330602 330612 330705 330801 330803 331005 331011 331105 331111 331304 331305 331306 331311 331411 331624 332403

### **3.33.12.8      Conducciones de polietileno**

#### **3.33.12.8.1      Ejecución de juntas**

La unión de tubos se podrá hacer por medio de accesorios o bien por medio de soldadura a tope.

En el caso de utilizar este último método se cuidará la correcta alineación de los extremos de los tubos, la temperatura exacta de calentamiento, las presiones correctas tanto en el calentamiento como en la soldadura y el enfriamiento de la unión antes de ser aflojada la presión, siguiendo en todos estos puntos las indicaciones del fabricante.

#### **3.33.12.8.2      Tendido de la tubería**

En caso de ser instalada en zanja, ésta podrá ser tan estrecha como sea posible, puesto que todos los trabajos de conexión se realizarán fuera de la misma.

El tubo descansará siempre sobre un lecho de arena o tierra cribada sin cascotes ni piedras con bordes agudos. El espesor mínimo de este lecho será de 5 cm.

El desenrollado de la tubería se hará tangencialmente del rollo, rodándolo sobre sí mismo, no se hará jamás en espiral.

Durante la operación de desenrollado y tendido, se evitará que la tubería se deteriore por piedras, trozos de cristal, etc.

Se tenderá la tubería en el interior de la zanja en forma serpenteante.

En los cambios de dirección de la instalación se respetarán los radios mínimos de curvatura, que deberán ser los indicados por el fabricante.

La tubería no se doblará en ningún caso.

En las instalaciones aéreas se utilizarán bridas que no tengan cantos que puedan dañar la superficie del tubo. En los tramos horizontales se colocarán las bridas a una distancia de 15 a 20 veces el diámetro exterior de la tubería.

En los cambios de dirección la tubería deberá poder dilatar y contraer libremente.

#### **3.33.12.8.3 Medición y abono**

Se consideran incluídos en los precios el suministro, pruebas e inspección en fábrica, el transporte, cargas, descargas, transportes internos en obra, el acopio provisional en lugar distinto al de montaje, medios auxiliares, montaje, preparación, cortes, soldaduras, alineación y nivelación, inspección, pruebas y ensayos con la tubería instalada, etc.

La **tubería** se abonará por **metros lineales (ml.)** medidos en zanja, según diámetro, presión y calidad.

Los precios a emplear son 331807 331812 332005 332008

Las **piezas especiales** se abonarán por **unidades (ud.)** realmente instaladas en obra según diámetro, presión y tipo.

**3.33.13 INSPECCIÓN Y PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA****3.33.13.1 Generalidades**

Inicialmente la Dirección de Obra podrá hacer en fábrica cuantas pruebas estime oportunas y posteriormente, y a medida que avance el montaje de la tubería, se precederá a las pruebas parciales de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de aguas, siempre que no entren en contradicción con las que a continuación se indican.

Una vez instalada la tubería, y antes de realizar el relleno de la zanja, será inspeccionada y probada de las siguientes formas:

- Inspección visual
- Controles de alineación y nivelación
- Controles dimensionales
- Pruebas de presión interior
- Prueba de estanqueidad

**3.33.13.2 Descripción de las inspecciones y pruebas****3.33.13.2.1 Inspección visual**

Los aspectos a inspeccionar y de cuyo estado se dejará constancia en las actas de inspección serán:

- Estado de las superficies y protecciones
- Estado de las cunas de asentamiento de las tuberías
- Estado de las juntas y conexiones
- Daños aparentes
- Revestimientos y acabados
- Tapas de registro, pates, etc.



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

**3.33.13.2.2 Controles de alineaciones y rasantes**

Mediante los medios adecuados se comprobará que la colocación de la conducción se encuentra dentro de las tolerancias mencionadas en el Apartado #3.33.12.1.#.

Si no lo estuviera, se procederá a su corrección.

**3.33.13.2.3 Controles dimensionales**

Se comprobará que los paramentos de arquetas, alturas libres y en general las dimensiones acotadas en los planos se encuentran dentro de las tolerancias correspondientes.

Asimismo y para las tuberías flexibles, que el cambio en la dimensión vertical no excede del límite de deformación a corta duración, salvo ligeras desviaciones en puntos aislados.

**3.33.13.2.4 Prueba de presión interior**

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interior por tramos de longitud fijada por la Dirección de Obra. Se recomienda que estos tramos tengan longitud aproximada a los quinientos (500) metros, pero en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no excederá del diez por ciento (10 por 100) de la presión de prueba establecida.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La tubería deberá quedar asegurada y si fuera preciso parcialmente embebida aunque con las juntas libres.

También se adoptarán medidas para evitar su eventual flotación.

Las juntas podrán ensayarse individualmente, con equipos dispuestos interna o exteriormente.

La tubería se llenará de agua lentamente, normalmente aportando el agua por su extremo inferior, para permitir la salida del aire por el punto de venteo superior.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Dirección o previamente comprobado por la misma.

Los puntos extremos del trozo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentren bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc. deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba de uno con cuatro (1.4) veces el valor de la máxima presión estática en el tramo considerado. La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere un (1) kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a raíz cuadrada de  $p$  quintos ( $\sqrt{p/5}$ ), siendo  $p$  la presión de prueba en zanja en kilogramos por centímetro cuadrado. Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no

sobrepase la magnitud indicada.

En el caso de tuberías de hormigón y de amianto-cemento, previamente a la prueba de presión se tendrá la tubería llena de agua, al menos veinticuatro (24) horas.

#### **3.33.13.2.5 Prueba de estanqueidad**

Se realizará después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior.

La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas, y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = K \ L \ D$$

en la cuál:

V = pérdida total en la prueba en litros

L = longitud del tramo objeto de la prueba, en metros

D = diámetro interior, en metros

K = coeficiente dependiente del material

Según la siguiente tabla:

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Hormigón en masa                 | K = 1,000 |
| Hormigón armado con o sin camisa | K = 0,400 |
| Hormigón pretensado              | K = 0,250 |

|               |           |
|---------------|-----------|
| Fibro cemento | K = 0,350 |
| Fundición     | K = 0,300 |
| Acero         | K = 0,350 |
| Plástico      | K = 0,350 |

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas, repasará todas las juntas y tubos defectuosos; asimismo viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aún cuando el total sea inferior al admisible.

**3.67. BARRERA DINÁMICA CONTENCIÓN****3.67.1. DESCRIPCIÓN**

La barrera dinámica propuesta para la protección de la calzada de la carretera contra desprendimientos de piedras procedentes de taludes y/o laderas es la tipo GEOBRUGG RXE-5000 o equivalente, de 6 m de altura. Distancia entre postes de 10 m. Capacidad de absorción de energía de 5000 kJ, sin que se produzcan efectos destructivos en el conjunto de los elementos componentes del sistema, correspondiente a una barrera de bajo mantenimiento.

Las características y capacidades mecánicas de la barrera dinámica deberán acreditarse mediante la correspondiente Evaluación Técnica Europea (ETE) emitida por un organismo acreditado por la EOTA (European Organization for Technical Assessments) y el marcado CE. También deberán contar con certificación BAFU (normativa suiza).

La unidad descrita incluye el suministro de todos los materiales necesarios: red de anillos de alambre de acero de alto límite elástico, perfilería de acero para poste y placas base de acero tipo S235 EN 10.204:2004, tipo 3.1, anclajes de cable y barras de anclaje para las bases, sujetacables 3/4" y 7/8" (FF-C-450 tipo 1 clase 1) y grilletes tipo lira 5/8", 7/8", 1" y 1 1/4" (UNE-EN-13889), todo ello galvanizado en caliente, y su colocación hasta su definitivo funcionamiento.

Solo se admitirán sistemas cuyo fabricante aporte un certificado ISO-9001: 2008.

**3.67.2. DEFINICIÓN DE ELEMENTOS**

- **Cajeado de la cimentación:** se define como tal al conjunto de operaciones necesarias para construir, en terrenos blandos o sueltos, el espacio preciso para encajar en él las secciones tipo de los cimientos de las bases de los postes de las barreras.
- **Encofrado:** se define encofrado al elemento destinado al moldeo "in situ" de los hormigones, con las dimensiones requeridas en los planos, al objeto de conseguir paramentos planos, una vez endurecido el hormigón. Los encofrados podrán estar constituidos por elementos de madera o metálicos, los cuales han de garantizar las suficientes cualidades resistentes a los efectos de servir a los fines previstos. En general se atenderá a lo expuesto en el artículo 680 del PG.
- **Barras de anclaje:** se define como tal a los elementos constituidos por barras de acero que, alojados en un taladro previamente ejecutado, tienen como misión aguantar por sí mismo y/o soportar y transmitir determinadas acciones a las que pudieran verse sometidos, tales como fijación de las placas de base de las barreras al terreno natural o al hormigón de la

cimentación. Serán de acero AEH-500/550 (corrugado autorroscable), del tipo GEWI o similar, de diámetro 32 mm (roca u hormigón) o 40 mm (suelos) y de longitud variable. Cumplirán las especificaciones de los artículos 241 y 675 del PG y 9.3 de la EH vigentes. La protección anticorrosiva de la parte exterior de las barras de anclaje y las tuercas se garantizará mediante el empleo de pinturas de minio de plomo especiales para la imprimación anticorrosiva de este tipo de superficies y estarán a lo dispuesto en el artículo 270 del PG vigente.

- Anclajes de cable: se define como tal a los elementos flexibles constituidos por cable helicoidal doble, protegido en la zona de la cabeza expuesta al exterior por doble tubo de acero galvanizado. No se admitirán anclajes con el cable desnudo en la cabeza, ya que no aseguran su integridad en el caso de impactos directos de las rocas en la cabeza del anclaje, tampoco se admitirán anclajes que no tengan la protección contra la corrosión necesaria. Serán del tipo GA-7001 o similar, tipo III (18,5 mm) y longitud variable, alojados en una perforación realizada en la zona de anclaje y rellenas con mortero de inyección. Tienen como misión transmitir determinadas acciones a las que estarán sometidos, como consecuencia de las reacciones que se producen en los extremos de los cables de tensión lateral y de retención al monte de las barreras dinámicas. El mortero de sujeción de las barras y anclajes al terreno será del tipo sin retracción y el Contratista expondrá a la Dirección de Obra el tipo a emplear así como sus características, condiciones y modo de utilización, siendo el Director de las Obras quien decidirá sobre su aceptación o rechazo. En caso de rechazo por parte del Director, el Contratista deberá seguir proponiendo hasta tanto en cuanto el material como las condiciones mencionadas merezcan la aprobación del Director. Se estará, en general, a lo dispuesto en el artículo 613 del PG vigente, en aquello que éste no contradiga a las especificaciones y condiciones dadas por el fabricante del mortero a emplear.
- Postes: se definen como tal a perfiles de acero laminados en caliente que constituyen la estructura de soporte de cables y red de anillos que forman la barrera dinámica. El acero constitutivo de los perfiles será del tipo S235JR, fabricado según normativa EN 10.204:2004, tipo 3.1, y estarán a lo dispuesto en el artículo 250 del PG vigente. Se utilizarán perfiles del tipo HEA 220 los intermedios y RRW 300/300/10 los extremos. La protección anticorrosiva de los perfiles metálicos se garantizará mediante la galvanización en caliente de los mismos, según UNE-EN ISO 14616.
- Disipadores de energía: se definen como tal a elementos destinados a la absorción de energía por deformación, colocados en los cables de soporte superior e inferior. Serán del tipo U-300-R20, con capacidad de absorción de energía de 240 kJ.
- Placas base: Se definen como tal a elementos de acero especialmente conformados, que, anclados al terreno, sirven como elemento de unión de

los postes con la cimentación y que transmiten las cargas generadas en la barrera al terreno. El acero constitutivo de placas base será del tipo S235JR, fabricado según normativa EN 10.204:2004, tipo 3.1, y estarán a lo dispuesto en el artículo 250 del PG vigente. La protección anticorrosiva de las placas base se garantizará mediante la galvanización en caliente de las mismas, según UNE-EN ISO 14616.

- Cables de acero: Destinados a la sujeción de las redes en la estructura de postes y a la instalación de las barreras en general así como la unión de los postes a los anclajes al terreno. Las dimensiones se tomarán según planos y son cables de acero de alma metálica, diámetro 20mm (tipo 6x36, EN 12385-4 DIN 3064 alambre 1770 N/mm<sup>2</sup>) y 22mm (tipo 6x36, EN 12385-4 DIN 3064 alambre 1770 N/mm<sup>2</sup>), galvanizados según UNE-EN ISO 14616. En los casos que las condiciones ambientales sean muy agresivas, el Director de las Obras decidirá el empleo de cables con tratamiento especial anticorrosivo al 95Zn/5Al (Supercoating®).
- Red de anillos ROCCO® 16/3/350: Se define como la red formada por la unión de anillos de 350 mm de diámetro entrelazados entre sí por el sistema propio de cada fabricante. Cada anillo estará formado por dieciséis espiras de alambre de acero de alta resistencia (1770 N/mm<sup>2</sup>) de 3 mm de diámetro, extragalvanizado según DIN 2078. Los alambres se fabrican con tratamiento especial anticorrosivo al 95Zn/5Al (Supercoating®), con un recubrimiento mínimo de 150g/m<sup>2</sup>.
- Sujetacables y grilletes: Son accesorios necesarios para la fijación y/o montaje de las redes y/o tirantes de cable. Se utilizarán de 3/4" y 7/8", siguiendo lo indicado en los planos y cumpliendo las normas en lo referente a calidad, número de sujetacables por nudo, espaciado entre estos y par de apriete. Grilletes tipo lira 5/8", 7/8", 1" y 1 1/4" según UNE-EN-13889.

En general, dado que los sistemas a instalar son sistemas explotados por empresas comerciales, el Contratista propondrá al Director de las Obras los sistemas que pretende instalar y todas sus características, así como condiciones de instalación, hasta obtener el visto bueno del Director de las Obras.

En lo referente a longitudes de anclaje el Contratista presentará al Director de las Obras una ficha técnica del fabricante de la barrera con las cargas que debe soportar cada anclaje. En función de estas, el tipo de terreno y el diámetro de perforación que propondrá para la aprobación de la longitud de anclaje.

Si alguno de los sistemas propuestos por el contratista no obtuviera el visto bueno del Director, en un plazo de un mes de iniciadas las obras, será el Director el que fije el sistema a instalar, no teniendo derecho a reclamación alguna el Contratista, el cual lo ejecutará en las condiciones establecidas en el presente artículo.

**3.67.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

El sistema de excavación será en cada caso el adecuado a las condiciones geológico-geotécnicas de los materiales a excavar. La excavación deberá estar de acuerdo con la información contenida en los planos y con lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras, debiendo realizarse de forma que no se produzcan diferencias de dimensiones mayores de 10 cm. Si se diera el caso de proximidad a edificaciones existentes así como a vías públicas en servicio y teniendo en cuenta la pequeña entidad de los volúmenes a excavar, dicha excavación se ejecutará sin el empleo de explosivos aun cuando el material sea roca, efectuándose con medios mecánicos de martillo hidráulico, neumático y/o cualesquiera otros autorizados por el Director. Durante la ejecución de las excavaciones antedichas, o una vez finalizadas las mismas y construidos los elementos de cimentación correspondientes, se procederá a la retirada de los materiales sobrantes a relleno autorizado o lugar de empleo.

Una vez definido y localizado el punto de implantación del anclaje se procederá a realizar el taladro de alojamiento de la barra o anclaje de cable. El diámetro del taladro debe de superar en unos 8 mm el diámetro de la barra de anclaje. Una vez barrenado el taladro se procederá a su soplado con el fin de eliminar cualquier detritus originado durante la perforación.

La barra de anclaje se introducirá, cuidando de que penetre hasta el fondo del taladro, rellenándose a continuación el taladro con el mortero de inyección, disponiendo los medios necesarios para evitar que dicho mortero se escape del taladro. El orificio se inyectará desde el fondo hasta la superficie, las pérdidas que pudiera haber por escape en las eventuales grietas del terreno u otros motivos, se compensarán reinyectando el taladro hasta lograr la total obturación.

Los encofrados se proyectarán y construirán para soportar las cargas verticales y presiones laterales debidas al peso del hormigón fresco, incrementado con una sobrecarga mínima de uso durante la ejecución. En general, se estará a lo dispuesto en el artículo 680.2 del PG vigente.

Para la ejecución de las obras de hormigón contempladas en este proyecto se estará a lo dispuesto a tal efecto en el artículo 630 del PG y a lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras. Previo a la colocación del hormigón se cuidará de que los lugares y superficies sobre los que ha de verterse se encuentren limpios y lisos y sin posibilidad de que se mezclen elementos extraños con el hormigón. La colocación en obra se hará mediante vertido.

Las partes metálicas y el resto de los elementos constitutivos las barreras dinámicas se instalarán según las indicaciones contenidas en las instrucciones específicas de montaje, las cuales deben ser obligatoriamente entregadas por el fabricante suministrador del sistema.



La disposición de todos los elementos y el orden de instalación deberán realizarse según las instrucciones del manual de montaje, suministrado por el proveedor del sistema.

En cuanto al control de calidad se estará a lo dispuesto a tal efecto en la vigente instrucción en lo que se refiere a los niveles exigidos para cada elemento. Al finalizar el montaje se controlará además el par de apriete de los sujetacables empleados en las uniones de los cables de transmisión de cargas.

#### **3.67.4. MEDICIÓN Y ABONO**

Se medirán y abonarán, al correspondiente precio del Cuadro de Precios nº 1, las unidades de protección del tipo definido, ejecutados conforme a las especificaciones contenidas en este pliego y planos correspondientes, incluyendo todas las operaciones especificadas en este pliego y anejo de la memoria, cualquiera que sea su repercusión.

Cuando por irregularidades del terreno, la parte inferior de la barrera se complemente con un añadido de forma irregular (faldón), éste se medirá por metro cuadrado realmente colocado y se abonará al precio equivalente del metro cuadrado del tipo de barrera colocada, de capacidad de absorción de energía y altura determinada.

El precio incluye el propio de todos los materiales componentes del sistema así como todas las labores necesarias para su colocación incluyendo las perforaciones y ejecución de los anclajes.

Las labores de preparación previa del terreno donde éstas sean necesarias tales como desmontes, bermas para el emplazamiento de las barreras, tala de árboles, labores de saneo, etc. se medirán y abonarán con unidades independientes, incluidas también dentro del cuadro de precios nº1.

En ningún caso el contratista tendrá derecho a cantidad alguna en concepto de dificultad de acceso, complejidad de colocación de anclajes ni de trabajos en grandes alturas.

**3.70. REVEGETACIÓN****3.70.1. SIEMBRA DE HERBÁCEAS****3.70.1.1. Ejecución de las obras**

- Distribución de las semillas y cubrición.

En las siembras pluriespecíficas no se mezclarán las distintas semillas antes de su inspección por la Dirección de Obra, que podrá exigir que la siembra se haga separadamente, ya que las semillas gruesas requieren quedar más enterradas que las pequeñas y es conveniente -aunque no estrictamente necesario - efectuar la siembra de la siguiente manera:

- Se siembran primero las semillas gruesas; a continuación se pasa suavemente el rastrillo, en sentido opuesto al último pase que se efectuó, y se extiende una capa ligera de mantillo u otro material semejante para que queden enterradas; estas dos operaciones pueden invertirse. Después se siembran las semillas finas, que no precisan ser recubiertas.
- La siembra de cada grupo de semillas, gruesas y finas, se lleva a cabo en dos mitades: una, avanzando en una dirección cualquiera, y la otra perpendicularmente a la anterior.

La siembra puede hacerse a voleo y requiere entonces personal cualificado, capaz de hacer una distribución uniforme de la semilla, o por medio de una sembradora. Para facilitar la distribución de semillas finas pueden mezclarse con arena o tierra muy fina en la proporción de uno a cuatro (1:4) en volumen.

Todas estas operaciones pueden quedar reducidas a una sola cuando se den garantías de una buena distribución de las semillas en una sola pasada y cuando no importe que las semillas gruesas queden tapadas muy someramente. Esta última circunstancia suele darse cuando entran en la composición de la mezcla solamente para asegurar un efecto inicial, ya que son de germinación más rápida, mientras se establecen las demás (caso frecuente en las especies anuales y bienales del género *Lolium*).

Deberán tomarse además las siguientes precauciones:

- En taludes, se sembrará en sentido ascendente y se distribuirá más semilla en la parte más elevada.
- También se aumentará la cantidad de semilla en el límite de las zonas a sembrar.

- Extender la siembra unos centímetros mas allá de su localización definitiva para cortar luego el césped sobrante y definir así un borde neto.
- Época de siembra.

Los momentos más indicados son durante el otoño y la primavera, en días sin viento y suelo con tempero. Estas épocas, sin embargo, son susceptibles de ampliación cuando así lo exija la marcha de la obra y puedan asegurarse unos cuidados posteriores suficientes.

- Dosificación

Las cantidades de semillas a emplear por unidad de superficie se ajustará a lo que se indique en el Proyecto; pero si no se indica expresamente, la Dirección de Obra podrá fijarlas entre treinta (30) y setenta gramos por metro cuadrado (70 g/m<sup>2</sup>), según el porcentaje creciente de semillas gruesas.

Las cantidades habrán de aumentarse cuando sea de temer una disminución de la germinación, por insuficiente preparación del terreno, por abundancia de pájaros o de hormigas.

- Cuidados posteriores

Consisten en aplicar riegos y siegas.

Tras la siembra si la Dirección de Obra lo autorizara, bien a petición suya o del Contratista, se procederá a regar cuando el déficit hídrico haga peligrar la pervivencia de las plantas. Si el déficit no fuese fuerte es mejor regar una vez que hayan arraigado.

La época indicada para las siembras asegura que habrá lluvias más o menos cercanas y es mejor esperarlas que aplicar un riego con el riesgo de alteraciones en la distribución de las semillas y en la uniformidad de la superficie.

El riego inmediato a la siembra se hará con las precauciones oportunas para evitar arrastres de tierra o de semillas.

Los momentos del día más indicados para regar son las últimas horas de la tarde y las primeras de la mañana.

La cantidad de agua necesaria, difícil de precisar, puede oscilar entre diez (10) y cuarenta metros cúbicos por hectárea y riego (40 m<sup>3</sup>/ha y riego).

No es necesario seguir la práctica tradicional de dar la primera siega con guadaña, en base a un hipotético arranque de las plántulas. La operación puede hacerse con una segadora adecuada, manteniendo relativamente alto, a unos dos centímetros (2 cm), el nivel de corte. La altura de corte será creciente con el tiempo seco.

- Precauciones adicionales

El problema de las semillas comidas por los pájaros puede ser importante. Existen diversos procedimientos para ahuyentarlos y para tratar las semillas haciéndolas no apetecibles. Quizás el más eficaz sea la colocación de trozos de algodón a unos pocos centímetros por encima del suelo.

Algo semejante ocurre con las hormigas, que pueden llevarse a sus hormigueros cantidades considerables de semillas. El tratamiento es más fácil en este caso, recurriendo a alguno de los productos comercializados con tal fin.

Caso de presentarse estas circunstancias, el Contratista consultará con la Dirección de Obra las precauciones a tomar.

Corresponderán al Contratista los gastos que se ocasionen con este motivo, así como los de nuevas siembras si no hubiese tomado las medidas indicadas.

#### **3.70.1.2. Medición y abono**

Esta unidad de obra se abonará según metros cuadrados realmente ejecutados. En el abono se considera incluida la resiembra cuando así lo indique el Director de la Obra.

La preparación del terreno y la adición de fertilizantes o enmiendas darán lugar a abono aparte.

#### **3.70.1.3. Control de calidad**

Las semillas serán del aspecto y color de la especie proyectada presentándose en sacos cerrados convenientemente etiquetados y desprovistos de cualquier elemento patógeno.

Se cuidará que las dosis utilizadas sean las establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y de que las labores de siembra se desarrollen según lo establecido en el apartado anterior.

Los plazos mínimos para la recepción de un encespedamiento pueden ser fijados por los términos "pradera nacida" o "después de la primera siega"; dentro de estos plazos o cualquiera inferior a un año, habrán de ejecutarse solamente las operaciones de mantenimiento que se especifiquen en el Proyecto o que les sean aplicables a juicio de la Dirección de Obra.

Si en un período máximo de dos meses a partir de la realización de la siembra no se ha producido la germinación de las semillas en una zona tratada o ésta es muy deficiente, quedará a juicio del Director de la Obra la exigencia de repetir la operación de siembra. Dicha repetición, en caso de efectuarse, correría a cargo del Contratista si así lo indicara el Director de la Obra.

Previo al inicio de las siembras, la Dirección de Obra podrá exigir al Contratista el documento de control emitido por el organismo oficial de la correspondiente Comunidad Autónoma a la que pertenezca el viverista, al objeto de que se garantice que la semilla sea oriunda del Territorio Histórico de Bizkaia.

### **3.70.2. PLANTACIONES**

#### **3.70.2.1. Ejecución**

##### Precauciones previas a las plantaciones

##### **Preparación y transporte de las plantas**

La preparación de las plantas para su transporte al lugar de plantación debe efectuarse en función de las exigencias de cada especie, edad y sistema de transporte elegido. La extracción de planta se realizará con cuidado, así como su manejo de forma que no se dañe su parte aérea ni su parte radical. No se efectuarán podas ni repicados antes del transporte; ni se permitirá recortar plantas mayores para obtener el porte específico.

Las especies transplantadas a raíz desnuda se protegerán en su zona radicular mediante material orgánico adecuado.

Los árboles con cepellón se prepararán de forma que éste llegue completo al lugar de plantación, de manera que el cepellón no presente roturas ni resquebrajaduras, sino constituyendo un todo compacto.

En caso de sustitución de plantas a raíz desnuda por otras de iguales características en maceta, el transporte se realizará de manera que la maceta quede fija y las plantas estén lo suficientemente separadas unas de otras como para que no se estorben entre sí.

El transporte se realizará de manera que sea lo más rápido posible, tomando medidas protectoras contra los agentes atmosféricos. Si se realiza en vehículos cerrados, éstos deberán tener una ventilación adecuada. En todo caso, la planta deberá estar convenientemente protegida.

El número de plantas transportadas desde el vivero o depósito al lugar de la plantación definitiva no deberá sobrepasar al que diariamente pueda plantarse. Cuando no sea así, se depositarán las plantas sobrantes en lugares adecuados (zanjas) protegidos del viento y de la insolación excesiva. Si el terreno no tuviera tempero, se efectuará un riego de la zanja manteniendo ésta con la suficiente humedad.

##### **Depósito**

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito solo afecta a las plantas que se reciban a raíz desnuda o en cepellón cubierto con envoltura

porosa (paja, maceta de barro, yeso, etc.); no es necesario, en cambio, cuando se reciban en cepellón cubierto de material impermeable (maceta de plástico, lata, etc.).

La operación de depósito consistirá en colocar las plantas en una zanja u hoyo y en cubrir las raíces con una capa de tierra de diez centímetros al menos, distribuida de modo que no queden intersticios en su interior, para protegerlas de la desecación o de las heladas hasta el momento de su plantación definitiva.

Excepcionalmente, y sólo cuando no sea posible tomar las precauciones antes señaladas, se recurrirá a colocar las plantas en un lugar cubierto, tapando las raíces con un material (hojas, tela, papel, etc.), que las aisle del contacto con el aire.

#### **Poda de plantación**

El trasplante, especialmente cuando se trata de ejemplares añosos, origina un fuerte desequilibrio inicial entre las raíces y la parte aérea de la planta; ésta última, por tanto, debe ser reducida de la misma manera que lo ha sido el sistema radical, para establecer la adecuada proporción y evitar pérdidas excesivas de agua por transpiración.

Esta operación puede y debe hacerse con todas las plantas de hoja caduca; sin embargo, las de hoja persistente, y especialmente las coníferas, no suelen soportarla, por lo que esta poda no se realizará en este tipo de plantas. Aunque no es norma generalizada, sería deseable que esta poda se realizase en vivero y antes del suministro.

#### **Desecación y heladas**

La plantación no deberá realizarse en épocas de helada y si las plantas se hubiesen recibido en este intervalo, deberán depositarse hasta el cese de las heladas.

Si durante el período de transporte, las plantas hubiesen estado sometidas a temperaturas bajo cero, se mantendrán, sin desembalar, en un lugar bajo cubierta y evitando los locales provistos de calefacción, de manera que puedan deshelarse lentamente.

Si las plantas presentasen síntomas de desecación, se introducirán en recipientes con agua o con un caldo de tierra y agua, durante varios días, hasta que los síntomas desaparezcan, o bien se situarán en una zanja, cubriendo la totalidad de la planta (no sólo las raíces) con tierra húmeda.

#### **Lluvias**

Durante la época de lluvias, tanto los trabajos de preparación como los de plantación podrán ser suspendidos por la Dirección de Obra cuando la pesadez del terreno lo justifique, en base a las dificultades surgidas tanto en la labor de preparación como en la de plantación. En sentido contrario, los trabajos de

preparación y de plantación podrán ser suspendidos por la Dirección de Obra cuando de la falta de tempero pueda suponer un fracaso de la plantación.

#### **Condiciones de viento**

En condiciones de viento muy fuerte deben suspenderse las labores de plantación, ya que estas situaciones son enormemente perjudiciales para las plantas. Caso de ser absolutamente necesaria la colocación de las plantas en los hoyos, se evitará el riego hasta que se establezcan condiciones más favorables.

#### **Capa filtrante**

Si la permeabilidad del suelo no es suficientemente alta, conviene colocar una capa filtrante en el fondo de los hoyos o zanjas de plantación de especies de gran tamaño y de coníferas de cualquier desarrollo.

Siempre se tendrá en cuenta el efecto de drenaje producido por la capa del suelo que rellena la parte más inferior del hoyo de plantación. Si se considera que el efecto de drenaje producido por esta capa no es suficiente, por estar formada por elementos muy finos, se colocará una capa filtrante de grava.

#### Operaciones de plantación

##### **Definición**

El trabajo de plantación comprende el suministro de la mano de obra, materiales, equipos y accesorios, y la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la misma. Todo ello completo, de acuerdo con este capítulo de Prescripciones y los Planos correspondientes.

Durante la plantación se procurará que no se sequen las raíces. Se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas y otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas. Para evitar que se rompan o deterioren los cepellones, todas las plantas que estén dispuestas de esta forma se bajarán del camión con sumo cuidado.

Las plantas nunca se apilarán unas encima de otras, o tan apretadamente que puedan resultar dañadas por la compresión o el calor. Las dañadas serán retiradas, o se dispondrá de ellas según ordene el Director de la Obra.

##### **Normas generales**

Los árboles y arbustos deben centrarse, colocarse rectos y orientarse adecuadamente dentro de los hoyos, al nivel adecuado para que, cuando prendan, guarden con la rasante la misma relación que tenían en su anterior ubicación.

La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando exista una raíz principal bien definida, y se rellenará el

hoyo con la tierra adecuada y en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel.

La Dirección de Obra determinará si las envolturas pueden quedar en el interior del hoyo o deben retirarse. En todo caso, la envoltura se desligará o separará una vez colocada la planta en el interior del hoyo.

Al rellenar el hoyo e ir apretando la tierra por tongadas, se hará de forma que no se deshaga el cepellón que rodea a las raíces.

#### **Apertura de hoyos**

Se definen en este apartado las operaciones necesarias para preparar alojamiento adecuado a las plantas.

La excavación se realizará con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras; en cualquier caso, el plazo entre excavación y plantación no será inferior a una semana. Las rocas y demás obstrucciones del subsuelo serán retiradas cuando se considere necesario, a juicio de la Dirección de Obra.

Tanto en la implantación de árboles como de arbustos se admitirá un error en las dimensiones de los hoyos del 20%.

La creación de hoyos de forma manual se llevará a cabo en las banquetas formadas en superficies de desmonte y terraplenes y, de forma complementaria para especies arbustivas y subarbustivas en otras superficies afectadas por la actuación. Consta de 2 fases:

- Apertura de hoyos de 40x40x40 para especies arbóreas y arbustivas y 30x30x30 cm. para especies subarbustivas.
- Tapado de hoyos respetando los perfiles del horizonte del suelo al proceder a esta fase y con al menos 15 días de margen desde la apertura de los mismos, para una correcta meteorización del volumen abierto.

#### **Colocación de la planta y rellenos**

Los rellenos serán del mismo volumen que la excavación, realizando un alcorque superficial con la tierra sobrante.

Los árboles y arbustos deben centrarse, colocándose rectos y orientándose adecuadamente dentro de los hoyos. Antes de "presentar" la planta, se echará en el hoyo la cantidad precisa de tierra para que el cuello de la raíz quede a nivel del suelo o ligeramente más bajo (5 a 10 cm para permitir el riego). Sobre este particular, que depende de la condición del suelo y de los cuidados que puedan proporcionarse después, se seguirán las indicaciones de la Dirección de Obra, y se tendrá en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra que puede establecerse, como término medio, en un quince por ciento.



A la tierra extraída de las capas superiores del hoyo se le aportarán abonos orgánicos, preferentemente estiércol bien fermentado, y abono inorgánico, en las proporciones que se especifican a continuación. La mezcla se homogeneizará suficientemente de forma natural, evitando gránulos y terrones.

El abono orgánico se incorporará a la tierra de forma que quede en las proximidades de las raíces, pero sin llegar a estar en contacto con ellas. Se evitará, por tanto, la práctica bastante corriente de echar el abono en el fondo del hoyo.

Respecto de la orientación de las especies a plantar, se tendrán en cuenta los criterios siguientes:

Los ejemplares de mayor tamaño se colocarán con la misma que tuvieron en origen.

Las partes menos frondosas de ejemplares aislados se dirigirán hacia el sudoeste, para favorecer su crecimiento al recibir la máxima luminosidad.

Sin perjuicio de las indicaciones anteriores, la plantación se hará de modo que el árbol presente su menor sección perpendicularmente a la dirección de los vientos dominantes. Caso de ser estos vientos frecuentes e intensos, se consultará a la Dirección de Obra sobre la conveniencia de efectuar la plantación con una ligera desviación de la vertical en sentido contrario al de la dirección del viento.

### **Época de plantación**

La plantación debe realizarse, en la medida de lo posible, durante el periodo de reposo vegetativo; la plantación no comenzará antes del primero de octubre ni se continuará pasado el mes abril. Únicamente las plantas en maceta o con cepellón podrán sobrepasar estas fechas, a juicio del Director.

El trasplante realizado en otoño presenta ventajas en los climas de largas sequías estivales y de inviernos suaves, porque al llegar el verano la planta ha emitido ya raíces nuevas y está en mejores condiciones para afrontar el calor y la falta de agua. En lugares de inviernos crudos es aconsejable llevar a cabo los trasplantes en los meses de febrero a marzo.

Se evitarán los días de fuertes heladas, por lo que suelen excluirse los meses de diciembre, enero y parte de febrero.

En el caso concreto de las plantas en maceta, el trasplante puede realizarse prácticamente en cualquier momento.

En cualquier caso estas épocas pueden sufrir modificación en función de la climatología, pero siempre bajo la aprobación de la Dirección de Obra.

### **Operaciones posteriores a la plantación**

### **Acollado**

La operación de acollar o aporcar consiste en cubrir con tierra el pie de las plantas, hasta una cierta altura. En las plantas leñosas, tiene como finalidad la protección del sistema radical frente a las heladas y contribuir a mantener la verticalidad.

Se aplicará el acollado cuando así lo indique la Dirección de Obra.

### **Tratamiento de heridas**

Las heridas producidas por la poda o por otras causas, deben ser cubiertas por un mastic antiséptico, con la doble finalidad de evitar la penetración de agua y la consiguiente pudrición y de impedir la infección.

Se cuidará de que no quede bajo el mastic ninguna porción de tejido no sano y de que el corte sea limpio, y se evitará usar mastic cicatrizante junto a injertos no consolidados.

Se aplicará el tratamiento cuando así lo indique la Dirección de Obra.

### **Alcorque de riego**

Antes de realizar el primer riego, se procederá a la formación del alcorque o cuenca de recepción del agua de riego o lluvia, consistente en un hueco circular, concéntrico con la posición del árbol o arbusto (siempre que la superficie donde se ubiquen sea llana), formando un caballón horizontal alrededor, de unos 25 cm de altura, que permite el almacenamiento de agua.

En caso de que la superficie en la que se vaya a ubicar la planta no sea llana, el alcorque debe localizarse en una situación tal que el agua de implantación afecte de lleno a la zona radical de la planta.

El diámetro del alcorque será proporcional al tamaño de la planta, que a su vez está relacionado con el tamaño del hoyo, de la forma que se indica en la siguiente tabla:

La realización de este trabajo se considerará incluida en la plantación, salvo especificación en contra.

### **Riego**

Los riegos cumplirán las especificaciones recogidas en el capítulo 3.32.1.4 del presente pliego.

### **Mantenimiento durante el periodo de garantía**

Durante el periodo de garantía se debe establecer un mantenimiento que consistirá en

- Riegos:

- 16 riegos al año distribuidos según las necesidades estacionales
- Estos riegos serán a razón de 300 litros por especies arbóreas adultas que hubieran sido reimplantadas, 75 litros por cada planta de aproximadamente 1 m. de altura (palmitos), y 15 litros por cada planta de 1 a 2 savias.
- Tratamientos selvícolas:
  - Poda, bina y escarda una vez al año
  - Reposición de marras, siempre atendiendo al tipo de especie para la sustitución en Noviembre – Enero de cada año. En cualquier caso será total en el cumplimiento del mantenimiento.
- Aportes suplementarios:
  - Abonado y tratamiento fitosanitario una vez al final del año, en cantidad de 1 gr/m<sup>2</sup> de abono complejo de lenta liberación.

Incluido en la ejecución de la restauración, en todas las zonas tratadas se contemplará un riego de implantación, reposición de marras y aplicación de las actuaciones de mantenimiento durante el periodo de garantía.

El Programa de Mantenimiento sigue la estructura presentada en la siguiente Tabla:

**Tabla 1: Programa Mantenimiento y Conservación**

| Actividad                 | Unidad                                                                                                                                           |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Riego                     | 16 veces                                                                                                                                         |
| Poda                      | Una vez/año                                                                                                                                      |
| Reposición de Marras      | 100% durante la ejecución y en la época más adecuada durante el periodo de garantía y mantenimiento. Total al final del periodo de mantenimiento |
| Tratamiento Fitosanitario | Una vez                                                                                                                                          |
| Abonado                   | Una vez                                                                                                                                          |
| Escardas                  | Una vez al año, inmediatamente al despunte de gramíneas y leguminosas de la zona según especies                                                  |
| Binas                     | Una vez al año, inmediatamente al despunte de gramíneas y leguminosas de la zona según especies                                                  |
| Limpieza General          | Cuantas veces sea necesaria a juicio del Director Ambiental                                                                                      |

### **3.70.2.2. Medición y abono**

Se medirán por unidad de obra realmente plantada y se abonarán al precio

fijado en el cuadro de precios para la unidad correspondiente.

### **3.70.2.3. Control y supervisión**

#### **Control de calidad a la recepción**

A la recepción se verificará el dimensionado de la planta (tamaño de muestra definido por la Dirección Ambiental de Obra) así como las condiciones establecidas en el epígrafe. Condiciones de los materiales. Todo esto quedará reflejado en la correspondiente ficha de Seguimiento y Recepción del Material Vegetal.

#### **Criterio de aceptación y rechazo**

Se aceptará el lote de plantas si todas las muestras cumplen las condiciones establecidas en el epígrafe Condiciones de los materiales. En caso de que algunas muestras incumplan las condiciones definidas en el presente Artículo, quedará a criterio de la Dirección Ambiental de Obra el rechazo del lote, sin que en ningún caso las plantas ni las operaciones necesarias para su correcta y total restitución sean objeto de abono.

### **3.70.3. RIEGO**

#### **3.70.3.1. Ejecución**

En la ejecución de los riegos se tendrá especial cuidado en no dificultar la seguridad vial por lo que, en el caso de que el vehículo-cisterna deba ocupar la calzada o arcenes, deberá procederse a una señalización suficiente que alerte a los usuarios de la vía de que se están realizando trabajos en la misma. Se evitará en todo momento que el agua de riego moje la calzada.

Salvo en aquellas zonas provistas de bocas de riego o cualquier sistema de riego por aspersión, goteo, etc., el agua de riego se aplicará mediante manguera por impulsión desde cisterna.

La aplicación con manguera ha de realizarse de modo que:

- No se origine un lavado del suelo.
- No se produzcan erosiones en el terreno.
- No se hagan aflorar a la superficie los fertilizantes.
- No se descalcen las plantas ni se deteriore su alcorque.

Para todo lo cual se ajustarán convenientemente la presión, caudal, dirección del chorro y distancia de la boca de la manguera a la superficie a regar.

Los daños causados por una aplicación indebida del agua de riego serán a

cuenta del Contratista y deberán ser subsanados seguidamente por él. De modo particular, el deterioro del alcorque de las plantas como consecuencia del riego exige su inmediata reposición a las correctas condiciones de forma.

Corresponde exclusivamente al Contratista conseguir el lugar y condiciones de suministro del agua para riego, así como el pago de la misma.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará la frecuencia de riegos y dosis de cada tipo que se establecen por el Proyecto durante el período de garantía, formando parte de los trabajos de mantenimiento, para las diferentes siembras y plantaciones.

La época y frecuencia de los riegos depende de las condiciones de suelo y clima, y de las especies vegetales existentes. En función de estas circunstancias, la Dirección de Obra y el Contratista establecerán al inicio de la primavera un calendario previo de riegos o las condiciones en que éste debe aplicarse. Este calendario podrá ser alterado si las circunstancias reales así lo aconsejan por parte del Contratista, siempre salvaguardando la obligatoriedad de informar con anterioridad a la Dirección de Obra y de recabar su autorización.

Si una sequía prolongada hace peligrar la supervivencia de las siembras o plantaciones y si el número de riegos necesarios no ha sido previsto en el Proyecto, el Contratista debe informar de dicha situación al Director de las Obras a fin de que éste ponga en marcha el procedimiento necesario para asumir el exceso de gasto consecuencia de la sequía.

Los riegos se realizarán a primera hora de la mañana o al atardecer.

No se regará en días de fuerte viento.

#### **3.70.3.2. Medición y Abono**

El riego de plantas se medirá por unidades regadas.

El riego de superficies sembradas se medirá por metros cuadrados realmente ejecutados.

En ambos casos se excluyen expresamente de la medición los riegos cuya ejecución queda prevista en las unidades de siembra o plantación recogidas en el Proyecto.

Se abonarán aplicando a la medición los precios unitarios que constan en el Cuadro de Precios nº 1.

#### **3.70.3.3. Control y supervisión**

Los controles se dirigirán a comprobar la cantidad de superficie regada por cisterna de riego de capacidad conocida, la producción de erosiones del terreno

y descalces de plantas, así como afloramiento de fertilizantes.

Los daños producidos por falta de observancia de las precauciones recomendadas en el apartado anterior habrán de ser subsanados por el Contratista, no dando lugar a nuevo abono.

En el caso de árboles, el agua de riego deberá atravesar el cepellón donde se encuentran las raíces, no perdiéndose por la tierra más mullida que lo rodea

### 3.70.4. ABONADO

#### 3.70.4.1. Ejecución

Si fuera preciso estacionar, ocupando parte de la calzada o arcenes, vehículos o materiales durante la ejecución de los abonados, será obligatorio disponer de señalización consignada en el código de circulación y adoptar las debidas precauciones para garantizar la seguridad de los usuarios de la carretera. Se evitará la dispersión por la calzada de fertilizantes.

En el cuadro siguiente se establece, para cada tipo de planta, la periodicidad, la época de los abonados y la dosis de aplicación. El abono para las plantas será un abono mineral compuesto con N, P, K y microelementos estando parte del nitrógeno en forma de liberación lenta.

| CUADRO DE ABONADOS                   |                      |                          |                   |
|--------------------------------------|----------------------|--------------------------|-------------------|
| TIPO DE PLANTA                       | DOSIS POR APLICACIÓN | Nº TOTAL DE APLICACIONES | ÉPOCA             |
| * Sin material acolchante en la base |                      |                          |                   |
| Árboles mayores:                     | 350 gr/ud            | 2                        | Primavera y Otoño |
| Árboles medianos:                    | 200 gr/ud            | 2                        | Primavera y Otoño |
| Árboles forestales:                  | 50 gr/ud             | 2                        | Primavera y Otoño |
| Arbustos:                            | 50 gr/ud             | 2                        | Primavera y Otoño |
| * Con material acolchante en la base |                      |                          |                   |
| Arbustos en macizos y en setos       | 50 gr/ud             | 2                        | Primavera y Otoño |

Si modificaciones necesarias en la ejecución del Proyecto o características edáficas o fisiológicas de los vegetales diferentes a las previstas lo hiciesen recomendable, la Dirección de Obra y el Contratista acordarán un nuevo plan de abonados.

En cualquier caso, el Contratista queda obligado a avisar al Director de las Obras con anterioridad a la aplicación de los abonos y a su conclusión.

Como norma general, al menos en las dos primaveras posteriores a la plantación y en la siguiente a las siembras de césped, es conveniente aportar algo de abono a las plantas para facilitar su desarrollo.

Los abonados de las superficies sembradas se podrán aplicar manual o mecánicamente. En el primer caso, que se realizará a voleo, habrá de contarse con operarios expertos capaces de conseguir un reparto de los fertilizantes uniforme y a la dosis establecida.

La aplicación mecánica se hará con abonadora y estando el terreno en tales condiciones de humedad que no queden marcas apreciables del paso de la maquinaria.

El abonado de las plantaciones se hará pie a pie, distribuyendo el abono en un círculo alrededor del tronco separado de éste tres veces el diámetro del tallo, a la altura del cuello y, al menos diez (10) centímetros. En el abonado de árboles bajo acolchados fijados con grapas, éstas habrán de ser colocadas nuevamente al finalizar la operación.

En el abonado de plantas dispuestas formando seto y separadas no más de 40 cms. unas de otras en la hilera, la aplicación de abonos puede realizarse en dos franjas continuas, paralelas, separadas cada una de ellas, al menos 10 cms. del eje de alineación.

El abonado es preferible realizarlo en tiempo nublado y cuando sean de prever lluvias suaves con posterioridad a la aplicación. En caso contrario, es conveniente efectuar un riego tras el abonado.

#### **3.70.4.2. Medición y Abono**

El abonado de plantas se medirá por unidades abonadas.

El abonado de superficies sembradas se medirá por metros cuadrados realmente ejecutados.

En ambos casos se excluyen expresamente de la medición los abonos aplicados formando parte de las unidades de siembra, plantación o incorporación de fertilizantes inorgánicos.

Se abonarán aplicando a la medición los precios unitarios que se recogen en el Cuadro de Precios nº 1.

#### **3.70.4.3. Control y supervisión**

Se controlará la dosis aplicada y la uniformidad del reparto conforme a las instrucciones establecidas en el apartado anterior.

**3.70.5. SIEGA****3.70.5.1. Ejecución**

A excepción de las siegas con tractor y brazo articulado, para el resto de siegas se prescribe la retirada de residuos de la siega, lo que deberá hacerse inmediatamente de finalizada la operación. A tales efectos, no podrá transcurrir más de un día entre el corte de la hierba y su apilado, ni más de dos días entre su apilado y la retirada. Aún cuando se deja a facultad del Director de las Obras la exigencia de cumplimiento de retirada de restos de siega en función de los casos particulares que pudieran presentarse, la retirada de residuos se llevará a cabo siempre que se trate de la primera siega o cuando la altura de la hierba sobrepase la máxima establecida para su corte.

La recogida y retirada de residuos están incluidos en el precio de la unidad.

En todos los casos, los trabajos comprenden la retirada de plásticos, papeles, troncos y cualesquiera otros objetos extraños de las superficies a segar.

Con carácter general, se establecen las siguientes recomendaciones para la realización de las siegas:

- En las áreas encespedadas se segará cuando la hierba alcance los diez (10) centímetros de altura, aunque no hay inconveniente en hacerlo antes de que alcance esta altura. Sin embargo, la primera siega, una vez que las semillas han nacido, se realizará cuando las plantas tengan cinco (5) centímetros de altura.
- El corte de la hierba será uniforme y limpio, no dejando ondulaciones ni señales del paso de la maquinaria. En el caso de que no se exija la retirada de restos de la siega, éstos deben repartirse uniformemente por el césped.
- Sobre superficies llanas la siega se hará alternativamente en sentidos opuestos.
- En las superficies hidrosebradas, o donde se haya realizado una siembra manual de carácter rústico, se segará cuando el cincuenta por ciento (50 %) de la hierba alcance entre 20 y 25 cm de altura. En ningún caso se segarán las superficies sembradas, en cuya mezcla de semillas se incluyan especies leñosas, una vez que éstas hayan germinado.
- En la siega de superficies plantadas se tendrá especial cuidado de no dañar a las plantas durante la siega, para lo que previamente serán marcadas.

Se darán ocho (8) siegas mecánicas durante el plazo de garantía de la obra en las superficies encespedadas llanas



Se darán ocho (4) operaciones en las de desmontes o terraplenes.

Se deberá informar a la Dirección de Obra de todas las siegas que se ejecutan, tanto de forma previa como a su conclusión.

**3.70.5.2. Medición y Abono**

Esta unidad de obra se medirá por metro cuadrado realmente ejecutado.

El abono se efectuará aplicando a la medición los precios unitarios que se recogen en el Cuadro de Precios nº 1.

Se excluyen expresamente de la medición las siegas cuya ejecución queda prevista en las unidades de siembra o plantación recogidas en el Proyecto.

**3.70.5.3. Control y supervisión**

En las siegas sobre áreas plantadas o sobre áreas encespedadas limitantes con plantaciones se exigirá una notable precisión para no dañar las plantas ni moverlas o desplazar el material acolchante, si lo hubiera.

Se comprobará la retirada del material segado y la altura de corte.

### **3.71. MEDIDAS CORRECTORAS**

#### **3.71.1. BARRERA DE RETENCIÓN DE SÓLIDOS A BASE DE BALAS DE PAJA**

##### **3.71.1.1. Ejecución**

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

- Replanteo de la alineación de la barrera
- Excavación y adecuación del terreno previas a la colocación, si fuese necesario
- Colocación de balas de paja necesarias para proteger los cauces
- Colocación de estacas de sujeción de la bala de paja al terreno
- Reposiciones mensuales durante el tiempo que duren las obras
- Cualquier otra operación, maquinaria o material necesario para su correcta instalación o mantenimiento.

##### **3.71.1.2. Medición y Abono**

La ejecución de la barrera de retención de sólidos a base de balas de paja se medirá por unidad de longitud (m) realmente ejecutada.

Se abonará aplicando a la medición los precios unitarios que se recogen en el Cuadro de Precios Nº 1.

##### **3.71.1.3. Control y supervision**

Control de la correcta ejecución de la zanja en consonancia con la anchura de las balas de paja, y control del correcto anclaje de las balas con el fin de que la propia escorrentía superficial no las arrastre

#### **3.71.2. Balsa de Limpieza de Hormigoneras**

##### **3.71.2.1. Ejecución**

Consistirá en una balsa excavada en tierras, el dimensionamiento quedará en función del espacio libre disponible en la obra y la frecuencia de lavado de hormigoneras máximo que se prevea, de fácil acceso para las hormigoneras.

Las aguas de limpieza se recogerán periódicamente y se gestionarán por gestor autorizado.

También periódicamente se retirará el hormigón acumulado en la balsa, que

será gestionado así mismo por un gestor autorizado o se procederá a su reutilización en la propia obra.

**3.71.2.2. Medición y Abono**

El contratista no tendrá derecho a reclamar ningún abono adicional por la ejecución de la balsa de limpieza de hormigoneras por encontrarse dichos costes repercutidos en las unidades de obra de hormigones y de pantallas.

**3.71.2.3. Control y supervision**

Todo el material será de primera calidad y adecuados a la función que desarrollen.

Cada componente deberá contar con su correspondiente sello de calidad oficial.

El adjudicatario, antes de instalar los materiales, los someterá a la aprobación de la Dirección Ambiental de Obra.

**3.71.3. JALONAMIENTO TEMPORAL DE PROTECCIÓN**

**3.71.3.1. Ejecución de las obras**

El jalonamiento se instalará siguiendo, siguiendo el límite de expropiación para el trazado y reposiciones de servidumbres, así como en el límite de las zonas de ocupación temporal y caminos de acceso.

Su función será la de proteger a la vegetación u otras áreas de exclusión (yacimientos arqueológicos, etc.) que quede fuera del mismo.

Será competencia de la Dirección de Obra la determinación de zonas nuevas que deban jalonarse, a fin de señalar la prohibición de acceso por parte de la maquinaria o incluso del personal que intervenga en la ejecución de las obras.

El jalonamiento deberá estar totalmente instalado antes de que se inicien las tareas de desbroce o de cualquier otro movimiento de tierras. El Contratista será responsable del adecuado mantenimiento del mismo hasta la emisión del Acta de Recepción de las obras, y de su desmantelamiento y retirada posterior.

**3.71.3.2. Medición y abono.**

El jalonamiento se mide por metro lineal (ml) de jalonamiento realmente ejecutado.

El precio incluye el suministro de los materiales, el replanteo y ejecución del jalonamiento, su mantenimiento y retirada al finalizar las obras.

**3.71.4. CONTENEDOR DE LIMPIEZA DE HORMIGONERAS**

**3.71.4.1. Definición**

Se entiende por punto de limpieza de hormigoneras aquella zona habilitada para que las hormigoneras realicen la limpieza de las canaletas, a fin de evitar vertidos indiscriminados por la obra y poder controlar y gestionar las aguas de limpieza, que poseen pH elevado.

**3.71.4.2. Materiales**

Contenedor de obra de 5m<sup>3</sup> con las siguientes dimensiones:

- Alto: 1,20m
- Ancho: 1,80m
- Largo: 3,60m

Impermeabilización de contenedor con geomembranas o láminas impermeables de PEAD 1 mm de espesor.

**3.71.4.3. Medición y Abono**

El contenedor de limpieza de hormigoneras se medirá por unidad (ud) realmente ejecutada.

Se abonará aplicando a la medición los precios unitarios que se recogen en el Cuadro de Precios N° 1.

### **3.71.5. TRASPLANTE DE ÁRBOL**

#### **3.71.5.1. Definición**

Trasplante de árbol de 110 cm de diámetro, con trasplantadora.

Normativa de aplicación: Ejecución: NTJ 08E. Trasplante de grandes ejemplares.

#### **3.71.5.2. Condiciones generales**

Del soporte: Se comprobará, antes del trasplante, que se han realizado riegos copiosos durante varias semanas para facilitar el trabajo de las cuchillas de la trasplantadora.

Ambientales: Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista riesgo de helada. Los trasplantes se realizarán en invierno.

Del contratista: Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Fases de ejecución: Poda de raíces. Poda de ramas. Transporte al lugar de destino. Plantación. Recorte de raíces.

Conservación y mantenimiento: Se aportarán productos que aumenten el crecimiento de las raíces y la nutrición del árbol y se programará un calendario de riegos adecuado. La sujeción del árbol trasplantado se reajustará periódicamente hasta que las nuevas raíces se establezcan y anclen el árbol al terreno.

#### **3.71.5.3. Medición y abono**

Se medirá el número de unidades realmente trasplantadas según especificaciones de Proyecto.

**3.71.6. MANTENIMIENTO DE PUNTO DE LIMPIEZA DE HORMIGONERA.**

**3.71.6.1. Definición**

Las labores de recogida de restos de hormigón y lechadas derivadas de la limpieza de canaletas de hormigoneras se ejecutan para evitar la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas debido al aporte de sustancias peligrosas utilizadas como aditivos en el hormigón.

Para el correcto funcionamiento de la punto de limpieza de hormigoneras se realizará su mantenimiento retirando los sólidos sedimentados con una periodicidad suficiente.

Para conocer si el sistema de recogida es eficaz, se procederá a la inspección visual del punto y los alrededores de la obra para evitar vertidos incontrolados.

**3.71.6.2. Condiciones generales**

La ubicación del punto será en las proximidades a zonas de hormigonado con un camino de acceso específico para las labores de mantenimiento y limpieza.

La capacidad del punto debe permitir retener sólidos en suspensión y un volumen de agua suficiente de almacenaje para minimizar las labores de mantenimiento.

El punto debe tener las dimensiones suficientes para realizar la limpieza mediante medios convencionales.

Cuando el material decantado y almacenado en el punto no permita un eficaz funcionamiento, se procederá a su vaciado.

Por lo tanto, periódicamente se procederá al mantenimiento del punto mediante las siguientes operaciones:

Extracción. Para esta operación se podrá utilizar máquina retroexcavadora para la carga del material en camión o bien camión cisterna con manguera.

Para la extracción del material se utilizará el camino de acceso al punto.

Transporte: El material extraído puede ser gestionado como hormigón.

Gestión del material: El Gestor autorizado es el encargado de su tratamiento.

**3.71.6.3. Medición y abono**

Se medirá el número de limpiezas realmente realizadas según especificaciones de Proyecto.

**3.71.7. MANTENIMIENTO DE BARRERA DE BALAS DE PAJA.**

**3.71.7.1. Definición**

La barrera de balas de paja se emplea para que las aguas de escorrentía de la zona de obras no salgan de la obra con carga importante de sólidos en suspensión. Por lo que se trata de un sistema de filtración de aguas de obra.

**3.71.7.2. Condiciones generales**

La ubicación de las barreras será alrededor de los pozos de excavación entre el cerramiento de obra y la propia obra.

La barrera debe colocarse de manera que se sitúe por debajo del nivel de excavación normal de la plataforma de trabajo para que el agua de escorrentía este obligado a hacer un recorrido mayor a través del sistema de filtración.

Las labores de mantenimiento buscarán que de manera visual se compruebe la continuidad de la barrera, sin que existan interrupciones. Además se comprobará el estado de colmatación del geotextil envolvente. Un geotextil saturado no permitirá el filtrado del agua al ritmo necesario para evacuar las aguas de la obra por lo que es posible que se produzcan encharcamientos y con el movimiento de la maquinaria de obra se produzcan salpicaduras que permitan que el agua cargada en sólidos en suspensión sobrepase la barrera sin filtrado.

Se procederá por tanto a completar las interrupciones con nuevas balas de paja o a cambiar el geotextil periódicamente para evitar su colmatación.

Gestión del material: El Gestor autorizado es el encargado de su tratamiento.

**3.71.7.3. Medición y abono**

Se medirá el número de limpiezas realmente realizadas según especificaciones de Proyecto.

**3.71.8. ASISTENCIA ARQUEOLÓGICA**

**3.71.8.1. Definición y condiciones generales**

Se entiende como actuaciones arqueológicas las intervenciones pertinentes que permitan evaluar, minimizar y/o corregir el impacto sobre el patrimonio cultural.

Esta medición tiene como objetivo el control del movimiento de tierras por parte de un arqueólogo que tenga experiencia reconocida en la realización de intervenciones y asistencias arqueológicas en obra.

Las intervenciones arqueológicas a desarrollar son:

- Control arqueológico a pie de obra de los movimientos de tierra que se realicen en las zonas donde se han efectuado las localizaciones de elementos de interés. De esta manera, se podrá comprobar la presencia o no de estructuras o elementos arqueológicos en el subsuelo.

**3.71.8.2. Condiciones del proceso de ejecución**

Es necesario el control arqueológico efectivo de los movimientos de tierras, debido fundamentalmente a que la espesa cobertura vegetal de gran parte de la zona provoca la invisibilidad del terreno y por tanto del material arqueológico mueble, que en estado fragmentado suele ser el indicio más abundante de la presencia de un yacimiento, hacen que hayan podido quedar restos arqueológicos sin detectar durante las prospecciones realizadas.

Este control arqueológico debe sustanciarse en presencia continua de un arqueólogo durante la fase de movimientos de tierras.

En el caso de obtener resultados positivos desde el punto de vista de la localización de restos arqueológicos se hará necesaria la realización de una excavación en extensión de las mismas.

El sistema de registro de las estructuras o elementos detectados será el siguiente:

- Trabajo de campo utilizando fichas de registro de campo.
- Aplicación de un sistema de recogida de datos y documentación mediante un número de código de registro.
- Documentación planimétrica, mediante planos topográficos generales de los restos localizados.
- Documentación fotográfica, de las unidades estratigráficas de la intervención y de los objetos o materiales arqueológicos más significativos.
- Tratamiento de los objetos muebles y/o restos antropológicos.
- Sistemas de tratamientos de datos y elaboración de la memoria científica.
- Almacenaje definitivo del material arqueológico.
- Redacción del informe definitivo.

**3.71.8.3. Medición y abono**

Se medirá según el número de meses que se ha llevado a cabo el seguimiento arqueológico.



### **3.72. GESTIÓN DE RESÍDUOS**

#### **3.72.1. CLASIFICACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA (PUNTO LIMPIO)**

##### **3.72.1.1. Definición**

Se atenderá a lo establecido en el “Plan de Gestión de Residuos”, incluido en el Ane016-Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

El coste de la gestión de los residuos será sufragado por el Contratista.

Los vertidos de aceites, combustibles, cementos y otros sólidos procedentes de los tajos de obra no serán en ningún caso vertidos al terreno. La gestión de esos productos residuales deberá estar de acuerdo con la normativa aplicable en cada caso (residuos sólidos urbanos, residuos tóxicos y peligrosos, residuos inertes, etc.). En este sentido el Contratista incorporará a su cargo las medidas para la adecuada gestión y tratamiento en cada caso.

La zona de obras contará con un sistema de puntos limpios, con objeto de un almacenamiento selectivo y seguro de los materiales que se generen y un responsable al cargo de la separación y control de los residuos generados.

En el caso de residuos sólidos, se dispondrá de un conjunto de contenedores con diversos distintivos visuales tanto escritos como de colorido, según el tipo de residuo. Los contenedores que tengan por objeto el almacenamiento de residuos potencialmente contaminantes deberán situarse sobre terrenos impermeabilizados.

Punto limpio señalizado para almacenamiento temporal de residuos sólidos, desechos y similares durante la construcción, gestionado por el contratista y que incluya un tejado y cubeto retentor de fugas formado por depósitos estancos preparados para residuos tóxicos incluyendo componentes de maquinaria, 1 contenedor abierto sobre terreno preparado para recipientes metálicos, 1 contenedor estanco de papel y cartón, 1 contenedor estanco para recipientes de vidrio, 1 contenedor abierto para residuos orgánicos, 1 contenedor abierto para maderas y 1 contenedor estanco sobre terreno adecuado para inertes.

La composición del material de cada contenedor estará de acuerdo con la clase, volumen y peso esperado de almacenamiento, así como con las condiciones de aislamiento necesarias. Se empleará un sistema de colores con objeto de facilitar la distinción visual que será el siguiente:

| TIPO DE RESIDUO                                           | GESTIÓN                                               |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Contenedor estanco para recipientes de vidrio             | Residuos asimilables a urbanos.                       |
| Contenedor estanco para embalajes de papel y cartón       |                                                       |
| Contenedor estanco para envases y recipientes de plástico |                                                       |
| Contenedor abierto para maderas                           |                                                       |
| Contenedor abierto para residuos orgánicos                | Residuos tóxicos y peligrosos                         |
| Depósitos estancos espaciales para residuos tóxicos       |                                                       |
| Contenedor estanco sobre terreno adecuado para inertes    | Residuos procedentes de la construcción y demolición. |

Los puntos limpios se dispondrán sobre una superficie impermeabilizada, con solera de hormigón, y su recogida será periódica y selectiva por gestores autorizados.

A continuación se establecen las siguientes prescripciones en relación al tratamiento y gestión de los residuos generados en la obra.

Durante la ejecución de las obras, se hará una gestión eficiente de los residuos originados en base a tres objetivos:

- Reducir los medios y materiales sobrantes.
- Reutilizar los medios para usarlos nuevamente sin transformarlos.
- Reciclar los medios y materiales sobrantes transformándolos en materia prima de nuevos productos.

Los principios preventivos para la reducción en la generación de residuos son los que se citan a continuación:

- Compra y abastecimiento de materiales: se hará un cálculo correcto de la cantidad de materiales necesaria, pedirlos cuando este previsto su uso más o menos inmediato y asegurar que mientras estén almacenados sea de forma adecuada para evitar que se dañen.
- Todos los residuos que se produzcan deben separarse de manera que se facilite su valorización mediante la reutilización o el reciclaje.
- Se utilizarán de forma preferente productos en los que la materia prima contenga residuos de construcción en lugar de materiales nuevos.

**3.72.1.2. Cumplimiento de las normativas:**

- Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.
- Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
- En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.
- La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

**3.72.1.3. Seguimiento y control de los residuos fuera de la obra:**

- La Dirección de obra dispondrá, para mejorar la valorización, un buen directorio de recuperadores, reutilizadores y recicladores.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.
- Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.
- La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

**3.72.1.4. Medición y abono**

Se medirá y abonará por unidades (ud), realmente ejecutados y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye, el suministro de los materiales, el replanteo y ejecución del punto limpio, su mantenimiento y retirada al finalizar las obras.

**3.72.2. RETIRADA, CARGA Y TRANSPORTE POR GESTOR AUTORIZADO DE RESIDUOS DE TIERRAS**

**3.72.2.1. Definición**

Consiste en la entrega de los residuos de tierras no contaminados al centro de gestión autorizado.

Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos autorizados por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma.

Se incluye el alquiler de los contenedores y la entrega de las tierras en rellenos autorizados.

**3.72.2.2. Ejecución de las obras**

Los gestores de residuos autorizados para el transporte procederán a la retirada periódica, proveniente los residuos serán almacenados en las zonas designadas para el almacenamiento para ello.

**3.72.2.3. Medición y abono**

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), realmente vertidas y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

**3.72.3. RETIRADA, CARGA Y TRANSPORTE POR GESTOR AUTORIZADO DE RESIDUOS DE TIERRAS NO PELIGROSAS (SEGÚN PARÁMETROS DECISIÓN DEL CONSEJO) PROCEDENTES DE EXCAVACIONES Y/O DEMOLICIONES**

**3.72.3.1. Definición**

Consiste en la entrega de los residuos de tierras no peligrosas al centro de gestión autorizado.

Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos autorizados por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma.

Se incluye el alquiler de los contenedores y la entrega de las tierras a los rellenos autorizados.

**3.72.3.2. Ejecución de las obras**

Los gestores de residuos autorizados para el transporte procederán a la retirada periódica, proveniente los residuos serán almacenados en las zonas designadas para el almacenamiento para ello.

**3.72.3.3. Medición y abono**

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), realmente vertidas y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

**3.72.4. DESMONTAJE Y GESTIÓN DE ELEMENTOS DE FIBROCEMENTO**

**3.72.4.1. Definición**

Consiste en la operación de retirada y gestión de los residuos de fibrocemento.

Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos autorizados por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma.

Se incluye el alquiler de los contenedores y la entrega de los residuos en plantas de valorización.

**3.72.4.2. Ejecución de las obras**

En cuanto al desmantelamiento y gestión de elementos de fibrocemento se tendrán en cuenta lo siguiente:

La actuación de desmantelamiento se llevará a cabo tal y como expone en el REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. BOE nº 86 11/04/2006.

- Se cumplirán las medidas preventivas, de protección y control de los trabajadores e instalaciones y organización y métodos de trabajo, establecidas en el reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto, planteadas por OSALAN en su documento sobre Amianto y actualización según R.D. 396/2006, de 31 de marzo.
- a) Los procedimientos de trabajo deberán concebirse de tal forma que no produzcan fibras de amianto o, si ello resultara imposible, que no haya dispersión de fibras de amianto en el aire.
- b) Las fibras de amianto producidas se eliminarán, en las proximidades del foco emisor, preferentemente mediante su captación por sistemas de extracción, en condiciones que no supongan un riesgo para la salud pública y el medio ambiente.
- c) Todos los locales y equipos utilizados deberán estar en condiciones de poderse limpiar y mantener eficazmente y con regularidad.
- d) El amianto o los materiales de los que se desprendan fibras de amianto o que contengan amianto deberán ser almacenados y transportados en embalajes cerrados apropiados y con etiquetas reglamentarias que indiquen que contienen amianto.

- e) Los residuos, excepto en las actividades de minería que se registrarán por lo dispuesto en su normativa específica, deberán agruparse y transportarse fuera del lugar de trabajo lo antes posible en embalajes cerrados apropiados y con etiquetas que indiquen que contienen amianto. Posteriormente, esos desechos deberán ser tratados con arreglo a la normativa aplicable sobre residuos peligrosos.
- Para ello será retirado mediante carga mecánica del material desmontado sobre camión o contenedor y se llevará a un vertedero autorizado y por un gestor autorizado.

**3.72.4.3. Medición y abono**

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), realmente vertidas y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1

**3.72.5. RETIRADA, CARGA Y TRANSPORTE POR GESTOR AUTORIZADO DE RESIDUOS DE HORMIGÓN**

**3.72.5.1. Definición**

Consiste en la entrega de los residuos de hormigón no contaminados al centro de gestión autorizado.

Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos autorizados por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma.

Se incluye el alquiler de los contenedores y la entrega de los residuos en plantas de valorización.

**3.72.5.2. Ejecución de las obras**

Los gestores de residuos autorizados para el transporte procederán a la retirada periódica, previniendo los residuos serán almacenados en las zonas designadas para el almacenamiento para ello.

**3.72.5.3. Medición y abono**

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), realmente vertidas y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye, el canon de vertido de los materiales.

**3.72.6. RETIRADA, CARGA Y TRANSPORTE POR GESTOR AUTORIZADO DE RESIDUOS DE MADERA**

**3.72.6.1. Definición**

Consiste en la entrega de los residuos de madera a un centro de gestión autorizado.

Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos autorizados por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma.

Se incluye el alquiler de los contenedores y la entrega de los residuos en plantas de valorización.

**3.72.6.2. Ejecución de las obras**

Los gestores de residuos autorizados para el transporte procederán a la retirada periódica, previamente los residuos serán almacenados en las zonas designadas para el almacenamiento para ello.

**3.72.6.3. Medición y abono**

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), realmente vertidas y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye, el canon de vertido de los materiales.

**3.72.7. RETIRADA, CARGA Y TRANSPORTE POR GESTOR AUTORIZADO DE RESIDUOS DE METALES PESADOS**

**3.72.7.1. Definición**

Consiste en la entrega de los residuos de metales pesados a un centro de gestión autorizado.

Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos autorizados por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma.

Se incluye el alquiler de los contenedores y la entrega de los residuos en plantas de valorización.

**3.72.7.2. Ejecución de las obras**

Los gestores de residuos autorizados para el transporte procederán a la retirada periódica, previamente los residuos serán almacenados en las zonas designadas para el almacenamiento para ello.

**3.72.7.3. Medición y abono**

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), realmente vertidas y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye, el canon de vertido de los materiales.

**3.72.8. RETIRADA, CARGA Y TRANSPORTE POR GESTOR AUTORIZADO DE RESIDUOS CERÁMICOS**

**3.72.8.1. Definición**

Consiste en la entrega de los residuos cerámicos a un centro de gestión autorizado.

Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos autorizados por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma.

Se incluye el alquiler de los contenedores y la entrega de los residuos en plantas de valorización.

**3.72.8.2. Ejecución de las obras**

Los gestores de residuos autorizados para el transporte procederán a la retirada periódica, previamente los residuos serán almacenados en las zonas designadas para el almacenamiento para ello.

**3.72.8.3. Medición y abono**

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), realmente vertidas y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye, el canon de vertido de los materiales.

**3.72.9. RETIRADA, CARGA Y TRANSPORTE POR GESTOR AUTORIZADO VERTIDO DE RESIDUOS VIDRIO**

**3.72.9.1. Definición**

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida y transporte de los residuos vidrio, desde la zona principal de almacenamiento de residuos hasta planta de valorización de gestor de residuos autorizado a cualquier distancia.

Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos autorizados para su transporte por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma.



Se incluye el alquiler de los contenedores, la carga, el transporte y la entrega de los residuos en plantas de valorización.

**3.72.9.2. Ejecución de las obras**

Los gestores de residuos autorizados para el transporte procederán a la retirada periódica de los residuos almacenados en las zonas designadas para el almacenamiento de residuos.

**3.72.9.3. Medición y abono**

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), realmente cargados, transportados y vertidos y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye, el canon de vertido de los materiales.

**3.72.10. RETIRADA Y TRANSPORTE POR GESTOR AUTORIZADO DE RESIDUOS BITUMINOSOS MEZCLADOS**

**3.72.10.1. Definición**

Consiste en la entrega de los residuos bituminosos a un centro de gestión autorizado.

Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos autorizados por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma.

Se incluye el alquiler de los contenedores y la entrega de los residuos en plantas de valorización.

**3.72.10.2. Ejecución de las obras**

Los gestores de residuos autorizados para el transporte procederán a la retirada periódica, previamente los residuos serán almacenados en las zonas designadas para el almacenamiento para ello.

**3.72.10.3. Medición y abono**

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), realmente vertidos y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye, el canon de vertido de los materiales.

**3.72.11. RETIRADA, CARGA Y TRANSPORTE POR GESTOR AUTORIZADO DE RESIDUOS PAPEL Y CARTÓN**

**3.72.11.1. Definición**

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida y transporte de los residuos papel y cartón, desde la zona principal de almacenamiento de residuos hasta planta de valorización de gestor de residuos autorizado a cualquier distancia.

Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos autorizados para su transporte por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma.

Se incluye el alquiler de los contenedores, la carga, el transporte y la entrega de los residuos en plantas de valorización.

**3.72.11.2. Ejecución de las obras**

Los gestores de residuos autorizados para el transporte procederán a la retirada periódica de los residuos almacenados en las zonas designadas para el almacenamiento de residuos.

**3.72.11.3. Medición y abono**

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), realmente cargados, transportados y vertidos y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye, el canon de vertido de los materiales.

**3.72.12. RETIRADA, CARGA Y TRANSPORTE POR GESTOR AUTORIZADO DE RESIDUOS PLÁSTICOS DE ENVASES COMPUESTOS**

**3.72.12.1. Definición**

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida y transporte de los residuos plásticos de envases compuestos, desde la zona principal de almacenamiento de residuos hasta planta de valorización de gestor de residuos autorizado a cualquier distancia.

Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos autorizados para su transporte por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma.

Se incluye el alquiler de los contenedores, la carga, el transporte y la entrega de los residuos en plantas de valorización.

**3.72.12.2. Ejecución de las obras**

Los gestores de residuos autorizados para el transporte procederán a la retirada periódica de los residuos almacenados en las zonas designadas para el almacenamiento de residuos.

**3.72.12.3. Medición y abono**

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), realmente cargados, transportados y vertidos y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye, el canon de vertido de los materiales.

**3.72.13. RETIRADA, CARGA Y TRANSPORTE POR GESTOR AUTORIZADO DE RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS**

**3.72.13.1. Definición**

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida y transporte de los residuos asimilables a urbanos, desde la zona principal de almacenamiento de residuos hasta planta de valorización de gestor de residuos autorizado a cualquier distancia.

Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos autorizados para su transporte por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma.

Se incluye el alquiler de los contenedores, la carga, el transporte y la entrega de los residuos en plantas de valorización.

**3.72.13.2. Ejecución de las obras**

Los gestores de residuos autorizados para el transporte procederán a la retirada periódica de los residuos almacenados en las zonas designadas para el almacenamiento de residuos.

**3.72.13.3. Medición y abono**

El tratamiento de estos residuos no será de abono para el contratista por no suponerle ningún coste su transporte ni su gestión.

**3.72.14. RETIRADA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS DE ENVASES**

**3.72.14.1. Definición**

Consiste en el conjunto de operación para la recogida y transporte de los residuos peligrosos de envases desde la zona principal de almacenamiento de

los residuos (Punto limpio) hasta la planta de valorización de gestor de residuos autorizado a cualquier distancia.

Esta operación será realizada por los gestores de residuos autorizados para su transporte por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma.

Se incluye la carga, el transporte y la entrega de los residuos en plantas de valorización

**3.72.14.2. Ejecución de las obras**

Los gestores de residuos autorizados para el transporte procederán a la retirada periódica de los residuos almacenados en las zonas designadas para el almacenamiento de residuos.

**3.72.14.3. Medición y abono**

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), realmente retirados y transportados y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye, el canon de vertido de los materiales.

**3.72.15. RETIRADA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS DE ABSORBENTES CONTAMINADOS**

**3.72.15.1. Definición**

Consiste en el conjunto de operación para la recogida y transporte de los residuos peligrosos (trapos, sepiolita, etc...) desde la zona principal de almacenamiento de los residuos (Punto limpio) hasta la planta de valorización de gestor de residuos autorizado a cualquier distancia.

Esta operación será realizada por los gestores de residuos autorizados para su transporte por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma.

Se incluye la carga, el transporte y la entrega de los residuos en plantas de valorización.

**3.72.15.2. Ejecución de las obras**

Los gestores de residuos autorizados para el transporte procederán a la retirada periódica de los residuos almacenados en las zonas designadas para el almacenamiento de residuos.

**3.72.15.3. Medición y abono**

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), realmente retirados y transportados y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye, el canon de vertido de los materiales.

**3.72.16. RETIRADA Y TRASPORTE DE ACEITES MINERALES NO CLORADOS DE MOTOR, DE TRANSMISIÓN MECÁNICA Y LUBRICANTES**

**3.72.16.1. Definición**

Consiste en el conjunto de operación para la recogida y transporte de los residuos peligrosos, aceites, desde la zona principal de almacenamiento de los residuos (Punto limpio) hasta la planta de valorización de gestor de residuos autorizado a cualquier distancia.

Esta operación será realizada por los gestores de residuos autorizados para su transporte por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma.

Se incluye la carga, el transporte y la entrega de los residuos en plantas de valorización.

**3.72.16.2. Ejecución de las obras**

Los gestores de residuos autorizados para el transporte procederán a la retirada periódica de los residuos almacenados en las zonas designadas para el almacenamiento de residuos.

**3.72.16.3. Medición y abono**

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), realmente retirados y transportados y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

**3.72.17. RETIRADA Y TRASPORTE DE FILTROS DE ACEITE**

**3.72.17.1. Definición**

Consiste en el conjunto de operación para la recogida y transporte de los filtros de aceites desde la zona principal de almacenamiento de los residuos (Punto limpio) hasta la planta de valorización de gestor de residuos autorizado a cualquier distancia.

Esta operación será realizada por los gestores de residuos autorizados para su transporte por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma.

Se incluye la carga, el transporte y la entrega de los residuos en plantas de valorización.

**3.72.17.2. Ejecución de las obras**

Los gestores de residuos autorizados para el transporte procederán a la retirada periódica de los residuos almacenados en las zonas designadas para el almacenamiento de residuos.

**3.72.17.3. Medición y abono**

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), realmente retirados y transportados y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

**3.72.18. RETIRADA Y TRASPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS**

**3.72.18.1. Definición**

Consiste en el conjunto de operación para la recogida y transporte de los residuos peligrosos (aerosoles, filtros, productos contaminados de aceites, gasoil, etc...) desde la zona principal de almacenamiento de los residuos (Punto limpio) hasta la planta de valorización de gestor de residuos autorizado a cualquier distancia.

Esta operación será realizada por los gestores de residuos autorizados para su transporte por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma.

Se incluye la carga, el transporte y la entrega de los residuos en plantas de valorización.

**3.72.18.2. Ejecución de las obras**

Los gestores de residuos autorizados para el transporte procederán a la retirada periódica de los residuos almacenados en las zonas designadas para el almacenamiento de residuos.

**3.72.18.3. Medición y abono**

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), realmente retirados y transportados y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

**3.73 UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE  
PLIEGO**

En la ejecución de trabajos para los cuales no existen prescripciones explícitamente consignadas en el presente Pliego ni en el Pliego Particular, el Contratista se atenderá a las instrucciones del Director de Obra y tendrá la obligación de ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y buen aspecto de las obras.

Bilbao, Marzo de 2.019

Ingeniero Autor del Proyecto

- Fulcrum -



Pedro Aguirremota Corbera

Ingeniero de Caminos, C. y P.

Ingeniera Directora del Proyecto

Subdirectora Servicios Técnicos

Raquel Noriega Hoyos  
Ingeniera Técnica de Obras Públicas

Nerea Landaburu Aranzabal  
Ingeniera de Caminos, C. y P.