DIRECCIÓN PROVINCIAL DE VIALIDAD

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

(PETG)

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

INDICE

CAPÍTULO 1. MOVIMIENTO DE SUELOS 13

SECCIÓN 1.1. DESBOSQUE, DESTRONQUE Y LIMPIEZA DEL TERRENO 13
1.1.1. DESCRIPCIÓN *13*
1.1.2. CONSTRUCCIÓN *13*
1.1.3. MEDICIÓN *15*
1.1.4. FORMA DE PAGO *15*
SECCIÓN 1.2. ERRADICACIÓN DE ÁRBOLES Y TOCONES 15
1.2.1. DESCRIPCIÓN *15*
1.2.2. MÉTODO CONSTRUCTIVO *15*
1.2.3. MEDICIÓN *16*
1.2.4. FORMA DE PAGO *16*
SECCIÓN 1.3. EXCAVACIONES 16
1.3.1. DESCRIPCIÓN *16*
1.3.2. CLASIFICACIÓN *17*
1.3.3. CONSTRUCCIÓN *17*
1.3.4. EQUIPO *18*
1.3.5. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN *19*
1.3.6. MEDICIÓN *19*
1.3.7. FORMA DE PAGO *20*
SECCIÓN 1.4. PREPARACIÓN DE SUBRASANTE 20
1.4.1. DESCRIPCIÓN *20*
1.4.2. CONSTRUCCIÓN *21*
1.4.3. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN *21*
1.4.4. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO *21*
SECCIÓN 1.5. TERRAPLENES 22
1.5.1. DESCRIPCIÓN *22*
1.5.2. MATERIALES *22*
1.5.3. MÉTODO CONSTRUCTIVO *22*
1.5.4. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN *24*
1.5.5. MEDICIÓN *24*
1.5.6. FORMA DE PAGO *25*
SECCIÓN 1.6. COMPACTACIÓN ESPECIAL 25
1.6.1. DESCRIPCIÓN *25*
1.6.2. METODO DE COMPACTACIÓN EN EL TERRENO *25*
1.6.3. CONDICIONES DE RECEPCIÓN *26*
1.6.4. FORMA DE PAGO *28*
SECCIÓN 1.7. APERTURA DE CUNETAS 28
1.7.1. DESCRIPCIÓN *28*
1.7.2. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO *28*
SECCIÓN 1.8. CONSTRUCCIÓN DE BANQUINAS 29
1.8.1. DESCRIPCIÓN *29*
1.8.2. CONSTRUCCIÓN *29*
1.8.3. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN *29*
1.8.4. MEDICIÓN Y PAGO *30*
SECCIÓN 1.9. CONSERVACIÓN 30
1.9.1. DESCRIPCIÓN *30*
1.9.2. CONSTRUCCIÓN *30*
1.9.3. EQUIPO *31*
1.9.4. MEDICIÓN Y PAGO *31*
SECCIÓN 1.10. ABOVEDAMIENTO 31
1.10.1. DESCRIPCIÓN *31*
1.10.2. CONSTRUCCIÓN *31*
1.10.3. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN *32*
1.10.4. MEDICIÓN Y PAGO *32*
SECCIÓN 1.11. RECUBRIMIENTO CON SUELO SELECCIONADO 32
1.11.1. DESCRIPCIÓN *32*

1.11.2. MATERIALES *32*
1.11.3. CONSTRUCCIÓN *32*
1.11.4. EQUIPO *33*
1.11.5. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN *33*
1.11.6. MEDICIÓN *33*
1.11.7. FORMA DE PAGO *33*
SECCIÓN 1.12. DESPEDRADO DE LADERAS 34
1.12.1. DESCRIPCIÓN *34*
1.12.2. MEDICIÓN *34*
1.12.3. FORMA DE PAGO *34*
SECCIÓN 1.13. RECUBRIMIENTO DE TALUDES Y BANQUINAS 34
1.13.1. DESCRIPCIÓN *34*
1.13.2. MATERIALES *34*
1.13.3. CONSTRUCCIÓN *35*
1.13.4. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN *35*
1.13.5. MEDICIÓN *35*
1.13.6. FORMA DE PAGO *35*

CAPÍTULO 2. CAPAS DE BASE, SUB-BASE Y RODAMIENTO NO BITUMINOSAS 37

SECCIÓN 2.1. DISPOSICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN Y REPARACIÓN DE CAPAS NO BITUMINOSAS 37
2.1.1. DESCRIPCIÓN *37*
SECCIÓN 2.2. BASE O SUB-BASE DE AGREGADO PETREO Y SUELO 43
2.2.1. DESCRIPCIÓN *43*
2.2.2. TIPOS DE MATERIALES A EMPLEAR *43*
2.2.3. CONSTRUCCIÓN *45*
2.2.4. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN *45*
2.2.5. CONSERVACIÓN *46*
2.2.6. MEDICIÓN *46*
2.2.7. FORMA DE PAGO *46*
SECCIÓN 2.3. ENRIPIADOS 46
2.3.1. DESCRIPCIÓN *46*
2.3.2. TIPOS DE MATERIALES A EMPLEAR *46*
2.3.3. CONSTRUCCIÓN *47*
2.3.4. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN *47*
2.3.5. CONSERVACIÓN *47*
2.3.6. MEDICIÓN *47*
2.3.7. FORMA DE PAGO *47*
SECCIÓN 2.4. BASE O SUB-BASE DE SUELO – CEMENTO 48
2.4.1. DESCRIPCIÓN *48*
2.4.2. TIPOS DE MATERIALES A EMPLEAR *48*
2.4.3. CONSTRUCCIÓN *49*
2.4.4. CONSERVACIÓN *51*
2.4.5. MEDICIÓN *51*
2.4.6. FORMA DE PAGO *51*
SECCIÓN 2.5. SUB-BASE DE SUELOS FINOS ESTABILIZADOS CON CAL 51
2.5.1. DESCRIPCIÓN *51*
2.5.2. MATERIALES *51*
2.5.3. COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA *52*
2.5.4. CONSTRUCCIÓN *52*
2.5.5. LIBRADO AL TRANSITO *53*
2.5.6. CONSERVACIÓN *53*
2.5.7. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN *53*
2.5.8. REPARACIÓN DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS *55*
2.5.9. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO *55*
SECCIÓN 2.6. REPARACIÓN DE BASES Y SUB-BASES CON MEZCLAS ESTABILIZADAS CON CEMENTO PORTLAND 55
2.6.1. DESCRIPCIÓN *55*
2.6.2. TIPOS DE MATERIALES A EMPLEAR *55*
2.6.3. CONSTRUCCIÓN *56*

2.6.4. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN *56*
2.6.5. CONSERVACIÓN *57*
2.6.6. MEDICIÓN *57*
2.6.7. FORMA DE PAGO *57*
SECCIÓN 2.7. SUELO TRATADO CON CAL 57
2.7.1. DESCRIPCIÓN *57*
2.7.2. MATERIALES *57*
2.7.3. CONSTRUCCIÓN *58*
2.7.4. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN *58*
2.7.5. CONSERVACIÓN *58*
2.7.6. MEDICIÓN *59*
2.7.7. FORMA DE PAGO *59*

ANEXO A **60**

ANEXO B **61**

ANEXO C **64**

ANEXO D **66**

NORMAS DE ENSAYO *66*

CAPÍTULO 3. PAVIMENTOS ASFALTICOS **67**

SECCIÓN 3.1. DISPOSICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE IMPRIMACIÓN, TRATAMIENTOS SUPERFICIALES, BASES, CARPETAS Y BACHEOS ASFALTICOS 67
3.1.1. CONSTRUCCIÓN *67*
3.1.2. MATERIALES *69*
3.1.3. FORMULA PARA LAS MEZCLAS ASFALTICAS Y TRATAMIENTOS BITUMINOSOS SUPERFICIALES *75*
3.1.4. EQUIPOS *75*
3.1.5. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN *76*
3.1.6. CONSERVACIÓN *87*
3.1.7. MEDICIÓN *87*
3.1.8. FORMA DE PAGO *87*
SECCIÓN 3.2. IMPRIMACIÓN CON MATERIAL BITUMINOSO 88
3.2.1. DESCRIPCIÓN *88*
3.2.2. TIPOS Y CANTIDADES DE MATERIAL A EMPLEAR *88*
3.2.3. CONSTRUCCIÓN *89*
3.2.4. LIBRADO AL TRÁNSITO *89*
3.2.5. REPARACIÓN DE DEPRESIONES Y BACHES *90*
3.2.6. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN *90*
3.2.7. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO *90*
SECCIÓN 3.3. TRATAMIENTO BITUMINOSO SUPERFICIAL DE SELLADO 90
3.3.1. DESCRIPCIÓN *90*
3.3.2. TIPOS Y CANTIDADES DE MATERIALES A EMPLEAR *90*
3.3.3. CONSTRUCCIÓN *92*
3.3.4. LIBRADO AL TRÁNSITO *92*
3.3.5. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN *92*
3.3.6. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO *92*
SECCIÓN 3.4. TRATAMIENTO BITUMINOSO SUPERFICIAL TIPO SIMPLE 92
3.4.2. TIPOS Y CANTIDADES DE MATERIALES A EMPLEAR *92*
3.4.3. CONSTRUCCIÓN *93*
3.4.4. LIBRADO AL TRÁNSITO *94*
3.4.5. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN *94*
3.4.6. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO *94*
SECCIÓN 3.5. TRATAMIENTO BITUMINOSO SUPERFICIAL TIPO DOBLE 94
3.5.1. DESCRIPCIÓN *94*
3.5.2. TIPOS Y CANTIDADES DE MATERIALES A EMPLEAR *94*
3.5.3. CONSTRUCCIÓN *95*
3.5.4. LIBRADO AL TRÁNSITO *95*
3.5.5. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN *95*
3.5.6. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO *95*
SECCIÓN 3.6. TRATAMIENTO BITUMINOSO SUPERFICIAL TIPO TRIPLE 96

3.6.1. DESCRIPCIÓN 96
3.6.2. TIPOS Y CANTIDADES DE MATERIALES A EMPLEAR 96
3.6.3. CONSTRUCCIÓN 98
3.6.4. LIBRADO AL TRÁNSITO 98
3.6.5. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN 98
3.6.6. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO 98
SECCIÓN 3.7. TRATAMIENTO BITUMINOSO SUPERFICIAL TIPO LECHADA ASFÁLTICA 100
3.7.1. DESCRIPCIÓN 100
3.7.2. TIPOS Y CANTIDADES DE MATERIALES A EMPLEAR 100
3.7.3. DOSIFICACIÓN 101
3.7.4. CONSTRUCCIÓN 102
3.7.5. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN 102
3.7.6. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO 104
SECCIÓN 3.8. BASES Y CARPETAS DE MEZCLAS PREPARADAS EN CALIENTE 104
3.8.1. DESCRIPCIÓN 104
3.8.2. TIPOS DE MATERIALES A EMPLEAR 104
3.8.3. CONSTRUCCIÓN 107
3.8.4. LIBRADO AL TRÁNSITO 108
3.8.5. CONDICIONES DE RECEPCIÓN 108
SECCIÓN 3.9. REPARACIÓN DE DEPRESIONES Y BACHES CON MEZCLAS BITUMINOSAS 117
3.9.1. DESCRIPCIÓN 117
3.9.2. MEZCLA BITUMINOSA 117
3.9.3. CONSTRUCCIÓN 117
3.9.4. LIBRADO AL TRÁNSITO 118
3.9.5. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN 118
3.9.6. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO 118
SECCIÓN 3.10. MEZCLA EN FRIO PARA CARPETAS, BASES Y TAREAS DE BACHEO CON EMULSIÓN BITUMINOSA 118
3.10.1. DESCRIPCIÓN 118
3.10.2. MATERIALES 119
3.10.3. COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA 119
3.10.4. EXIGENCIAS SOBRE LA MEZCLA ELABORADA, DISTRIBUIDA Y COMPACTADA 121
3.10.5. TÉCNICAS DE ENSAYO PARA LA DOSIFICACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS CON EMULSIONES 121
3.10.6. CONSTRUCCIÓN 124
3.10.7. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN 125
3.10.8. CONSERVACIÓN 130
3.10.9. MEDICIÓN 130
3.10.10. FORMA DE PAGO 130
SECCIÓN 3.11. TEXTURIZADO DE LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO 131
3.11.1. DESCRIPCIÓN 131
3.11.2. EQUIPO 131
3.11.3. MATERIALES 131
3.11.4. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN 131
3.11.5. MEDICIÓN 131
3.11.6. FORMA DE PAGO 131
SECCIÓN 3.12. FRESADO DEL PAVIMENTO BITUMINOSO 132
3.12.1. DESCRIPCIÓN 132
3.12.2. CONSTRUCCIÓN 132
3.12.3. PRECISIÓN GEOMÉTRICA 132
3.12.4. SEGURIDAD PARA ESTRUCTURAS Y USUARIOS 133
3.12.5. EQUIPOS 133
3.12.6. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN 133
3.12.7. MEDICIÓN 133
3.12.8. FORMA DE PAGO 133
SECCIÓN 3.13. CONCRETOS ASFALTICOS RECICLADOS EN CALIENTE EN PLANTA CENTRAL 134
3.13.1. DESCRIPCIÓN 134
3.13.2. PREPARACIÓN DE LA MEZCLA BITUMINOSA 134
3.13.3. MATERIALES 134
3.13.4. EQUIPOS 137
3.13.5. ACOPIO DE MATERIALES 137

3.13.6. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN *137*
3.13.7. MEDICIÓN *139*
3.13.8. FORMA DE PAGO *139*
SECCIÓN 3.14. RELLENO MINERAL 139
3.14.1. DESCRIPCIÓN *139*
3.14.2. CARACTERÍSTICAS *139*

ANEXO E **143**

CAPITULO 4 - PAVIMENTO DE HORMIGON DE CEMENTO PORTLAND **151**

SECCIÓN 4.1 DESCRIPCION 151
SECCIÓN 4.2 SUPERFICIE DE APOYO DE LA CALZADA 151
SECCIÓN 4.3 MATERIALES 151
4.3.1. GENERALIDADES *151*
4.3.2. MATERIALES COMPONENTES DEL HORMIGÓN *152*
4.3.3. MATERIALES PARA JUNTAS *162*
SECCIÓN 4.4 FORMULA PARA LA MEZCLA 163
SECCIÓN 4.5 CALIDAD DE LOS MATERIALES Y DEL HORMIGON 165
SECCIÓN 4.6 CARACTERISTICAS Y CALIDAD DEL HORMIGON 165
SECCIÓN 4.7 EQUIPOS, MAQUINAS Y HERRAMIENTAS 166
4.7.1. CONDICIONES GENERALES *166*
4.7.2. LABORATORIO DE OBRA *166*
SECCIÓN 4.8 CONSTRUCCION 167
4.8.1. ELABORACIÓN Y TRANSPORTE DEL HORMIGÓN *167*
4.8.2. COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN *167*
4.8.3. NUMERACIÓN Y FECHA DE LAS LOSAS DE LA CALZADA *168*
4.8.4. JUNTAS DE LAS CALZADAS DE HORMIGÓN *168*
4.8.5. APERTURA DEL PAVIMENTO A LA CIRCULACIÓN *172*
SECCIÓN 4.9 CONDICIONES PARA LA RECEPCION; CONTROLES A CARGO DE LA INSPECCION 172
4.9.1. ANCHO, ALINEACIÓN DE LOS BORDES DE LA CALZADA CORDONES Y JUNTAS *172*
4.9.2. PERFIL TRANSVERSAL *173*
4.9.3. IRREGULARIDADES SUPERFICIALES DE LA CALZADA *173*
4.9.4. COEFICIENTE DE FRICCIÓN (μ) *174*
4.9.5. ESPESOR Y RESISTENCIA DEL HORMIGÓN DE LA CALZADA TERMINADA *174*
4.9.6. FISURAS, DESCASCARAMIENTOS Y OTRAS DEFICIENCIAS DE LA SUPERFICIE DE LAS CALZADAS *179*
SECCIÓN 4.10 CONSERVACLON 180
4.10.1. GENERALIDADES *180*
4.10.2. REPARACIONES EN GENERAL *180*
4.10.3. CONSERVACIÓN DE JUNTAS *180*
4.10.4. SELLADO DE GRIETAS *180*
4.10.5. REPARACIÓN DE BACHES *181*
4.10.6. REPARACIONES QUE AFECTEN EL ESPESOR DE LAS LOSAS *181*
4.10.7. HUNDIMIENTOS *181*
4.10.8. RESPONSABILIDAD POR DEFICIENCIAS DEL FIRME *181*
SECCIÓN 4.11 MEDICION 182
SECCIÓN 4.12. FORMA DE PAGO 182

CAPÍTULO 5. EXCAVACIÓN PARA FUNDACIONES DE OBRAS DE ARTE **183**

SECCIÓN 5.1. EXCAVACIÓN PARA FUNDACIONES 183
5.1.1. DESCRIPCIÓN *183*
5.1.2. EQUIPOS *183*
5.1.3. METODO CONSTRUCTIVO *183*
5.1.4. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN *184*
5.1.5. CONSERVACIÓN *184*
5.1.6. MEDICIÓN *184*
5.1.7. FORMA DE PAGO *185*
SECCIÓN 5.2. EXCAVACIÓN EN ROCA PARA FUNDACIONES 185
5.2.1. DESCRIPCIÓN *185*
5.2.2. EQUIPOS *186*
5.2.3. METODO CONSTRUCTIVO *186*
5.2.4. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN *186*
5.2.5. CONSERVACIÓN *186*

5.2.6. MEDICIÓN 187
5.2.7. FORMA DE PAGO 187

CAPÍTULO 6. HORMIGONES PARA OBRAS DE ARTE 189

SECCIÓN 6.1. HORMIGONES PARA OBRAS DE ARTE 189
6.1.1. DESCRIPCIÓN 189
6.1.2. REGLAMENTOS 189
6.1.3. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA 189
6.1.4. MATERIALES 190
6.1.5. DOSIFICACIÓN DE LOS HORMIGONES 192
6.1.6. CONSTRUCCIÓN 194
6.1.7. EQUIPOS, MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y LABORATORIO 195
6.1.8. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN 195
6.1.9. MOLDES Y ENCOFRADOS 198
6.1.10. TRANSPORTE DEL HORMIGÓN 200
6.1.11. COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN 200
6.1.12. MANO DE OBRA 201
6.1.13. TEMPERATURA DE COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN 201
6.1.14. COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN 203
6.1.15. PROTECCIÓN Y CURADO DE HORMIGONES 204
6.1.16. MEDICIÓN 205
6.1.17. FORMA DE PAGO 206
SECCIÓN 6.2. AGREGADOS FINOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES 206
6.2.1. DEFINICIÓN 206
6.2.2. UTILIZACIÓN 207
6.2.3. CARACTERÍSTICAS 207
6.2.4. ENSAYOS COMPLEMENTARIOS 208
6.2.5. EXTRACCIÓN DE MUESTRAS 208
SECCIÓN 6.3. AGREGADOS GRUESOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES 208
6.3.1. DEFINICIÓN 208
6.3.2. UTILIZACIÓN 209
6.3.3. CARACTERÍSTICAS 209
6.3.4. EXTRACCIÓN DE MUESTRAS 210
SECCIÓN 6.4. MORTEROS 210
6.4.1. DESCRIPCIÓN 210
6.4.2. MATERIALES 210
6.4.3. EQUIPOS 211
6.4.4. COMPOSICIÓN DE LOS MORTEROS 211
6.4.5. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO 212

CAPÍTULO 7. PIEDRAS PARA REVESTIMIENTOS, DEFENSAS (GAVIONES Y COLCHONETAS), HORMIGÓN CICLÓPEO Y MAMPOSTERÍA. 213

SECCIÓN 7.1. PIEDRAS PARA REVESTIMIENTOS, HORMIGÓN CICLÓPEO, Y DE DEFENSAS DE BOLSAS DE ALAMBRE (GAVIONES) 213
7.1.1. DESCRIPCIÓN 213
7.1.2. CARACTERÍSTICAS 213
7.1.3. FRECUENCIA DE CONTROLES 214
7.1.4. DISPOSICIÓN DEL MATERIAL SOBRANTE 214
7.1.5. FORMA DE PAGO 214
SECCIÓN 7.2. PIEDRAS PARA DEFENSA DE BOLSAS DE ALAMBRE (GAVIONES Y COLCHONETAS) 214
7.2.1. DESCRIPCIÓN 214
7.2.2. ESPECIFICACIONES 214
7.2.3. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES 214
SECCIÓN 7.3. PIEDRAS PARA REVESTIMIENTOS 215
7.3.1. DESCRIPCIÓN 215
7.3.2. ESPECIFICACIONES 215
7.3.3. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES 215
SECCIÓN 7.4. PIEDRAS PARA MAMPOSTERÍA 215
7.4.1. DESCRIPCIÓN 215
7.4.2. ESPECIFICACIONES 215

7.4.3. CARACTERISTICAS PARTICULARES *215*

CAPÍTULO 8. ACEROS ESPECIALES COLOCADOS **217**

8.1. DESCRIPCIÓN *217*
8.2. LIMPIEZA Y COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS *218*
8.3. EMPALME DE LAS BARRAS DE ARMADURAS *219*
8.4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MATERIAL *220*
8.5. TIPOS DE ACERO PARA HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO *220*
8.6. MEDICIÓN *221*
8.7. FORMA DE PAGO *221*

CAPÍTULO 9. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL PROYECTO Y CÁLCULO DE PUENTES Y MUROS A PRESENTAR POR LOS OFERENTES **223**

9.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES 223
9.2. INFORMACIÓN PARA EL PROYECTO 225
9.2.1. FUNDACIONES *225*
9.2.2. ESTRIBOS Y PILAS *226*
9.2.3. MUROS Y MUROS DE ALA *227*
9.2.4. SUPERESTRUCTURA *227*
9.3. CONDICIONES GENERALES PARA EL PROYECTO Y CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS DEL PUENTE 229
9.3.1. VERIFICACIONES *229*
9.3.2. SISTEMA DE PRECOMPRESIÓN *229*
9.4. MATERIALES 229
9.4.1. HORMIGONES SIMPLES, ARMADOS, POSTENSADOS Y PRETENSADOS *229*
9.4.2. ACEROS *230*
9.5. ESPECIFICACIONES PARTICULARES 230
9.6. ESPECIFICACIONES PARA LA PRESENTACIÓN DEL PROYECTO DEL PUENTE 231
9.6.1. PARA LA PROPUESTA DE LICITACIÓN *231*
9.6.2. PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO *232*
9.7. FORMA DE PROPONER LAS COTIZACIONES 236
9.7.1. ELEMENTOS Y MATERIALES ACCESORIOS *238*
9.8. FORMA DE LIQUIDAR LOS TRABAJOS 238
9.9. COSTO DEL PROYECTO 238
9.10. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO 238

CAPÍTULO 10. APOYOS DE POLICLOROPRENO COLOCADOS **239**

10.1.1. DESCRIPCIÓN *239*
10.1.2. COLOCACIÓN *239*
10.1.3. ENSAYOS PARA LA RECEPCIÓN *239*
10.1.3. FORMA DE PAGO *240*

CAPÍTULO 11. PILOTES DE HORMIGÓN ARMADO MOLDEADOS IN SITU **241**

11.1.1. DESCRIPCIÓN *241*
11.1.2. ESTUDIO DE FUNDACIONES *241*
11.1.3. MATERIALES *242*
11.1.4. EQUIPOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS *242*
11.1.5. CONSTRUCCIÓN *242*
11.1.6. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN *242*
11.1.7. MEDICIÓN *242*
11.1.8. FORMA DE PAGO *243*

CAPÍTULO 12. BARANDA METÁLICA CINCADA PARA DEFENSA (S/PLANO Nº H-10237) **245**

12.1.1. DESCRIPCIÓN *245*
12.1.2. MATERIAL *245*
12.1.3. EQUIPOS *247*
12.1.4. CONSTRUCCIÓN *247*
12.1.5. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN *248*
12.1.6. CONSERVACIÓN *248*
12.1.7. MEDICIÓN *248*
12.1.8. FORMA DE PAGO *248*

CAPÍTULO 13. ALCANTARILLAS DE CHAPA ONDULADA **249**

SECCIÓN 13.1. CAÑOS CIRCULARES DE CHAPAS DE ACERO GALVANIZADAS ONDULADAS SEGÚN PLANO Nº H-10236 249
13.1.1. DESCRIPCIÓN *249*
13.1.2. CHAPAS *249*
13.1.3. CARACTERÍSTICAS: *250*
13.1.4. INSPECCIÓN DE LA OBRA Y ACEPTACIÓN DE CHAPAS *252*
13.1.5. COLOCACIÓN *252*
13.1.6. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN *252*
13.1.7. MEDICIÓN *252*
13.1.8. FORMA DE PAGO *252*
SECCIÓN 13.2. BÓVEDAS - CAÑOS DE CHAPAS DE ACERO GALVANIZADAS - ONDULADAS SEGÚN PLANO Nº H-10235 252
13.2.1. DESCRIPCIÓN *252*
13.2.2. CHAPAS *253*
13.2.3. CARACTERÍSTICAS *254*
13.2.4. INSPECCIÓN DE LA OBRA Y ACEPTACIÓN DE CHAPAS *255*
13.2.5. COLOCACIÓN *255*
13.2.6. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN *255*
13.2.7. MEDICIÓN *255*
13.2.8. FORMA DE PAGO *256*

CAPÍTULO 14. CAÑOS DE HIERRO GALVANIZADOS PARA BARANDAS 257

14.1. DESCRIPCIÓN 257
14.2. MEDICIÓN 257
14.3. FORMA DE PAGO 258

CAPÍTULO 15. CAÑOS DE HORMIGÓN ARMADO 259

15.1. DESCRIPCIÓN *259*
15.2. COLOCACIÓN *260*
15.3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO *261*

CAPÍTULO 16. MADERAS 263

16.1. DESCRIPCIÓN 263
16.2. MADERA DE ESCUADRÍA 264
16.2.1. DESCRIPCIÓN *264*
16.2.2. ESPECIFICACIONES *264*
16.2.3. REQUERIMIENTOS *264*

CAPÍTULO 17. SEÑALIZACIÓN VIAL 265

17.1. CONCEPTO 265
17.2. NORMAS GENERALES 265
SECCIÓN 17.3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL 265
17.3.1. DEFINICIÓN *265*
17.3.2. CLASIFICACIÓN *265*
17.3.3. MÉTODO CONSTRUCTIVO *266*
17.3.4. COLOCACIÓN DE SEÑALES *267*
17.3.5. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO *268*
SECCIÓN 17.4. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL 268
17.4.1. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CON MATERIAL TERMOPLASTICO REFLECTANTE *268*

CAPÍTULO 18. SEÑALAMIENTO DE OBRA EN CONSTRUCCIÓN 291

18.1. DESCRIPCIÓN 291
18.2. DISPOSITIVOS Y ELEMENTOS 291
18.2.1. CARTELES *291*
18.2.2. DISPOSITIVOS DE CANALIZACIÓN *291*
18.2.3. DISPOSITIVOS LUMINOSOS *293*
18.3. CONTROL DE TRÁNSITO EN ÁREAS DE TRABAJO 294
18.3.1. DESCRIPCIÓN *294*
18.3.2. ESQUEMA DE SEÑALIZACIÓN Y CANALIZACIÓN *296*
18.3.3. CONTROL DE TRÁNSITO EN SECTORES CON UN SOLO CARRIL DE USO *296*

18.3.4. DISPOSITIVOS MANUALES DE SEÑALIZACIÓN 296
18.4. DISPOSICIONES GENERALES 296
18.5. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO 297

CAPÍTULO 19. ALAMBRADOS 319

SECCIÓN 19.1. RETIRO DE ALAMBRADOS 319
19.1.1. DESCRIPCIÓN 319
19.1.2. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO 319
SECCIÓN 19.2 CONSTRUCCIÓN DE ALAMBRADOS Y COLOCACIÓN DE TRANQUERAS 319
19.2.1. DESCRIPCIÓN Y REQUERIMIENTOS 319
19.2.2. MATERIALES 320
19.2.3. CONSTRUCCIÓN 321
19.2.4. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN 322
19.2.5. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO 323
SECCIÓN 19.3. TRASLADO DE ALAMBRADO Y DE TRANQUERAS DE ALAMBRE 323
19.3.1. DESCRIPCIÓN 323
19.3.2. CONSTRUCCIÓN 324
19.3.3. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN 324
19.3.4. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO 324
SECCIÓN 19.4. REACONDICIONAMIENTO DE ALAMBRADO EXISTENTE 324
19.4.1. DESCRIPCIÓN 324
19.4.2. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN 325
19.4.3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO 325

CAPÍTULO 20. INSTALACIONES ELECTRICAS 327

SECCIÓN 20.1. INSTALACIONES ELECTRICAS 327
20.1.1. ASPECTOS GENERALES 327
20.1.2. DATOS TECNICOS GARANTIZADOS 327
20.1.3. REPLANTEO 327
20.1.4. FUNDACIONES 328
20.1.5. APERTURA DE ZANJAS Y TENDIDO DE CABLES SUBTERRANEOS 329
SECCIÓN 20.2. EQUIPO DE COMANDO Y MEDICION DE AP 329
20.2.1. ADMINISTRADORES INTELIGENTES DE FLUJO LUMINOSO E INTERRUPTORES HORARIOS 329
SECCIÓN 20.3. ARTEFACTOS ELECTRICOS 334
20.3.1. LÁMPARA DE DESCARGA A VAPOR DE SODIO ALTA PRESIÓN 334
20.3.2. ARTEFACTO ASIMÉTRICO PARA MONTAJE LATERAL EN PESCANTE (EQUIPO AUXILIAR INCLUIDO) 336
20.3.3. SISTEMA ÓPTICO 338
20.3.4. EQUIPO AUXILIAR PARA LÁMPARA DE DESCARGA A VAPOR DE SODIO (Para incluir en el artefacto) 343
20.3.5. CAPACITOR 346
20.3.5.4. CONSIDERACIÓN GENERAL 347
20.3.6. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO AUXILIAR COMPLETO 347
SECCIÓN 20.4. INSTALACIONES SEMAFÓRICAS 349
20.4.1. CONTROLADORES 349
20.4.2. GABINETES 355
20.4.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS CUERPOS DE SEMÁFOROS: 357
20.4.4. COLUMNAS DE INSTALACIONES SEMAFORICAS 360
20.4.5. BASE PARA COLUMNA 101 mm 362
20.4.6. COLUMNAS PESCANTES 362
20.4.7. SOPORTES DE CUERPOS SEMAFORICOS: 364
20.4.8. INSTALACIONES ELECTRICAS, TENDIDOS DE CABLES, Y PUESTAS A TIERRA 364
20.4.9. PUESTA A TIERRA 366
20.4.10. CABLES ELECTRICOS 366
20.4.11. ALIMENTACION DE ENERGÍA ELÉCTRICA 366
20.4.12. PLANOS CONFORME A OBRA DE LA INSTALACIÓN SEMAFÓRICA, CIRCUITOS DEL CONTROLADOR, DE COLUMNAS, CÁMARAS, INTERSECCIONES, etc. 366
SECCIÓN 20.5. COLUMNAS Y TORRES DE ILUMINACION 367
20.5.1. COLUMNAS TUBULARES DE ACERO PARA MONTAJE DE ARTEFACTOS 367
20.5.2. COLUMNA TUBULAR DE ACERO RECTA PARA MONTAJE DE TRES O MÁS ARTEFACTOS 370

CAPÍTULO 21. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES ESPECIALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 373

21.1. OBJETO 373
21.2. INSTALACIONES DE CAMPAMENTOS 373
21.3. EXPLOTACIÓN DE CANTERAS 374
21.4. EJECUCIÓN DEL MOVIMIENTO DE SUELOS 374
21.5. REMOCIÓN DE OBRAS Y PAVIMENTOS EXISTENTES 376
21.6. INSTALACIÓN DE PLANTA ASFÁLTICA, EJECUCIÓN DE CONCRETO ASFALTICO Y MEZCLAS 377
21.7. EXTRACCIÓN DE AGUA – LA CONTAMINACIÓN 377
21.8. CAMINOS AUXILIARES Y ESTACIONAMIENTOS 379
21.9. DESOCUPACIÓN DEL SITIO 379
21.10. EROSIÓN Y SEDIMENTACIÓN 379
21.11. EL RUIDO 380
21.12. EL TRATAMIENTO Y LA CONSERVACIÓN DE LA ZONA DE CAMINO 380
21.13. HALLAZGOS ARQUEOLÓGICOS, PALEONTOLÓGICOS Y DE MINERALES DE INTERÉS CIENTÍFICO. 380
21.14. LA SALUD OCUPACIONAL 381
21.15. CONSERVACIÓN DE FAUNA SILVESTRE 381
21.16. RESPONSABLE AMBIENTAL 381
21.17. CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 381
21.18. RESPONSABILIDAD 382
21.19. INFORMACIÓN A LAS COMUNIDADES 382
21.20. MITIGACIÓN DEL POLVO ATMOSFERICO 382
21.21. PLANES DE CONTINGENCIA 382
21.22. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO 383
21.23. PENALIDADES 383

CAPÍTULO 22: NORMAS COMPLEMENTARIAS SOBRE MATERIALES 385

Capítulo 1. MOVIMIENTO DE SUELOS

Sección 1.1. DESBOSQUE, DESTRONQUE Y LIMPIEZA DEL TERRENO

1.1.1. **DESCRIPCIÓN**

1.1.1.1. Este trabajo comprende el desbosque, destronque, desenraizado, desarbustización, desmalezamiento y limpieza del terreno dentro de los límites de todas las superficies destinadas a la ejecución de desmontes, terraplenes, abovedamientos, cunetas, zanjas y préstamos para extracción de materiales.

1.1.1.2. En las zonas donde los suelos sean fácilmente erosionables, de acuerdo al "MEGA" (Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de la D.N.V. Edición 1993), Clasificación del Medio Receptor, estos trabajos deberán llevarse al ancho mínimo compatible con la construcción de la obra, a los efectos de mantener la mayor superficie posible con la cubierta vegetal existente, como medio de evitar la erosión. Asimismo, dentro de la zona de camino, en los lugares en que el suelo se halle cubierto por la vegetación natural, el Contratista extremará las precauciones para evitar que la instalación de los campamentos e infraestructura y equipamientos complementarios produzcan deteriores inevitables de la vegetación o perjuicios al tránsito y a la seguridad vial. La instalación de campamentos y el movimiento de las máquinas durante la ejecución de los trabajos se deberá efectuar únicamente en las zonas en que lo autorice la Inspección. Posteriormente estas áreas serán sujetas a acciones de restauración del suelo y de la cobertura vegetal según el "MEGA" de Restauración Ambiental.

1.1.1.3. Cuando la obra se desarrolle en los terrenos de propiedad fiscal, las maderas producto de destronque, desbosque y limpieza de terreno, cuya utilización no este prevista en la construcción serán depositadas al costado de la zona afectada, quedando a beneficio exclusivo de la Dirección de Recursos Renovables, con incumbencias en los recursos forestales.

El Contratista deberá realizar las actividades de Desbosque, Destronque y Limpieza del terreno, en el marco de la legislación provincial vigente.

1.1.1.4. Las tareas de desbosque, destronque, etc., deberán considerar las restricciones según las características ecológicas y ambientales de medio receptor de la obra según lo establezca el "MEGA".

1.1.2. **CONSTRUCCIÓN**

1.1.2.1. Antes de iniciar trabajo alguno de movimiento de suelos, los troncos, los árboles y arbustos que señale la inspección, se extraerán con sus raíces, hasta la profundidad mínima de 0.30 m.

El corte de vegetación previamente dispuesto debe hacerse con herramientas adecuadas para evitar daños en los suelos en zonas aledañas y daños a otra vegetación cercana.

1.1.2.2. Estará incluida en este ítem, la remoción de los alambrados existentes dentro de la zona del camino, siempre que la longitud total de los mismos no exceda el 5% de la longitud total del camino.

El Contratista será el único responsable por daños y perjuicios a las propiedades afectadas por la remoción de los alambrados, por lo que adoptará una secuencia de trabajos adecuada.

1.1.2.3. Todos los productos del desbosque, destronque y limpieza del terreno quedarán de propiedad del Contratista, salvo la madera proveniente de la erradicación de árboles, cuando este trabajo se encuentre incluido en el presente Item, que quedará de propiedad de la D.P.V., en las condiciones establecida en la Sección 1.2. Erradicación de árboles y Tocones.

El Contratista será responsable único por los daños que dichas operaciones puedan ocasionar a terceros o al medio ambiente.

Los depósitos utilizados por la Contratista para dejar el producto del desbosque, destronque y limpieza del terreno, deberán contar con los comprobantes de autorización del propietario y tener una apariencia ordenada y será el único responsable por los daños que dichas operaciones puedan ocasionar a terceros o al medio ambiente.

1.1.2.4. Los árboles y plantas existentes fuera de los límites de las excavaciones terraplenes y abovedamientos a practicar, no podrán cortarse sin autorización u orden expresa de la Inspección. Será por cuenta del Contratista el cuidado de los árboles y plantas que deban quedar en su sitio el que tomará las providencias necesarias para la conservación de los mismos.

Frente a las fracciones de monte tupido formado por árboles pertenecientes a las especies importantes de la zona afectada por la traza del camino, en longitudes no mayores de 200 metros, se limitará la zona de desbosque, destronque, limpieza y preparación del terreno, estrictamente al ancho de las obras de desmonte y terraplén y compatible con la visibilidad del camino. Idéntico criterio se observará aguas arriba, en las secciones correspondientes a los terraplenes de inmediato acceso a todo puente.

1.1.2.5. Se considerarán trabajos de “Desbosque y destronque” los que se ejecuten para la remoción de árboles, arbustos, troncos y raíces dentro de los límites de las superficies cubiertas de bosques. Estos límites serán los indicados en los planos o los que en su reemplazo fije la Inspección, para superficies de desbosque y destronques similares a las indicadas como tales en el proyecto.

El límite de las superficies de desbosque y limpieza del terreno, podrá presentar variaciones según el radio de curvatura del eje del camino y de la sensibilidad del ambiente en el que se realice la obra vial, especificada en el “MEGA”.

Para que dichas superficies sean consideradas, deberán requerir el corte, extracción y remoción de troncos, árboles, arbustos y demás vegetación de tipo leñoso que se presente en forma de bosque continuo. La remoción de árboles aislados o pequeños grupos o filas de árboles existentes dentro de superficies que no presenten características de bosque continuo, no será considerada a los efectos de esta especificación como “Desbosque y destronque”.

1.1.2.6. Se considerarán trabajo de “Limpieza de terrenos” los que se ejecuten para remoción de plantas y arbustos no leñosos, pastos, yuyos, cañaverales, hierbas, malezas y demás vegetación herbácea, así como el emparejamiento de hormigueros de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie sea apta para iniciar los demás trabajos.

Donde no se realicen los trabajos definidos como desbosque y destronque, la limpieza del terreno incluirá asimismo, la remoción de árboles aislados y pequeños grupos o filas de árboles de cualquier dimensión.

1.1.2.7. Toda excavación resultante de la remoción de árboles, arbustos, troncos, raíces y demás vegetación, será rellenada con material apto, el cual deberá apisonarse hasta obtener un grado de compactación no menor que la del terreno adyacente. Este trabajo no será necesario en las superficies que deban ser excavadas con posterioridad para la ejecución de desmontes, préstamos, zanjas, etc.

1.1.3. **MEDICIÓN**

La superficie sometida a los trabajos que describe esta especificación, se medirá en hectáreas, computándose por las dimensiones reales de la superficie y no por su proyección horizontal. La extracción de árboles, arbustos, troncos, etc. de cualquier dimensión, no se medirá.

1.1.4. **FORMA DE PAGO**

1.1.4.1. Los trabajos de desbosque y destronque especificados en 1.1.2.5., se pagarán al precio unitario de contrato estipulado para el ítem “Desbosque, destronque y limpieza del terreno” si su pago está previsto en el proyecto, dicho precio será compensación por todos los trabajos ejecutados dentro de las superficies afectadas, de acuerdo con lo especificado en esta Sección, incluyendo la remoción de alambrados especificada en 1.1.2.2.

1.1.4.2. Los trabajos de limpieza del terreno y extracción de árboles llevados a cabo dentro de los límites de todas las superficies no definidas como “Desbosque y destronque”, están incluidos en el precio unitario fijado para los ítem “Excavación” y “Terraplenes”.

En los trabajos de limpieza del terreno está incluido, el pago de la remoción de los alambrados de acuerdo con lo especificado en 1.1.2.2.

1.1.4.3. El costo de las diversas operaciones tendientes a dar cumplimiento de la Ley Provincial Nº 5961 y su Decreto reglamentario 2109/94 que rijan sobre la materia, mencionados en 1.1.1.3. está comprendido en el precio unitario de contrato estipulado para los ítem establecidos en 1.1.4.1.; 1.2.7.; 1.3.6. y 1.4.4., no recibiendo en consecuencia pago directo alguno.

Sección 1.2. ERRADICACIÓN DE ÁRBOLES y TOCONES

1.2.1. **DESCRIPCIÓN**

1.2.1.1. Este Ítem consiste en la demarcación, erradicación, destroce, retiro de la zona de camino de los árboles, extracción de tocones y productos sobrantes de dichas operaciones.

1.2.2. **MÉTODO CONSTRUCTIVO**

1.2.2.1. Antes de iniciar trabajo alguno de movimiento de suelos, los árboles y tocones que señale la Inspección serán erradicados, eliminándose, además, las raíces que queden bajo la estructura del pavimento y banquina hasta una profundidad de 0.30 m por debajo de la subrasante en desmonte, o 0.30 m del terreno natural en terraplén, u otra medida indicada en el Pliego Complementario de Especificaciones Técnicas.

1.2.2.2. Los árboles y tocones a erradicar serán aquellos que se detallan en los planos, planillas, cómputos métricos y ordenados por la Inspección.

1.2.2.3. Los árboles existentes fuera de los límites de los movimientos de suelos a practicar, no podrán cortarse o erradicarse sin autorización u orden expresa de la Inspección.

1.2.2.4. Toda excavación efectuada con el objeto de erradicar árboles y tocones, etc. será rellenada con material adecuado, el que deberá apisonarse hasta que la superficie que se obtenga posea un grado de compacidad por lo menos igual al del terreno adyacente.

1.2.2.5. Todos los productos provenientes de la corta, destroce y erradicación quedarán de propiedad de la D.P.V., cualquiera sea el diámetro del árbol o especie, salvo disposición en contraria del Pliego Complementario de Condiciones. El Contratista deberá cargar, transportar y ubicar la madera propiedad de la D.P.V. en los lugares indicados en el citado Pliego Complementario de Condiciones. Como así también destruir o retirar de la zona de camino, todos los materiales de la corta, destroce y erradicación de árboles y tocones.

1.2.2.6. Al ejecutar los trabajos especificados en el presente pliego, el Contratista será único responsable por los daños a terceros que pudiere ocasionar.

1.2.2.7. El Contratista deberá solicitar por escrito con la debida anticipación a la Inspección, el permiso de erradicación de árboles otorgado por la Dirección de Bosques y Parques Provinciales. Correrá por cuenta del Contratista todos los gastos y aranceles que pudiesen corresponder de acuerdo a las disposiciones legales vigentes. El incumplimiento de los requisitos señalados, no será motivo de ampliación de plazo.

1.2.3. **MEDICIÓN**

1.2.3.1. Los árboles y tocones a erradicar se medirán por unidad. El diámetro de los árboles a computar será medido a una altura de 0,50 metros sobre el nivel natural del terreno. Se computarán aquellos cuyo diámetro, medido en la forma especificada, exceda de 0,20 metros.

1.2.4. **FORMA DE PAGO**

Las cantidades medidas en la forma especificada, se pagarán al precio unitario del Contrato para este Ítem y será retribución total por los trabajos especificados anteriormente, además de la mano de obra, equipos, herramientas, etc. y toda otra operación necesaria para el cumplimiento de los trabajos aquí especificados.

Sección 1.3. EXCAVACIONES

1.3.1. **DESCRIPCIÓN**

1.3.1.1. Este trabajo consistirá en toda excavación necesaria para la construcción del camino e incluirá la limpieza del terreno dentro de la zona de camino conforme con lo señalado en 1.1., La ejecución de desmontes y faldeos, la construcción, profundización y rectificación de cunetas, zanjas, cauces y canales; la apertura de préstamos para extracción de suelos, la remoción de materiales para destapes de yacimientos; la formación de terraplenes, rellenos y banquinas, utilizando los productos excavados, y todo otro trabajo de excavación o utilización de materiales excavados no incluidos en otro ítem del contrato y necesario para la terminación del camino de acuerdo con los perfiles e indicaciones de los planos, las especificaciones respectivas y las ordenes de la Inspección.

1.3.1.2. Incluirá asimismo la conformación, el perfilado y la conservación (de acuerdo con lo indicado en 1.9) de taludes, banquinas, calzadas, subrasantes, cunetas, préstamos y demás superficies formadas con los productos de la excavación o dejados al descubierto por la misma.

1.3.1.3. Será parte de este ítem todo desbosque, destronque, limpieza y preparación del terreno, en aquellos sitios en los cuales su pago no este previsto por ítem separado, para lo cual deberá cumplirse con las especificaciones correspondientes de la Sección 1.1. apartados 1.1.1. y 1.1.2.

1.3.1.4. Se deberá respetar en los distintos ítems de esta Sección, lo establecido en el "MEGA", según corresponda.

1.3.2. **CLASIFICACIÓN**

1.3.2.1. Toda excavación de materiales llevada a cabo de acuerdo con los requisitos de esta especificación, será considerada como "Excavación no clasificada".

1.3.2.2. La "Excavación no clasificada", consiste en la excavación de todo material encontrado, sin tener en cuenta su naturaleza ni los medios empleados en su remoción.

1.3.3. **CONSTRUCCIÓN**

1.3.3.1. Todos los materiales aptos, producto de las excavaciones, serán utilizados en la medida de lo posible en la formación de terraplenes, banquinas, rellenos y en todo otro lugar de la obra indicado en los planos o por la Inspección. Todos los productos de la excavación que no sean utilizados, serán dispuestos en forma conveniente en lugares aprobados por la misma. Los depósitos deberán contar con los comprobantes de autorización del propietario y tener una apariencia ordenada y no dar lugar a perjuicio a terceros ni impedir el libre escurrimiento de las aguas.

1.3.3.2. Se conducirán los trabajos de excavación de forma de obtener una sección transversal terminada de acuerdo con las indicaciones de los planos o de la Inspección. No se deberá, salvo orden expresa de la misma, efectuar excavaciones por debajo de la cota de la subrasante proyectada, ni por debajo de las cotas de fondo de desagüe indicadas en los planos. En ningún caso se permitirá la extracción de suelos de la zona de camino excavando una sección transversal mayor a la máxima permitida ni profundizando las cotas de cuneta por debajo de la cota de desagüe indicada en los planos. La Inspección podrá exigir la reposición de los materiales indebidamente excavados, estando la Contratista obligada a efectuar este trabajo por su exclusiva cuenta y de acuerdo con lo especificado en 1.5.

1.3.3.3. Las cunetas, zanjas, canales y demás excavaciones y el desagüe, deberán ejecutarse con anterioridad a los demás trabajos de movimiento de suelos o simultáneamente con éstos.

1.3.3.4. Durante los trabajos de excavación y formación de terraplenes, la calzada y demás partes de la obra en construcción, deberán tener asegurado su correcto desagüe en todo tiempo.

1.3.3.5. Si en un tramo de camino en ejecución, estuviese previsto el traslado de alambrados deberá realizarse previamente está última operación, antes de iniciar los trabajos de excavación.

1.3.3.6. Los trabajos de excavación, serán ejecutados de tal modo que no causen daños ni perjuicios a terceros, aunque tales trabajos estén indicados en los planos respectivos, haciéndose el Contratista único responsable de los daños emergentes de la falta de cumplimiento de esta disposición salvo orden escrita de la Inspección.

1.3.3.7. Será responsabilidad del Contratista el conservar y proteger durante la obra todas las especies vegetales o árboles que se indiquen en el proyecto o que disponga la Inspección.

1.3.3.8. Si a juicio de la Inspección el material a la cota de la subrasante no fuera apto, la excavación se profundizará en todo el ancho de la calzada hasta 0.40 metros como mínimo, por debajo de la cota de la subrasante proyectada y se rellenará con suelo de mejor calidad; para este trabajo regirá lo especificado en 1.5.

1.3.3.9. Todos los taludes de desmontes, cunetas, zanjas y préstamos, serán conformados y perfilados con la inclinación y perfiles indicados en los planos o fijados por la Inspección.

1.3.3.10. Durante la ejecución se protegerá la obra de los efectos de la erosión, socavaciones, derrumbes, etc., por medio de cunetas o zanjas provisorias. Los productos de los deslizamientos y derrumbes, deberán removerse y acondicionarse convenientemente en la forma indicada por la Inspección.

1.3.3.11. El Contratista notificará a la Inspección con la anticipación suficiente el comienzo de todo trabajo de excavación, con el objeto de que el personal de la Inspección realice las mediciones previas necesarias, de manera que sea posible determinar posteriormente el volumen excavado.

1.3.3.12. Todos los préstamos se excavarán con formas regulares y serán conformados y perfilados cuidadosamente para permitir la exacta medición del material. Las cotas de fondo de préstamo, se mantendrán tales que permitan un desagüe correcto en todos sus puntos. Si dichas cotas figuran en los planos, en ningún caso deberá excavarse por debajo de las mismas. Cuando sin autorización expresa de la Inspección la excavación de préstamos se efectúe hasta una cota inferior a la indicada en los planos o la fijada con anterioridad por la Inspección, el Contratista a requerimiento de aquella, estará obligado a reponer a su exclusiva cuenta el material excavado. No se permitirá la construcción de préstamos con taludes que tengan una inclinación mayor de 45º, salvo orden escrita de la Inspección. En los préstamos a excavar en zonas montañosas, la Inspección podrá autorizar taludes compatibles con la naturaleza del terreno, pudiendo llegar a ser verticales si la excavación se efectúa en suelos que lo permitan (rocosos).

Los taludes y el fondo de los préstamos se perfilarán con exactitud si las condiciones lo permiten, deberán redondearse las aristas y disminuirse la inclinación de los taludes, aún cuando los planos no lo indiquen. Préstamos contiguos, de anchos o profundidades diferentes, deberán identificarse con curvas o planos de suave transición. Todos los préstamos tendrán inclinación transversal que alejen las aguas del camino.

1.3.3.13. A efectos de preservar el aspecto estético de la obra, el producto de las excavaciones deberá ser aprovechado al máximo en la conformación de los terraplenes.

1.3.3.14. Los excedentes de excavación no utilizados o los suelos no aptos serán cargados, transportados a cualquier distancia, descargados y acomodados en lugares elegidos por el Contratista y aprobados por la Inspección, que no afecten a terceros, al mejor escurrimiento de las aguas, ni la estética del lugar. Dicho trabajo ejecutado de acuerdo a las especificaciones y órdenes de la Inspección no recibirán pago directo alguno.

1.3.3.15. En caso que en el proyecto se indique la ejecución de precorte el mismo se realizará de acuerdo a lo establecido en las especificaciones técnicas particulares.

1.3.4. **EQUIPO**

El Contratista deberá disponer en obra de los equipos necesarios para ejecutar los trabajos conforme a las exigencias de calidad especificadas en tipo y cantidad suficiente para cumplir con el plan de trabajo.

1.3.5. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

Los trabajos serán aceptados cuando las mediciones realizadas por la Inspección tales como, pendientes, longitudes y cotas, se verifiquen dentro de las indicaciones del proyecto o lo ordenado por la Inspección con las tolerancias establecidas en la Especificación Particular en caso que esta se incluya.

1.3.6. **MEDICIÓN**

Cuando el producto total de una determinada excavación se utilice en la formación de terraplenes, banquinas, revestimiento de taludes, recubrimiento de suelo seleccionado, bases o Sub-bases, no se computará el volumen del mismo como excavación. Tampoco se computarán las excavaciones que el Contratista realice y envíe a depósito como consecuencia de la Metodología de trabajo por él adoptada.

Se medirá como excavación la suma de los volúmenes computados según lo indicado en los apartados siguientes, expresados en metros cúbicos en su posición original.

EXCAVACIÓN (a medir) = A + B + C

Donde:

A: Volumen de excavación de suelos ‘’inaptos’’ que no cumplan con las condiciones mínimas exigidas para formar parte de los terraplenes, según lo establecido en la Sección 1.5. – Terraplenes – y en las Especificaciones Particulares.

B: La Diferencia entre el volumen total de excavación, deducidas las excavaciones de suelos inaptos, ya indicadas en A y el volumen total de terraplén correspondiente al perfil tipo de proyecto, multiplicando por el coeficiente de compactación adoptado en el mismo. Se restarán asimismo los volúmenes utilizados en la formación de banquinas, revestimientos, recubrimiento con suelo seleccionado, bases o Sub-bases, multiplicados por sus respectivos coeficientes de compactación:

$$B = (\text{Vol.Exc.} - A) - \text{Vol.Terr.} * \text{Coef.C} - \sum_{i=n}^{i=1} \text{Vol.U(i)} * \text{Coef.C(i)}$$

A = Volumen de excavación de suelos inaptos

Vol. Exc. = Volumen total de excavación computadas según el perfil tipo de obra.

Coef. C = Coeficiente de compactación adoptado en el proyecto.

Vol. U(i) = Volumen utilizado en la formación de banquinas, revestimientos, recubrimientos, base o sub-base.

Coef. C(i) = Coeficiente de compactación adoptado en el proyecto para el suelo utilizado en cada capa y verificado en obra.

C = Volumen de excavaciones necesarias para la construcción de desagües y cauces, siempre que el Contratista no emplee suelos obtenido en la construcción de terraplenes, recubrimientos, etc.

Se medirán, asimismo, cuando no se utilice en los lugares mencionados:

a) Toda excavación debajo de las cotas del proyecto, autorizado por la Inspección.

b) Todo mayor volumen excavado, resultante de una disminución de la inclinación de los taludes autorizada por la Inspección, sobre la base de la naturaleza de los suelos.

Cualquier volumen excavado en exceso sobre lo indicado en los planos o lo autorizado por la Inspección, no se medirá ni recibirá pago alguno.

Toda excavación realizada en la forma especificada se computará por medio de secciones transversales y el volumen excavado se calculará por el método de la media de las áreas, expresándose en metros cúbicos.

Para ello, una vez efectuada la limpieza del terreno y luego de finalizada la preparación de la sub-rasante, si correspondiera, se levantarán perfiles transversales que, conformados por la Inspección y el Contratista, servirán de base para la medición final.

1.3.7. **FORMA DE PAGO**

1.3.7.1. El volumen de excavación medido en la forma indicada, se pagará por metro cúbico al precio unitario de contrato establecido para el ítem “Excavación no clasificada”.

Dichos precios serán compensación por todo trabajo de excavación no pagado en otro ítem del contrato; por la carga y descarga del producto de las excavaciones que deban transportarse; por el transporte de los materiales excavados; por los trabajos de limpieza y preparación del terreno, de acuerdo a lo especificado en 1.1. por la conformación y perfilado del fondo y taludes de las excavaciones; por los materiales necesarios y ejecución del precorte cuando figure en el proyecto; por la compactación especial indicada en los planos; por el relleno de préstamos; por la recolocación de material sobrante y conformación de los mismos; por todo desbosque y destronque, cuando el ítem respectivo no figure en el presupuesto; por la remoción y colocación de alambrados y la provisión de materiales inutilizados en los mismos, cuando deba extraerse suelo fuera de la zona de camino; por la conservación de las obras hasta la recepción provisional de acuerdo con lo especificado en 1.9. y cualquier otro gasto para la total terminación del trabajo en la forma especificada.

Sección 1.4. PREPARACIÓN DE SUBRASANTE

1.4.1. **DESCRIPCIÓN**

1.4.1.1. Este trabajo consistirá en la compactación y perfilado de la subrasante de un camino, para la construcción inmediata de un recubrimiento con suelo seleccionado, de un enripiado o de un firme.

1.4.1.2. Se considerará como subrasante aquella porción de superficie que servirá de asiento o fundación para el recubrimiento enripiado, sub-base, o base a construir. Esta superficie puede resultar de movimientos de suelo efectuados con anterioridad de las excavaciones necesarias para lograr la cota de rasante del proyecto, o de la apertura de caja para el ensanche del pavimento.

1.4.2. **CONSTRUCCIÓN**

1.4.2.1. La subrasante será conformada y perfilada de acuerdo a los perfiles indicados en los planos u ordenados por la Inspección. y luego el Contratista adoptará el procedimiento constructivo que le permita lograr la densidad exigida en la Sección 1.6. para los 0,30 metros superiores del terraplén. El mismo deberá prever que puede resultar necesario realizar la extracción de hasta los 0,30 metros superiores y proceder luego al escarificado y recompactación de la base de asiento resultante, previo a la recolocación y compactación del material extraído. El material que en alguna parte de la subrasante demuestre que no puede ser satisfactoriamente compactado deberá ser totalmente excavado y reemplazado por suelo apto extraído y transportado de los sitios elegidos por el Contratista y aprobado por la Inspección.

1.4.2.2. Una vez terminada la preparación de la subrasante en esa sección del camino, se la deberá conservar con la lisura y el perfil correcto, hasta que se proceda a la construcción de la capa superior.

1.4.3. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

1.4.3.1. La Inspección hará las determinaciones necesarias para verificar el grado de compactación de la subrasante y el fondo de la caja para ensanche que deberá tener, en los 0,30 metros superiores, la densidad correspondiente al ensayo previo de compactación indicado en 1.6., para cada tipo de suelo y para los 0,30 metros superiores del terraplén.

1.4.3.2. El perfil transversal de la subrasante, se construirá de acuerdo con las indicaciones de los planos o con las que en su reemplazo disponga la Inspección, admitiéndose las siguientes tolerancias:

Diferencias de cotas entre ambos bordes de los trechos rectos, no mayor del cuatro por mil (4‰) del ancho teórico de la subrasante.

En los trechos de camino en curva, el perfil será un plano cuya inclinación estará dada por el peralte proyectado o establecido por la Inspección, con una tolerancia en exceso o en defecto de cinco por mil (5 ‰).

La flecha a dar al perfil de la subrasante, será la indicada en los planos o la establecida por la Inspección, admitiéndose una tolerancia del 20% en exceso y el 10% en defecto.

El perfil transversal de la subrasante se verificará en toda la longitud de la obra, con los intervalos que la Inspección juzgue conveniente. El control de bordes deberá efectuarse con anterioridad al control de la flecha.

Toda diferencia que sobrepase la tolerancia establecida, deberá corregirse con anterioridad a la realización de los controles de flechas.

1.4.4. **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

Los trabajos correspondientes a la preparación de la subrasante no se medirán ni recibirán pago directo alguno estando su costo incluido en el precio del ítem de la capa inmediatamente superior. Esto será así, aún en el caso que se requiera efectuar la extracción de hasta los 0,30 metros superiores y su posterior recolocación y/o reemplazo según sea el caso, y su posterior compactación según lo especificado en 1.4.2.1.

Sección 1.5. TERRAPLENES

1.5.1. **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consistirá en la limpieza del terreno cuando ésta tarea no sea medida y pagada en otro Item, en las áreas donde se construirán los terraplenes, y en la formación de los mismos utilizando los materiales aptos provenientes de los diversos tipos de excavación, en un todo de acuerdo con lo indicado en los planos y lo ordenado por la Inspección.

Se deberá respetar en los distintos ítem de esta Sección lo indicado en el “MEGA” según corresponda.

1.5.2. **MATERIALES**

1.5.2.1. El suelo empleado en la construcción de terraplenes, no deberá contener ramas, troncos, matas de hierbas, raíces u otros materiales orgánicos.

Además deberá cumplir con las siguientes exigencias mínimas de calidad, salvo indicación en contrario en las Especificaciones Particulares:

CBR mayor o Igual a 3 (tres)
Hinchamiento menor o igual a 2,5 % (con sobrecarga de 4,5 Kg.)
Índice de Plasticidad menor de 25

Cuando para la formación de los terraplenes se disponga de suelos de distintas calidades, los 0,30 m superiores de los mismos deberán formarse con los mejores materiales seleccionados en base a las indicaciones de los planos y especificaciones particulares o a lo ordenado por la Inspección; toda tarea adicional que demande el cumplimiento del párrafo anterior no recibirá reconocimiento adicional alguno.

1.5.2.2. Se admitirá en los terraplenes el empleo de rocas de tamaño no mayor de 0,60 m en la mayor dimensión, siempre que ésta no exceda los 2/3 del espesor de las capas. El espesor de la capa de ese pedraplen no deberá exceder los 90 cm.

1.5.2.3. No se permitirá el empleo de rocas en partículas mayores de 0,075 m en su mayor dimensión en los 0,30 m superiores del terraplén.

Los últimos 0,60 metros del terraplén por debajo de los 0,30 metros superiores se construirán con material de tamaño máximo 15 (quince) centímetros, que tendrá una granulometría continua de modo que se pueda controlar su densidad con métodos convencionales.

Se seleccionará asimismo, el material para el recubrimiento de taludes, reservándose a tal efecto, los mejores suelos para ese fin.

1.5.3. **MÉTODO CONSTRUCTIVO**

1.5.3.1. La superficie de asiento de los terraplenes de altura no mayor de 2 metros, deberá someterse a compactación especial.

A tal fin, en la capa de suelo de la base de asiento comprendida en los 0,20 m de profundidad, se determinará la densidad (A) del suelo natural y la densidad máxima (B) obtenida en el ensayo de compactación según 1.6.2.2.y 1.6.2.3. de la Sección 1.6 “Compactación Especial". Con estos datos se calculará el porcentaje de compactación natural de esa capa de suelo con respecto a la exigencia de la Sección 1.6. (A/B)*100.

Los 0,30 m superiores de la base de asiento, deberán ser compactados hasta obtener una densidad (C), superior a la densidad natural así determinada. Esa densidad (C), estimada en porcentaje, será igual o mayor que el porcentaje de compactación natural de esa capa de suelo con respecto a la exigencia de la Sección 1.6. más un cinco (5) por ciento (A/B) x 100 + 5(%). Salvo que este valor resulte inferior al obtenido mediante un máximo de siete pasadas por punto, con un equipo y humedad de compactación adecuadas al tipo de suelo; el que será aprobado por la Inspección, en tal caso se exigirá la densidad así determinada (C) como valor mínimo.

1.5.3.2. Cuando deba construirse terraplén, cualquiera sea su altura, sobre una ladera o talud de inclinación mayor de 1:3 (vertical: horizontal) las superficies originales deberán ser aradas profundamente o cortadas en forma escalonada para proporcionar superficies de asiento horizontales. Estos escalones deberán efectuarse hasta llegar a un estrato firme. El Contratista deberá adoptar un procedimiento constructivo que asegure la estabilidad del terraplén y será responsable de los deslizamientos que puedan producirse atribuibles a esa causa.

1.5.3.3. El control de compactación del terraplén, se realizará por capas de 0,20 m de espesor, independientemente del espesor constructivo adoptado, en base a lo establecido en la Sección 1.6. En los 0,30 metros superiores del terraplén, se controlará su densidad por capas de 0,15 metros cada una, así como en las banquinas.

1.5.3.4. La humedad de compactación a adoptar para los suelos A1, A2 y A3, formará parte de la Metodología de trabajo desarrollada por el Contratista, mientras que para los suelos tipo A4, A5, A6 y A7, la humedad de compactación deberá ser mayor o igual, que la humedad óptima correspondiente disminuida en dos unidades.

1.5.3.5. La compactación de terraplenes en la parte adyacente a los estribos de puentes, muros de alcantarillas, alcantarillas de caños, muros de sostenimiento, gargantas estrechas y demás lugares donde no puede actuar eficazmente el rodillo, será ejecutado en capas y cada una de ellas compactada con pisón de mano o mecánico, o cualquier otro medio propuesto por el Contratista y aprobado por la Inspección, hasta lograr las densidades especificadas.

1.5.3.6. Si parte o toda una sección de terraplén se halla formada por rocas, éstas se distribuirán uniformemente en capas que no excedan de 0,60 m de espesor; colocando los agregados de mayor tamaño en la parte inferior. Con el objeto de asegurar una fuerte trabazón entre las rocas y obtener una mayor densidad y estabilidad en el terraplén terminado, se formará sobre cada capa de roca una superficie lisa de suelo y rocas pequeñas, sobre la cual se harán actuar rodillos vibratorios.

1.5.3.7. Cuando los terraplenes deban construirse a través de bañados o zonas cubiertas de agua el material se colocará con la técnica del terraplén de avance, o en la forma que proponga el Contratista y acepte la Inspección, de modo de conseguir una plataforma de trabajo adecuada para la construcción de las capas superiores; dentro de esta Metodología se incluye la técnica de dragado y refulado.

La Inspección y el Representante Técnico determinarán de común acuerdo la menor cota donde sea posible la aplicación de la técnica convencional de construcción de terraplenes.

El relevamiento planialtimétrico del terreno natural en las condiciones en que se encuentra será acordado entre la Inspección y la Contratista.

A los efectos de lograr que entre la construcción del terraplén y de la estructura se disponga del mayor tiempo posible para dar lugar a probables movimientos del terraplén, éste deberá ser construido lo antes posible.

1.5.3.8. El mayor volumen que se deba colocar con motivo de asentamientos que se produzcan no serán objeto de pago directo alguno independientemente de la condición de asiento que se presente.

1.5.3.9. Una vez terminada la construcción de terraplenes, taludes, cunetas y préstamos, deberá conformárselos y perfilárselos de acuerdo con las secciones transversales indicadas en los planos.

1.5.4. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

1.5.4.1. El terraplén deberá satisfacer las exigencias establecidas en la Sección 1.6.

En aquellos casos en que las técnicas de control ‘’in situ’’ de densidad, no sean de aplicación por las características del material o cuando se de el caso previsto en 1.6.1.3., éste será construido en capas de espesores máximos de 0,60 metros. El Contratista adoptará e informará a la Inspección el número de pasadas necesarias para lograr la máxima densificación del terraplén, estas serán como mínimo quince por punto salvo indicación en contrario de la Inspección, superpuestas 0,20 m entre sí y en todo el ancho a compactar, de un equipo vibrante de una fuerza dinámica mínima de 15 toneladas de impacto por vibración y una frecuencia mínima de 1000 vibraciones por minuto.

El número mínimo de pasadas podrá modificarse si así lo dispone la Inspección.

Dichas pasadas serán controladas por la Inspección, quién dará por terminado los trabajos a los efectos de su certificación, cuando se haya completado el número de pasadas establecido.

1.5.4.2. El control planialtimétrico a nivel subrasante, se efectuará con el levantamiento de un perfil transversal cada 25 metros como máximo cuyas cotas deberán cumplir la siguiente exigencia:

> No se admitirán diferencias con respecto a las cotas de proyecto mayores a tres (3) centímetros en defecto y un (1) centímetro en exceso. Toda diferencia de cota que sobrepase esta tolerancia debe ser corregida.
>
> No se admiten tolerancia en defecto, en los anchos teóricos de las respectivas capas.

1.5.4.3. Todos los ensayos y mediciones necesarios para la recepción de los trabajos especificados estarán a cargo de la Inspección. Los mismos se efectuarán en el laboratorio de la misma. El Contratista deberá proveer todos los medios y el personal auxiliar necesario para efectuar estas tareas.

1.5.5. **MEDICIÓN**

Los terraplenes que cumplan con las exigencias del control de calidad establecidas en 1.5.4., se medirán en metros cúbicos de acuerdo con los perfiles transversales y aplicando el método de la media de las áreas. A este fin cada 100 metros o a menos distancia si la Inspección lo considera necesario, la misma trazará un perfil transversal del terreno después de compactado y antes de comenzar la construcción del terraplén. Terminado el terraplén o durante la construcción, si así lo dispone la Inspección, se levantaran nuevos perfiles transversales en los mismos lugares que se levantaron, antes de comenzar el trabajo.

1.5.6. **FORMA DE PAGO**

El volumen de los terraplenes medidos en la forma especificada, se pagará al precio unitario de contrato estipulado para el ítem “Terraplenes”. Dicho precio será compensación total por las operaciones necesarias para la limpieza del terreno; la construcción y conservación de los terraplenes y rellenos en la forma especificada, incluyendo los trabajos de compactación de la base de asiento del terraplén incluido recambio de material si fuera necesario; provisión de materiales aptos, su excavación, toda operación de selección en caso de ser necesaria incluido un eventual doble movimiento de suelos, carga, transporte y descarga, de los materiales que componen el terraplén; conformación, perfilado, compactación especial, el costo total del agua regada, y por todo otro trabajo, equipo o material necesario para la correcta ejecución del ítem según lo especificado y no pagado en otro ítem del contrato. No se pagará ningún exceso de volumen de terraplén sobre el teóricamente calculado, aunque esté dentro de las tolerancias dadas en 1.5.4.2.

Sección 1.6. COMPACTACIÓN ESPECIAL

1.6.1. **DESCRIPCIÓN**

1.6.1.1. Este trabajo consiste en la ejecución de las obras necesarias para la compactación de los suelos, hasta obtener el peso específico aparente indicado.

1.6.1.2. Los trabajos aquí especificados se realizarán siempre que estén previstos en el proyecto.

1.6.1.3. Cuando el volumen aparente de la fracción liberada por la criba de 19 mm después de compactada, no colme los vacíos de la fracción retenida por dicha criba y, además, no sea posible determinar su densidad por los métodos convencionales, no se efectuará el control de densificación de los suelos como se establece en esta especificación, procediéndose, en este caso, de acuerdo con lo especificado en 1.5.3.6 y 1.5.4.1.

1.6.2. **METODO DE COMPACTACIÓN EN EL TERRENO**

1.6.2.1. Cada capa de suelo colocada en la forma especificada en la Sección 1.5., deberá ser compactada, hasta obtener el porcentaje de densidad que a continuación se indica con respecto a la máxima establecida por el ensayo que se especifica en la Norma de Ensayo VN-E-5-93 "Compactación de Suelos".

1.6.2.2. La compactación de núcleos con suelos cohesivos, comprendidos dentro de los grupos A6 y A7 de la clasificación H.R.B. (Highway Research Board), deberá ser en los 0,30 m superiores como mínimo 100% de la densidad máxima determinada según el ensayo Nº 1 descripto en la Norma VN-E-5-93 y su complementaria.

Los suelos cohesivos del núcleo, situados por debajo de los 0,30 m superiores, deberán ser compactados como mínimo al 95% de la Densidad Máxima del ensayo antes especificado.

1.6.2.3. La compactación de núcleos con suelos comprendidos dentro de los grupos A1, A2 y A3 de la clasificación del H.R.B. (Highway Research Board), deberá ser en los 0,30 m superiores; como mínimo, el 100% de la densidad máxima, determinado según el ensayo Nº V descripto en la Norma VN-E-5-93 y su complementaria.

Los suelos comprendidos dentro de los grupos A4 y A5 de la clasificación arriba mencionada deberán ser compactados en los 0,30 metros superiores, como mínimo del 95% de la densidad máxima determinada de acuerdo al ensayo II o V descripto en la norma VN-E-5-93.

Los suelos del núcleo situados por debajo de los 0,30 metros superiores deberán ser compactados en la forma siguiente: los suelos A1, A2 y A3, como mínimo, al 95% de la densidad máxima; y para los suelos A4 y A5 como mínimo al 90% de la densidad máxima de los ensayos antes mencionados.

En todos los casos deberá efectuarse el ensayo de Hinchamiento. Si después de cuatro (4) días de embebimiento de la probeta compactada, ésta arrojase valores superiores al 2%, la compactación de estos suelos deberá ser realizada como si se tratara de suelos cohesivos (1.6.2.2.), con el agregado del ensayo Nº IV, para el caso de materiales granulares.

Por lo tanto la exigencia de compactación en obra, para estos casos se harán en base a las densidades de los ensayos de compactación Nº I y IV.

1.6.2.4. **RECUBRIMIENTOS CON SUELO SELECCIONADO**

En los suelos para recubrimiento, la densidad máxima será obtenida teniendo en cuenta las condiciones indicadas en 1.6.2.2. y 1.6.2.3., para los 0,30 m superiores del núcleo.

1.6.3. **CONDICIONES DE RECEPCIÓN**

1.6.3.1. Se aplicará un criterio estadístico sobre los valores de ensayo de muestras agrupadas de modo que cada conjunto corresponda a un mismo tipo de suelo por sus características, constantes físicas, clasificación H.R.B., formación geológica, aspecto, etc.

Metodología:

a) La Inspección efectuará un estudio previo en laboratorio para cada tipo de suelo y se definirá la dispersión de la densidad máxima correspondiente (Ds). Para ello en un comienzo como referencia se operará con un mínimo de 9 ensayos en laboratorio con muestras representativas (de ese suelo) con lo que se determinará el valor medio (Dslm) y el desvío standard (S).

$$D_{SIm} = \sum_{i=1}^{n} \frac{D_{SIi}}{n}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} \left(D_{SIm} - D_{SIi}\right)^2}{(n-1)}}$$

Donde:

Dsli = Densidad seca máxima de laboratorio, muestra individual.
l = Laboratorio
s = Seca
m = Media

b) A medida que se disponga de mayor número de ensayos estos se irán incorporando al cálculo de los parámetros citados.

c) Para cada tramo de 1.000 metros a controlar se operará sobre un mínimo de nueve testigos extraídos por la Inspección al azar. El Contratista podrá concurrir a la extracción de los testigos y posterior cálculo de las densidades. En caso de su inasistencia los resultados no perderán su validez y el mismo no tendrá derecho a reclamo alguno:

1) Nivel de calidad Dsom mayor o igual [Dslm x (E/100)] - 0,50 x S
2) Uniformidad de compactación Dso mayor o igual Dsom - 1,50 x S

Donde:

Dso = Densidad seca de obra del testigo extraído.

Dsom = Densidad seca de obra media del tramo a controlar.

S = Desvío Standard

E = Porcentaje de la densidad máxima exigida en 1.6. para cada tipo de suelo y profundidad, cuyo valor para los distintos tipos de suelos son los que se indican a continuación para aquellos con Hinchamiento menor al 2 %.

100 % Para suelos A1, A2, A3, A6, A7 para los últimos 30 cm. del terraplén.

95 % Para los suelos A1, A2, A3, A6, A7 debajo de los 30 cm. Superiores y suelos A4 y A5 en los 30 cm. Superiores.

0 % para los suelos A4 y A5 por debajo de los 30 cm. Superiores.

Se admitirá no más de un valor por tramo a controlar que no cumpla la exigencia de uniformidad de compactación.

Cuando no se cumplan algunas de estas exigencias se rechazará el tramo.

d) Cuando los suelos que conforman la capa a controlar presenten una gran variación por lo que resulte inaplicable la Metodología estadística descripta o bien el volumen de la capa a controlar sea reducido, la Inspección podrá adoptar la siguiente Metodología de control.

Se efectuará un control de densidad cada 100 metros como mínimo y en correspondencia con ese punto se extraerá una muestra de suelo para realizar el Proctor correspondiente el que se tomará como referencia para verificar si se cumplen las exigencias establecidas en 1.6.2.2. y 1.6.2.3. En caso de no cumplirse las exigencias indicadas se rechazará la capa en los sectores representados por las muestras que no cumplan las exigencias.

1.6.3.2. En correspondencia con los extremos de las obras de arte se efectuarán como mínimo dos determinaciones de densidad por lado a una distancia no mayor de 50 cm. de los mismos. Estas determinaciones no se contabilizan como parte de los 9 (nueve) testigos exigidos en el apartado 1.6.3.c).

1.6.3.3. Todos los ensayos y mediciones necesarios para la recepción de los trabajos especificados estarán a cargo de la Inspección. Los ensayos se efectuarán en el laboratorio de la misma.

1.6.4. **FORMA DE PAGO**

Todas las operaciones necesarias para la compactación de los suelos en la forma especificada, incluyendo el suministro de equipo y mano de obra para la total terminación del trabajo y la provisión, carga, transporte, descarga y distribución del suelo y del agua regada para la compactación, se encuentran pagados en los Items para los cuales se especifique el trabajo de que se trata.

El agua regada para la compactación incluye el derecho de extracción y bombeo de la misma.

La compactación especial de fondos de cajas de pavimentos o ensanches y subrasantes en desmontes previstos en el proyecto, no recibirán pago directo alguno estando su precio incluido en el de los demás Ítems del contrato.

Sección 1.7. APERTURA DE CUNETAS

1.7.1. **DESCRIPCIÓN**

1.7.1.1. Este Item consiste en la apertura de cunetas entre las progresivas indicadas en el cómputo métrico y planos a construir de acuerdo con las dimensiones que figuren en los perfiles transversales tipo.

1.7.1.2. El fondo de la cuneta será ejecutada a la profundidad de la rasante respectiva, cuando esté expresamente indicada en los perfiles longitudinales.

1.7.1.3. El Contratista deberá asegurar el fácil escurrimiento de las aguas de las cunetas en ve (V) y fondos de préstamos, compatibles con las condiciones de desagüe y riego existentes.

1.7.1.4. Las cunetas no deberán interrumpirse y permitirán el libre y fácil escurrimiento de las aguas, debiendo estar libre de raíces, matas, pastos o cualquier otro obstáculo.

1.7.1.5. La limpieza y desembanque de alcantarillas o sifones existentes comprendidas entre las progresivas en que se realizan estos trabajos, están incluidas en el presente Item.

1.7.1.6. El material sobrante de excavación libre de yuyos y malezas, y aprobado por la Inspección podrá ser paleado para formación de terraplenes, como relleno de banquina, cunetas o taludes cuando su relleno sea necesario con el objeto de ampliar y uniformar el ancho de calzada, siempre que cumpla las especificaciones del Item respectivo.

1.7.1.7. El material no apto se cargará, transportará y descargará fuera del camino o en los lugares que indique la inspección.

1.7.2. **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

1.7.2.1. La apertura de cunetas, se medirá por metro lineal de cuneta excavada y terminada de conformidad con estas especificaciones y por metro lineal de alcantarilla o sifón una vez efectuado el trabajo de limpieza y desembanque.

1.7.2.2. Se pagará al precio unitario de Contrato para el Item "Apertura de Cunetas", incluyendo dicho precio su excavación, paleo, limpieza y desembanque de obras de arte; relleno de banquinas, cunetas o taludes, distribución, carga, transporte y descarga del material utilizable o no utilizable, mano de obra, herramientas, equipo, etc. y todas las operaciones necesarias para la correcta terminación de los trabajos en la forma especificada.

1.7.2.3. Solamente serán medidas, a los efectos de su pago, aquellas cunetas que en su conformación esté compuesta por tres planos de escurrimiento, de conformidad con las medidas indicadas en los perfiles tipo. Aquellas cunetas en ve (V) no serán medidas ni recibirán pago directo alguno considerándose incluido en el Item "Excavación".

Sección 1.8. CONSTRUCCIÓN DE BANQUINAS

1.8.1. **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consistirá en la ejecución de banquinas en un todo de acuerdo con lo indicado en los planos, lo requerido en estas especificaciones y las ordenes de la Inspección.

En caso de preverse en el proyecto banquinas con suelo seleccionado o banquinas enripiadas regirán las secciones 1.11. “Recubrimiento con suelo seleccionado” o 2.3. “Enripiados respectivamente”.

1.8.2. **CONSTRUCCIÓN**

1.8.2.1. En todo momento, las capas en construcción, banquinas y taludes adyacentes, deberán tener un desagüe correcto.

1.8.2.2. El Contratista está obligado a efectuar la compactación y perfilado de las banquinas, inmediatamente después de ejecutada cada capa de sub-base, base o carpeta bituminosa.

En ningún caso se permitirá que la terminación de cualquiera de los trabajos citados, se halle adelantado en más de un kilómetro con respecto a la correspondiente capa de las banquinas salvo indicación en contrario de la Inspección de la Obra.

No se certificará la ejecución de los trabajos, cuando se exceda dicha tolerancia.

1.8.2.3. Durante la construcción del firme y una vez terminada la misma, las banquinas serán conservadas, hasta el momento de la recepción definitiva de las Obras. Se extremarán las precauciones para asegurar que la superficie del pavimento tenga un desagüe fácil y efectivo por sobre las banquinas y que el de éstas sea correcto en todos sus puntos. Dicho desagüe deberá lograrse conservando la elevación e inclinación correcta de las banquinas y no mediante excavación de zanjas transversales en las mismas. Se evitará especialmente la acumulación de agua en los bordes del firme y en la superficie de las banquinas. Cuando existan drenes que atraviesen las banquinas, se los deberá revisar periódicamente y mantenerlos en condiciones de realizar un drenaje real y efectivo.

1.8.3. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

1.8.3.1. Cuando en el proyecto prevean banquinas con suelo seleccionado, banquinas mejoradas o enripiadas, se exigirá para la compactación de los suelos que las componen, la densidad que se establece en los párrafos 1.6.2.2. y 1.6.2.3., de la Sección 1.6 “Compactación Especial” correspondiente a los 0,30 m superiores del núcleo del terraplén.

En caso de tratarse de banquinas con suelo común, la compactación deberá tener como mínimo, la densidad exigida en 1.6.2.2. y 1.6.2.3., para los suelos ubicados por debajo de los 0,30 metros superiores del núcleo.

1.8.3.2. El control planialtimétrico estará a cargo de la Inspección, de acuerdo a los planos del proyecto, debiendo asegurarse el correcto escurrimiento de las aguas.

1.8.4. **MEDICIÓN Y PAGO**

La construcción y compactación de banquinas con suelo común, se medirá y pagará como “Terraplenes”.

En cambio la construcción y compactación de las banquinas con suelo seleccionado o enripiadas, se pagará como "Recubrimiento con Suelo Seleccionado" o “Enripiados” respectivamente.

Sección 1.9. CONSERVACIÓN

1.9.1. **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consistirá en la conservación de todas las obras de movimiento de suelos, especificados en 1.3., 1.4., 1.5., 1.7., 1.8., 1.10., 1.11., 1.12. y 1.13., y lo establecido en el “MEGA”, a partir de la fecha de terminación de cada parte de la obra y hasta la recepción definitiva, aún cuando el camino fuere total o parcialmente librado al tránsito público con anterioridad a dicha fecha.

Se aclara que todo trabajo de conservación resultante de circunstancias extraordinarias (imprevisibles), será, objeto de una consideración especial previo a su ejecución.

1.9.2. **CONSTRUCCIÓN**

1.9.2.1. Será objeto de inmediatas reparaciones todo desperfecto producido en la calzada, banquinas, taludes, cunetas, zanjas de desagüe, préstamos, desmontes, terraplenes, recubrimientos, abovedamientos y demás obras ejecutadas de acuerdo con las normas establecidas en esta especificación y realizadas como parte de las obras contratadas. Todas las superficies se mantendrán en correctas condiciones de lisura, extrayendo la vegetación perjudicial y efectuando los cortes de pasto necesarios, eliminando los embanques en cunetas y zanjas y reparando erosiones y socavaciones.

1.9.2.2. Se reiterarán los trabajos de conformación y alisado en las calzadas de tierra, reparando los deterioros que el tránsito o los agentes exteriores puedan ocasionar.

Se rellenarán huellas y depresiones con agregado de nuevo material, si fuera necesario.

1.9.2.3. Los trabajos de conservación incluirán la remoción de todos los materiales producto de derrumbes y deslizamientos, y el transporte de los mismos a lugares de Depósito de Material Sobrante, según lo especificado en el ‘’MEGA’’ donde no alteren el buen aspecto del camino, ni causen peligros ni molestias al tránsito o a los propietarios linderos.

1.9.2.4. Las cunetas y zanjas y demás obras de desagüe deberán funcionar correctamente. Con tal fin se mantendrán las pendientes y el perfil original de los desagües y se los conservará libres de obstrucciones.

1.9.2.5. Las banquinas de los caminos y afirmados, serán conservadas para evitar la acumulación de agua en los bordes del firme y en su propia superficie, asegurando el desagüe y conservando su elevación e inclinación correctas.

1.9.3. **EQUIPO**

1.9.3.1. El Contratista deberá disponer hasta la recepción definitiva del equipo necesario para asegurar la ejecución de todas las tareas anteriormente mencionadas y a la vez mantener la libre circulación del tránsito en forma permanente bajo su exclusiva responsabilidad.

1.9.4. **MEDICIÓN Y PAGO**

1.9.4.1. Los trabajos realizados en la forma especificada y el agua regada a tal fin, no recibirán pago directo alguno.

1.9.4.2. La remoción de materiales proveniente de derrumbes o deslizamientos, cuyo volumen, referido a la longitud del camino, sea igual o menor de un metro cúbico por metro lineal, no recibirá pago directo pues su costo se considera incluido en los diversos Ítems que integran el proyecto.

1.9.4.3. La remoción de los materiales en exceso sobre un metro cúbico por metro lineal, se pagará como excavación, computándose el 50% del volumen medido sobre la plataforma. Este precio incluye el transporte de los materiales hasta los lugares de depósito. Este reconocimiento no corresponderá en los casos en que los derrumbes se hayan originado en deficiencias en el proceso constructivo.

Sección 1.10. ABOVEDAMIENTO

1.10.1. **DESCRIPCIÓN**

1.10.1.1. Este trabajo consistirá en la construcción de un abovedamiento formado con suelos obtenidos de la excavación de cunetas laterales, las cuales suministrarán el total necesario. El abovedamiento debe ser construido en un todo de acuerdo con las secciones transversales y longitudinales indicadas en los planos.

1.10.2. **CONSTRUCCIÓN**

1.10.2.1. Antes de iniciarse los trabajos, se procederá a efectuar la limpieza y emparejamiento del terreno en la forma indicada en la especificación respectiva.

1.10.2.2. Si el material excavado estuviera formado total o parcialmente por terrones o concreciones de suelo, se lo deberá pulverizar con rastras de discos u otros implementos. No se admitirá en los suelos que pasen a formar parte de la bóveda, ramas, raíces, troncos u otras sustancias putrescibles.

1.10.2.3. El abovedamiento se formará llevando a la calzada la cantidad necesaria de suelo para obtener el ancho, bombeo y espesor indicado en los planos, más la sobre elevación necesaria para compensar asentamientos posteriores. Luego se conformará y alisará la calzada en su ancho total y se perfilarán los taludes y cunetas. El Contratista deberá utilizar rodillos si no se lograse eliminar los terrones en el suelo de la calzada.

1.10.2.4. La construcción, conformación y perfilado de las cunetas, deberá efectuarse de modo que cumplan con la pendiente longitudinal, cotas de fondo e inclinación de taludes indicadas en los planos para asegurar el correcto y eficaz desagüe y evitar erosiones o desmoronamientos.

1.10.2.5. Las deficiencias que se acusaran tales como asentamientos o deformaciones, deben ser corregidas hasta restablecer el perfil original. Esto se completará con el perfilado de los taludes.

1.10.2.6. Si en los documentos del proyecto se especifica la compactación especial de los abovedamientos, esa operación y los riegos necesarios se efectuarán como se establece en 1.6.

1.10.3. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

1.10.3.1. El Control planialtimétrico se realizará de modo tal que las cotas de obra no resulten inferiores a las de proyecto en 3 centímetros o más en forma sistemática y asegurando además el correcto escurrimiento de las aguas.

1.10.3.2. En caso de especificarse compactación especial el control se efectuará de acuerdo a lo indicado en 1.6.3.

1.10.4. **MEDICIÓN Y PAGO**

1.10.4.1. Los abovedamientos se medirán en metros lineales.

1.10.4.2. El trabajo realizado en la forma especificada, se pagará al precio unitario de contrato fijado para el ítem “Abovedamiento”. Dicho precio es compensación por todos los gastos necesarios para efectuar el trabajo incluyendo la compactación especial y los riegos de agua, así como la conservación en la forma especificada en 1.9.

Sección 1.11. RECUBRIMIENTO CON SUELO SELECCIONADO

1.11.1. **DESCRIPCIÓN**

1.11.1.1. Este trabajo consistirá en la construcción de un recubrimiento de suelo seleccionado, de la forma y dimensiones indicadas en los planos.

La extracción del mismo y disposición de materiales sobrantes se realizará en un todo de acuerdo a lo indicado en el “MEGA”.

Se entiende por suelo seleccionado a aquellos que cumplan con las exigencias establecidas en la especificación particular.

1.11.2. **MATERIALES**

1.11.2.1. El material provisto por el Contratista estará formado por el suelo seleccionado que cumpla con las características indicadas en la Especificación Particular.

1.11.2.2. El suelo empleado para la construcción del recubrimiento, no contendrá troncos, ramas, raíces, matas de hierbas u otra sustancias putrescibles.

1.11.2.3. La Contratista dispondrá que se realicen con la anticipación necesaria, los ensayos respectivos para verificar si los materiales cumplen las exigencias de la Especificación particular y tendrá los resultados a disposición de la Inspección.

La Inspección podrá, cuando lo estime necesario, verificar el cumplimiento de las exigencias.

1.11.3. **CONSTRUCCIÓN**

1.11.3.1. No se permitirá la construcción del recubrimiento con suelo seleccionado hasta que no se haya completado la preparación de la subrasante de acuerdo a lo especificado.

1.11.3.2. La excavación, conformación y perfilado del préstamo para extracción del suelo, se efectuará dé acuerdo con lo especificado en 1.3.

1.11.3.3. El Contratista decidirá sobre la Metodología a emplear para la ejecución de este trabajo.

1.11.4. **EQUIPO**

1.11.4.1. El Contratista dispondrá de los equipos necesarios para cumplir las exigencias especificadas y asegurar un rendimiento que permita cumplir con los plazos previstos en el Plan de Trabajo.

1.11.5. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

1.11.5.1. Cada capa de suelo que entre en la formación del recubrimiento, será compactada, hasta obtener la densidad que se exige para los 0,30 metros superiores del núcleo en la Sección 1.6.

1.11.5.2. Para el control planialtimétrico del recubrimiento con suelo seleccionado la Inspección verificará el levantamiento que debe suministrar el Contratista, realizando de acuerdo a un perfil transversal cada 25 metros como máxima separación, cuyas cotas deberán cumplir la siguiente exigencia:

$$\mathbf{Ct - 2\ cm. < Cr < Ct + 1\ cm.}$$

Donde:

Ct = Cota teórica establecida en el perfil longitudinal y la sección tipo.
Cr = Cota real.

No se admitirán espesores menores a los establecidos en los planos o indicados por la Inspección.

1.11.5.3. No se admiten tolerancia en defecto, en los anchos teóricos de las respectivas capas, ni apartamientos del eje.

1.11.6. **MEDICIÓN**

1.11.6.1. El recubrimiento con suelo seleccionado se medirá en metros cúbicos de suelo colocado en su posición definitiva y en su estado de compactación final, en los anchos, longitudes y espesores dados en los planos o establecidos por la Inspección.

1.11.7. **FORMA DE PAGO**

1.11.7.1. La construcción del recubrimiento de suelo seleccionado, medida en la forma especificada, se pagará por metro cúbico al precio unitario de contrato establecido para el ítem “Recubrimiento con suelo seleccionado”. Este precio será compensación total por el escarificado, perfilado y compactación de la superficie de asiento del recubrimiento ejecutado de acuerdo a lo indicado en la Sección 1.4. “Preparación de la Subrasante”; por la provisión, carga, transporte, descarga, distribución y compactación del suelo seleccionado; por el perfilado y conformación de la superficie del recubrimiento; por el agua regada para la compactación; por los trabajos de conservación y por toda operación no pagada en otro ítem del contrato, necesaria para completar la construcción del trabajo en la forma especificada.

No se pagará ningún exceso sobre el volumen teóricamente calculado, aunque éste dentro de las tolerancias dadas en el párrafo 1.11.5.2.

Sección 1.12. DESPEDRADO DE LADERAS

1.12.1. **DESCRIPCIÓN**

Este Item consiste en la limpieza del terreno, 100 metros ladera arriba de la traza del camino, quitando todos los materiales sueltos o débilmente sostenidos (piedra, materiales de excavación, derrumbes, troncos, etc.), que presenten a juicio de la Inspección, peligro de desmoronarse o desprenderse. Los materiales removidos que no se utilicen en otro ítem, serán acondicionados en forma similar a lo dispuesto en 1.3.3.1.

Se deberá cumplir con lo establecido en el “MEGA”, en lo que se refiere a la restauración de la zona.

1.12.2. **MEDICIÓN**

La medición de las operaciones de despedrado, ejecutadas de acuerdo con las especificaciones y en el ancho total de 100 metros medidos sobre el terreno a despedrar, se efectuará por hectómetros, paralelamente al camino para el cual se realice este trabajo.

1.12.3. **FORMA DE PAGO**

1.12.3.1. El trabajo realizado de acuerdo con lo especificado y medido en la forma indicada, se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem “Despedrado de laderas”, sí el mismo figura en el presupuesto.

1.12.3.2. Si dicho ítem no figura en el presupuesto, los trabajos serán igualmente ejecutados en la forma especificada, no se medirán ni recibirán pago directo alguno, pues se los considera incluidos en el precio de contrato para los diversos ítem de la obra.

Sección 1.13. RECUBRIMIENTO DE TALUDES Y BANQUINAS

1.13.1. **DESCRIPCIÓN**

Consiste en el recubrimiento de banquinas y taludes con suelo del primer horizonte, suelo pasto, tepes o siembra, en los lugares y dimensiones establecidos en los documentos del contrato o indicados por la Inspección.

1.13.2. **MATERIALES**

1.13.2.1. El suelo del primer horizonte será parte de la capa superficial humífera del terreno, el suelo – pasto será una mezcla de suelo y de las plantas que conforman el césped natural constituido por una o más de las siguientes especies:

Pasto bermuda o gramilla rastrera (Cynnidón dactylon)
Gramilla o Gramillón (Axonópus compresus)
Gramillón (Stenotaphrum secundatum)
Pasto Miel (Paspalum dilatatum)
Rye Grass inglés o pasto inglés (lolium perenne)
Rye Grass de Italia (Lolium multiflorum)
Poa de los prados (Poa pratensis)
Fastuca ovina
Agrestis palustris, etc.

1.13.2.2. Los tepes provendrán de las zonas cubiertas por césped bajo, denso y continuo. Serán de espesor uniforme y de formas y dimensiones adecuadas para facilitar su colocación. Con el objeto de no encarecer su extracción, no se exigirá darles formas regulares, por cuya razón se los puede extraer mediante el uso de arados.

1.13.3. **CONSTRUCCIÓN**

Los suelos del primer horizonte y el suelo pasto, se extraerán de lugares cubiertos por vegetación herbácea, cumpliendo con lo establecido en la Separata de Clasificación del Medio Receptor “MEGA”.

Si el recubrimiento se efectúa con tepes, se los colocará formando una superficie cerrada, comprimiéndolos contra el talud para asegurar su adherencia, bajo el efecto de un simple apisonado, con su correspondiente riego.

El sembrado se realizará de acuerdo con lo indicado en la Especificación Particular.

1.13.4. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

Los recubrimientos con suelo del primer horizonte o suelo pasto, se aprobarán cuando cumplan con los espesores mínimos especificados, y el recubrimiento con tepes o sembrado, cuando la uniformidad de cobertura vegetal observada muestre ausencia de zonas sin recubrimiento o cumpla con lo indicado por la especificación particular. Independientemente de lo indicado, la Inspección podrá ordenar la realización de cualquier otro ensayo que juzgue necesario para comprobar la calidad de los trabajos.

Cuando no se cumplan estas exigencias el Contratista deberá rehacer la tarea a su exclusivo cargo.

El Contratista deberá presentar a la aprobación del Inspector, un plan de Mantenimiento del Recubrimiento de Taludes y Banquinas, incluyendo cronograma, equipamiento y recursos, humanos y tecnológicos necesarios para la reposición de la vegetación.

Dicho Plan deberá ser posteriormente implementado, de acuerdo a lo establecido en las Especificaciones Particulares.

1.13.5. **MEDICIÓN**

1.13.5.1. El recubrimiento con suelo del primer horizonte o con el suelo pasto se medirá en metros cúbicos como se establece en 1.5.5.

1.13.5.2. El recubrimiento con tepes o siembra se medirá en metros cuadrados de superficie recubierta.

Se descontarán las superficies en que no hayan arraigado los tepes o siembra hasta el momento de la recepción definitiva de las obras.

1.13.6. **FORMA DE PAGO**

1.13.6.1. **Recubrimiento con suelo de primer horizonte o con suelo – pasto**

La construcción del recubrimiento con suelo del primer horizonte o con suelo – pasto, medido en la forma especificada, se pagará por metro cúbico, al precio unitario de contrato establecido para el ítem “Terraplenes”.

Este precio será compensación total por los trabajos de preparación de la superficie a recubrir, provisión, carga, transporte, descarga, preparación y colocación del suelo del recubrimiento, la provisión, carga y transporte del agua y los riegos necesarios como así también todos los cuidados y operaciones necesarias para terminar los trabajos de acuerdo a lo especificado.

1.13.6.2. **Entepado y siembra**

El recubrimiento de taludes con tepes o siembra medida en la forma especificada se pagará al precio unitario de contrato por metro cuadrado para el ítem “Recubrimiento de taludes y/o banquinas con tepes” o “Recubrimiento de taludes y/o banquinas con siembra”. Este precio incluye la provisión, transporte y colocación de las semillas y materiales, la provisión, carga y transporte del agua, los riegos necesarios para terminar los trabajos de acuerdo a lo especificado y cualquier otro trabajo necesario para la correcta terminación del ítem.

Capítulo 2. CAPAS DE BASE, SUB-BASE Y RODAMIENTO NO BITUMINOSAS

Sección 2.1. DISPOSICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN Y REPARACIÓN DE CAPAS NO BITUMINOSAS

2.1.1. **DESCRIPCIÓN**

Consiste en la ejecución de capas de base, Sub-base, capas de rodamiento con suelos o agregados pétreos sin la adición de ligantes asfálticos.

2.1.1.1. **Preparación de la Superficie a recubrir**

Este trabajo se llevará a cabo, medirá y pagará en la forma que establece la Sección 1.4. “Preparación de la Subrasante”.

Antes de depositar los materiales sobre la superficie a recubrir, esta deberá contar con la aprobación escrita de la Inspección.

2.1.1.2. **Materiales:**

2.1.1.2.1. **Agregados Pétreos**:

Entiéndese por pedregullo el producto de la trituración de rocas naturales o artificiales, tosca dura, ripio o canto rodado. Cuando el pedregullo provenga de la trituración de ripio, las partículas que se trituren deberán estar retenidas en el tamiz de 38,1 mm (1.1/2”). Deberá presentar además un mínimo del 75% de sus partículas con dos o más caras de fracturas y el 25% restante por lo menos una.

El ripio para calzadas y el agregado pétreo para bases y Sub-bases estarán formados por partículas duras, sanas y desprovistas de materiales perjudiciales. La parte fina de los agregados obtenidos por trituración, sobre la cual no puede efectuarse el ensayo de desgaste, se aceptará sólo cuando la roca originaria llene las exigencias especificadas a ese respecto para los agregados gruesos.

Se define como agregado pétreo clasificado o zarandeado aquel que se obtiene por zarandeo de áridos extraídos de depósitos naturales.

El desgaste de los agregados medido por el ensayo “Los Angeles” será menor de 35 para bases y menor de 40 para Sub-bases.

2.1.1.2.2. **Suelos:**

El suelo a usar en las bases y Sub-bases será seleccionado, homogéneo y deberá cumplir con las especificaciones; no deberá contener raíces, matas de pasto ni otras materias extrañas putrescibles.

Los suelos finos, los calcáreos y las toscas blandas que se utilicen para sustituir materiales defectuosos de los baches de la calzada y para la construcción de bases y Sub-bases, deberán ser preparadas en el yacimiento seleccionado según el “MEGA”. Previamente se eliminarán las materias extrañas y todos los trozos de piedra que retenga el tamiz de 1”; luego se pulverizará el suelo hasta que cumpla las siguientes condiciones de granulometría:

PASA TAMIZ	%
1” (25,4 mm)	100
Nº 4 no menos de	60

2.1.1.2.3. **Cal**

Será hidratada en polvo, de origen comercial provista en bolsas. En caso que la provisión fuese a granel, se deberá disponer de distribuidores mecánicos.

La calidad de la cal, será valorada mediante el ensayo de cal útil vial (C.U.V.), según la norma correspondiente (Cal útil Vial - Anexo C)

Deberá cumplir además las normas IRAM 1626 y 1508.

2.1.1.2.4. **Cemento Pórtland**

Será Cemento Pórtland Normal (Norma IRAM 1503)

2.1.1.2.5. **Agua para suelo cemento y suelo cal**

El agua destinada a la preparación de suelo – cemento y suelo – cal responderá a las siguientes características:

Su pH, determinado como se indica en la Norma de Ensayo VN-E-35-89 “Residuo sólido y pH del agua para hormigones y suelo-cemento”, deberá estar comprendido entre 5,5 y 8; el residuo, sólido a 100 – 110 ºC, determinado como se indica en la misma Norma, no será mayor de 5 g por litro; no contendrá materias nocivas, como ser: azúcares, sustancias húmicas y cualquier otra reconocida como tal; el contenido de sulfatos expresados como anhídrido sulfúrico, será como máximo, de 1 g por litro.

2.1.1.2.6. **Acopio de materiales**

El acopio de los materiales se hará de modo que no sufran daños o transformaciones perjudiciales. Cada agregado deberá acopiarse separadamente para evitar cambios en su granulometría original. La Inspección deberá conocer las decisiones que el Contratista tome para el acopio de los materiales, a fin de poder formular oportunamente los reparos que estime necesarios.

Los últimos 20 cm. de los acopios que se encuentren en contacto con el terreno natural no deberán ser utilizados.

La localización y características de áreas utilizadas para el almacenamiento de materiales aglomerantes deberán cumplir con las condiciones y restricciones dispuestas en el “MEGA”.

2.1.1.2.7. **Ensayos de agregados y suelos**

Los materiales deberán ser aprobados antes de transportarlos al lugar de colocación o de acopio en la obra. Los ripios y pedregullos se deberán dividir en dos fracciones, por la zaranda de aberturas de 3/8”, las cuales se acopiarán en el préstamo en pilas separadas; se incluye en la categoría de pedregullo, la tosca que requiere trituración. De cada una de las fracciones se tomarán muestras cada 200 m3, por lo menos, a efectos de realizar los ensayos de granulometría y plasticidad.

En las toscas trituradas además, se efectuará cada 200 m3 por lo menos, de ambas fracciones, el ensayo de desgaste “Los Angeles” (Norma IRAM 1532). Sobre los ripios y pedregullos se efectuará este ensayo cada vez que la Inspección lo considere conveniente.

Los suelos calcáreos y las toscas que no necesiten trituración y los demás tipos de suelos para bases y Sub-bases, deberán someterse a los ensayos de granulometría y plasticidad, tomando muestras de cada una de las pilas preparadas en el yacimiento a razón de una muestra cada 200 m3 por lo menos. Además, se tomarán muestras de todos los agregados pétreos para su análisis granulométrico y otros ensayos, inmediatamente antes de utilizarlos.

El peso de cada muestra no será menor que lo indicado en el siguiente cuadro:

Tamaño máximo del agregado	Peso de cada muestra
3/8” (9,5 mm) no menos de	1 Kg
De 3/8” (9,5 mm) a ¾” (19 mm) no menos	2,5 Kg
De ¾” (19 mm) a 1 ½” (38 mm) no menos de	10 Kg
De 1 ½” (38 mm) a 3 (76 mm) no menos de	25 Kg

2.1.1.2.8. **Ensayos de Mezclas**

Las muestras de mezclas se tomarán como y en las oportunidades que se establecen en las especificaciones.

El peso de cada muestra no deberá ser menor que el indicado en el cuadro anterior para los agregados.

Los ensayos de compactación de materiales que no contienen cemento Pórtland ni cal, se efectuarán en la forma que establece la Norma de Ensayo VN-E-5-93 “Compactación de Suelos”. Para las mezclas que contienen cemento Pórtland o cal, se usará el procedimiento descripto en la Norma de Ensayo VN-E-19-66 “Compactación de mezclas de suelo-cal y suelo-cemento”.

Los ensayos de Valor Soporte se efectuarán cuando la Inspección lo crea conveniente por el procedimiento que se establece en la Norma de Ensayo VN-E-6-84 “Valor Soporte e Hinchamiento de Suelos”.

2.1.1.2.9. **Muestreo, ensayos de agregados, suelos y mezclas**

El muestreo y los correspondientes ensayos estarán a cargo del Contratista el que pondrá a disposición de la Inspección los resultados, los que serán verificados por ésta cuando lo considere conveniente. Los gastos de extracción, envases, remisión transporte de las muestras y ensayos estarán a cargo del Contratista.

En caso que los resultados presentados por el Contratista no se ajusten con la realidad el mismo será totalmente responsable de las consecuencias que de ello se deriven aún si fuera necesario reconstruir los trabajos ya efectuados, los que lo serán a su exclusivo costo.

2.1.1.3. **Transporte de los materiales**

El transporte de los materiales no podrá hacerse por la obra en construcción, si la Inspección estima que la superficie podría resultar perjudicada por esa causa.

Donde no exista camino practicable para el transporte de los materiales, su construcción correrá por cuenta y cargo del Contratista.

Se deberán respetar por otro lado lo especificado en el “MEGA” – Transporte durante la Construcción.

2.1.1.4. **Desvíos**

Durante el tiempo que duren los trabajos de construcción en cada sector del camino, el tránsito será desviado hacia las banquinas, zonas adyacentes de la calzada o caminos auxiliares, respetándose para este último caso lo establecido en el “MEGA” – Desvíos. Cuando se utilicen las banquinas, cada una servirá para un sentido del tránsito. Los desvíos serán acondicionados a fin de permitir la circulación segura y sin inconvenientes. Si la Inspección considera imposible utilizar desvíos en algunas secciones, autorizará a efectuar las operaciones constructivas por mitades de calzada. Las reparaciones de bases o Sub-bases existentes se efectuarán por mitades de calzada.

2.1.1.5. **Señalización de los desvíos**

Será obligatorio del Contratista poner las señales necesarias para guiar el tránsito, tanto en el caso de emplearse desvíos como cuando se utilice la calzada en una trocha para la circulación.

Las señales serán bien visibles especialmente de noche, con indicación de la velocidad máxima en el desvío. Si la señalización no es eficaz, la Inspección podrá ordenar la ubicación de hombres – banderas en ambos extremos del desvío; el empleo de hombres – bandera será obligatorio cuando el tránsito se halle confinado a una sola trocha, para indicar el orden de prioridad en el paso de los vehículos que circulan en sentidos opuestos. En caso de no cumplirse estas condiciones, se prohibirá el trabajo en las zonas afectadas. Todo lo anterior deberá cumplir con las normas y exigencias establecidas en el Capítulo “Señalamiento de Camino en Construcción”.

2.1.1.6. **Equipos**

2.1.1.6.1. **Generalidades**

Deberán ser tales que permitan cumplir las exigencias de calidad previstas y a su vez aseguren un rendimiento mínimo que posibilite alcanzar los plazos establecidos en el Plan de Trabajo.

2.1.1.6.2. **Laboratorio de campaña**

El Contratista deberá instalar para uso exclusivo de la Inspección un laboratorio en lugar cómodo para efectuar todos los ensayos de verificación y control que la misma estime conveniente.

2.1.1.7. **Condiciones para la Recepción**

2.1.1.7.1. **Compactación**

Para controlar el grado de compactación alcanzado de cada capa de enripiado, base o Sub-base, se determinará el peso especifico aparente cada 100 metros de longitud como máximo y dentro de esa distancia la ubicación para esa verificación se efectuará de manera aleatoria. La Inspección podrá además determinar densidades en cualquier punto del tramo donde lo considere conveniente.

La determinación del peso especifico aparente se efectuará como se indica en la Norma de Ensayo VN-E-8-66 “Control de compactación por el método de la arena” u otros métodos que permitan medir en el espesor total de las capas y que sean aprobados por la Inspección.

En cada una de las capas deberá obtenerse por compactación, un peso específico aparente del material seco, igual al máximo determinado mediante el ensayo Tipo V descripto en la Norma de Ensayo VN-E-5-93 “Compactación de suelos”, cuando se trate de mezclas que no contienen cemento Portland ni cal. Para mezclas estabilizadas con cal o cemento la exigencia será la correspondiente al máximo establecido en la Norma de Ensayo VN-E-19-66 “Compactación de mezclas de Suelos Cal y Suelo Cemento”.

El Control de la compactación se efectuará de acuerdo a lo indicado en la Sección correspondiente.

2.1.1.7.2. **Perfil Transversal**

En los lugares que la Inspección estime conveniente y, por lo menos a razón de uno cada 25 metros se verificará el perfil transversal de la capa de base, Sub-base o enripiado terminado, admitiéndose las siguientes tolerancias:

	BASES	**SUB-BASES Y ENRIPIADOS**
Exceso en la flecha, no mayor de	1 cm	2 cm
Defecto en la flecha	Ninguno	Ninguno

La cota real de eje y bordes podrán diferir de la cota teórica como máximo en 1 (un) cm en exceso y 2 (dos) cm en defecto.

Las mediciones se harán con nivel de anteojo; la corrección de las cotas de borde deberá efectuarse previamente al control de la flecha.

El Contratista deberá suministrar a la Inspección los correspondientes controles planialtimétricos los que deberán ser verificados por ésta.

2.1.1.7.3. **Lisura**

La lisura superficial de cada capa de base, sub-base o enripiado deberá controlarse en los lugares donde se verifique el perfil transversal, o más frecuentemente si la Inspección lo considera necesario; a tal fin se usará una regla recta de 3 metros de largo, que se colocará paralelamente al eje del camino, y un gálibo colocado transversalmente al mismo; en ningún lugar se admitirán en las bases depresiones de más de 5 mm. De profundidad y en las Sub-bases y enripiados depresiones de más de 1 cm. relevadas por ese procedimiento.

2.1.1.7.4. **Ancho**

No se admitirá ninguna sección de base, sub-base o enripiado cuyo ancho no alcance la dimensión indicada en los planos o establecida por la Inspección.

2.1.1.7.5. **Espesor**

No se admitirá en ninguna parte que el espesor sea menor que el indicado en el proyecto o establecido por la Inspección.

2.1.1.7.6. **Reparación de los defectos constructivos**

Cuando se trate de bases o Sub-bases que contengan cemento, los defectos que excedan las tolerancias dadas más arriba en cuanto a compactación, perfil transversal, lisura y espesor, se corregirán demoliendo la sección defectuosa y reconstruyéndola con el mismo tipo de mezcla. En los demás tipos de base o sub-base y en los enripiados, se corregirán, perfil transversal, lisura y espeso, escarificando en todo el espesor la capa defectuosa y agregando la cantidad necesaria de material de igual composición que la empleada al construirla. No se autorizará a cubrir ninguna capa de base o sub-base mientras no se hayan efectuado estas correcciones. No se reconocerá ningún pago por exceso en el espesor o ancho establecido en los planos o indicados por la Inspección. Todos los trabajos y materiales necesarios para corregir en la forma especificada los defectos a que se hace referencia más arriba, estarán a cargo del Contratista y no recibirán pago alguno.

2.1.1.7.7. **Realización de los Controles**

Todos los ensayos y mediciones necesarios para la recepción de los trabajos especificados estarán a cargo de la Inspección. Los ensayos se efectuarán en el laboratorio de la misma según lo establecido en 2.1.1.6.2. El Contratista podrá concurrir a la extracción de los testigos y posteriores ensayos. En caso de su inasistencia los resultados no perderán su validez y no tendrá derecho a reclamo alguno.

2.1.1.8. **Conservación**

Cada capa de base o sub-base deberá ser conservada a partir de la fecha de su terminación en las condiciones originales hasta el momento de ser recubierta por la capa superior aún cuando la superficie fuera total o parcialmente liberada al tránsito público.

En caso de enripiados serán sometidos a trabajos de conservación hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1.9. **Medición**

Los trabajos de construcción de enripiados, suelo tratado con cal y bases o Sub-bases y los trabajos de reparación de bases o Sub-bases existentes, se medirán en metros cúbicos, multiplicando la longitud por el ancho y por el espesor establecidos en los planos o fijados por la Inspección, para cada sección de base o sub-base construida o reparada. No se medirán la reparaciones de las bases o Sub-bases cuando estas bases o Sub-bases se construyan en cumplimiento de este mismo contrato.

2.1.1.10. **Forma de Pago**

El pago de la ejecución de enripiados, base, sub-base, como así también la reparación de base y sub-base medidos en la forma especificada, se pagarán a los precios unitarios de contrato, por metro cúbico, para los ítems: “Construcción de sub-base”, “Construcción de base”, “Reparación de sub-base”, “Reparación de base”, “Construcción del enripiado”, “Construcción de base de suelo-cemento”, “Construcción de sub-base de suelo-cemento”, “Construcción de base de suelo fino estabilizado con cal”, “Construcción de sub-base de suelo fino estabilizado con cal”, “Construcción de suelo tratado con cal”, “Construcción de sub-base o base granular tratada con cemento”.

Estos precios serán compensación total por la preparación de la superficie a recubrir ejecutada de acuerdo a lo indicado en el Sección 1.4. “Preparación de la Subrasante”; provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los agregados pétreos, suelo, cal y cemento; distribución y mezcla de los materiales; derecho de extracción, provisión, bombeo, transporte y distribución del agua; humedecimiento, perfilado y compactación de la mezcla; pretratamiento de los suelos con cal, corrección de los defectos constructivos apertura y acondicionamiento, señalización y conservación de los desvíos; riego con agua de los desvíos y banquinas durante la construcción de las obras y por todo otro trabajo, equipos y herramientas necesarias para la ejecución y conservación de los trabajos especificados y no pagados en otro ítem del contrato.

El precio incluye además la ejecución y la provisión, carga, transporte y descarga de los materiales necesarios para el curado de la base o sub-base de suelo-cemento o suelo–cal.

El precio del ítem corresponde a la reparación de Base o Sub-base, incluye también los trabajos de excavación de las capas a reemplazar, la limpieza y compactación del fondo de la excavación y la carga, transporte y descarga a cualquier distancia del material producto de la excavación.

Sección 2.2. BASE O SUB-BASE DE AGREGADO PETREO Y SUELO

2.2.1. **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en la construcción de una base, o de una sub-base, constituidas por agregados pétreos con o sin incorporación de suelos. Para su ejecución rige lo establecido en la Sección 2.1. “Disposiciones Generales para la Ejecución y Reparación de capas no Bituminosas”.

2.2.2. **TIPOS DE MATERIALES A EMPLEAR**

2.2.2.1. **Agregado Pétreo**

El agregado pétreo consistirá en ripio, arena o en pedregullo producido por la trituración de ripio, tosca y rocas, o en una mezcla de esos materiales, y deberá cumplir las exigencias establecidas en 2.1.1.2.1. y en las especificaciones particulares.

2.2.2.2. **Suelos**

El suelo deberá cumplir las exigencias establecidas en 2.1.1.2.2. y en las especificaciones particulares.

2.2.2.3. **Mezclas**

El material destinado a la formación de la base o sub-base deberá responder a las condiciones de granulometría, plasticidad, valor soporte y contenido de sales que se indican en la especificación particular.

El ensayo de valor soporte se efectuará como se establece en la Norma de Ensayo VN-E-6-84 “Valor Soporte e Hinchamiento de Suelos”.

La fórmula de obra deberá satisfacer las exigencias que se establezcan para agregado pétreo triturado, suelo y arena silícea, que sean establecidos en la Especificación particular, además de los requisitos fijados en el siguiente cuadro:

TAMICES IRAM	PORCENTAJES QUE PASAN			
	SUB-BASE	BASE		
		GRAVA NATURAL	MEZCLA DE PEDREGULLO Y GRAVA	PEDREGULLO DE ROCA O GRAVA
51 mm (2")	100	- - -	- - -	- - -
38 mm (1 ½")	90-100	100	100	100
25 mm (1")	- - -	70-100	70-100	70-100
19 mm (3/4")	- - -	60-90	60-90	60-90
9.5 mm (3/8")	45-70	45-75	45-75	45-75
4,8 mm (Nº 4)	- - -	35-60	35-60	30-60
2 mm (Nº 10)	30-55	25-50	25-50	20-50
420 μ (Nº 40)	- - -	15-30	15-30	10-30
74 μ (Nº 200)	2-20	3-10	3-10	3-10
Limite Liquido %	< de 25	< de 25	< de 25	< de 25
Indice Plástico	< de 6	< de 4	< de 4	< de 4
Valor Soporte	> de 40 (1)	> de 80 (1)	> de 80 (1)	> de 80 (1)
Sales Totales	< de 1,5	< de 1,5	< de 1,5	< de 1,5
Sulfatos	< de 0,5	< de 0,5	< de 0,5	< de 0,5

(1) El ensayo de valor Soporte, se realizará según la Norma de Ensayo VN-E-6-84 "Determinación del Valor Soporte e Hinchamiento de los suelos, Método Dinámico Simplificado Nº 1". La formula de la mezcla será tal que el Valor Soporte indicado se deberá alcanzar con una densidad menor o igual al 97% de la densidad máxima, correspondiente a 56 golpes por capa.

Las tolerancias admisibles con respecto a la granulometría aprobada por la "Fórmula" son las siguientes:

- Bajo la criba de 38 mm (1 ½") y hasta el tamiz 9,5 mm (3/8") inclusive: ± 7%
- Bajo la criba de 9,5 mm (3/8") y hasta el tamiz de 2 mm (Nº 10) inclusive: ± 6%
- Bajo tamiz de 2 mm (Nº 10) y hasta el tamiz de 0,420 mm (Nº 40) Inclusive: ± 5%
- Bajo tamiz de 0,420 mm (Nº 40): ± 3%

Estas tolerancias definen los límites granulométricos a emplear en los trabajos, los cuales se hallarán a su vez entre los límites granulométricos que se fijan en esta especificación.

Conjuntamente con la presentación de la "Formula de mezcla de obra", el Contratista comunicará a la Inspección los límites de variación admisibles de los distintos agregados que formarán la mezcla.

La faja de variaciones así establecida será considerada como definitiva para la aceptación de materiales a acopiar. A este fin se realizarán ensayos de granulometría por cada 200 m^3 de material acopiado. Todo material que no cumpla aquella condición deberá ser rechazado.

Cuando la mezcla sea elaborada en planta fija, diariamente se controlará como mínimo, en dos oportunidades (mañana y tarde), la granulometría y plasticidad de la mezcla, a la salida de la mezcladora.

Para el caso de las mezclas elaboradas en el camino, la granulometría y la plasticidad, se controlarán sobre material extraído del caballete, tomando una muestra cada 500 metros o fracción, debiendo satisfacer las exigencias establecidas en el cuadro anteriormente citado.

2.2.3. **CONSTRUCCIÓN**

2.2.3.1. **Preparación de la superficie a recubrir**

Se efectuará de acuerdo a lo dispuesto en 2.1.1.1.1.

2.2.3.2. **Mezcla de los materiales**

Cuando el estabilizado granular, sea utilizado para la construcción de capas de bases, sub-base, el mezclado se realizará en planta fija y su colocación en el camino cuando se trata de base será mediante el empleo de distribuidores mecánicos autopropulsados.

En los casos de obras nuevas menores de 75.000 m^2, reparaciones y/o reconstrucciones de tramos localizados o aislados, podrá realizarse el mezclado “in situ” con Motoniveladora, quedando ello sujeto a la autorización de la Administración de la Dirección Provincial de Vialidad; en esa situación también se podrá permitir el extendido del material de una base con motoniveladora o equipo similar.

Inmediatamente después de concluido el proceso constructivo y, previa ejecución de los controles topográficos, lisura y densidad, se realizará la Imprimación, si es que ella está prevista.

2.2.4. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

Rige lo establecido en 2.1.1.7.

Además deberá cumplir la siguiente exigencia de compactación:

I) En cada tramo construido se efectuará un mínimo de nueve determinaciones de densidad, cada 1.000 metros, exigiéndose que el valor medio de la densidad seca sea mayor o igual que el 99% de la densidad seca obtenida en laboratorio con la misma mezcla. En caso de tratarse de un tramo aislado de reducida longitud (menor de 200 metros) para su verificación la Inspección podrá reducir el número de determinaciones, la que no deberá ser menor de 6.

$$\mathbf{Dsom \geq 0{,}99\ Dslm}$$

II) Como exigencia de uniformidad de compactación, la densidad seca de cada determinación deberá ser mayor o igual que el 98% de la densidad media de todos los valores obtenidos en cancha.

$$\mathbf{Dso \geq 0{,}98\ Dsom}$$

Se admitirá un solo valor de Dso por debajo de la exigencia II)

Ds	=	Peso específico aparente o densidad seca
m	=	Medio
o	=	de obra
l	=	de laboratorio
Dsl	=	Densidad seca máxima de laboratorio obtenida con el ensayo Tipo V según Norma VN-E-5-93; este valor será la media de 6 o más ensayos efectuados con la fórmula de obra.

Si no se cumplen las exigencias I ó II se rechazará el tramo.

2.2.5. **CONSERVACIÓN**

La conservación de la base o sub-base se efectuará como se halla establecido en 2.1.1.8.

2.2.6. **MEDICIÓN**

Se efectuará de acuerdo a lo establecido en 2.1.1.9.

2.2.7. **FORMA DE PAGO**

El pago de estos trabajos se realizará como se dispone en 2.1.1.10.

Sección 2.3. ENRIPIADOS

2.3.1. **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en la construcción de una calzada o banquina formada por una capa de ripio natural, zarandeado o triturado con o sin incorporación de suelos.

La extracción del material proveniente de yacimientos naturales, debe cumplir con lo establecido en el “MEGA” – Extracciones de Materiales.

2.3.2. **TIPOS DE MATERIALES A EMPLEAR**

2.3.2.1. **Ripio y Suelo**

Deberán cumplir las exigencias establecidas en 2.1.1.2.1., 2.1.1.2.2. y en las Especificaciones Particulares.

2.3.2.2. **Mezcla**

El ripio o mezcla de ripio y suelo destinado a la formación del enripiado deberá responder a las siguientes exigencias de granulometría y plasticidad:

Pasa Tamiz	%
1” (25 mm)	100
Nº 4 (4 mm)	50-90
Nº 40 (420 μ)	20-50
Nº 200 (74 μ)	10-25

Índice de Plasticidad %	.....	de 5 a 10
Límite Líquido %	.....	menor de 35

2.3.3. **CONSTRUCCIÓN**

2.3.3.1. **Preparación de la superficie a recubrir**

Se efectuará de acuerdo con lo dispuesto 2.1.1.1.1.

2.3.4. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

Rige lo establecido al respecto en 2.1.1.7.

En cada tramo se deberán cumplir las siguientes exigencias de compactación sobre un mínimo de 9 determinaciones cada 1.000 metros de camino:

I) En cada tramo constructivo de 1000 metros, se efectuarán un mínimo de 9 (nueve) determinaciones de densidad exigiéndose que el valor medio de la densidad seca (Dsom) sea mayor o igual que el 97 % de la densidad seca máxima obtenida en laboratorio con la misma mezcla para el ensayo tipo V (Dlm) según la norma de ensayo VN-E-5-93.

$$Dsom > 0{,}97\ Dslm$$

II) Como exigencia de uniformidad de compactación la densidad seca de cada determinación (Dso) deberá ser mayor o igual que el 98% de (Dsom) de los valores obtenidos en la cancha.

$$Dso > 0{,}98\ Dsom$$

Se admitirá un solo valor de Dso por debajo de lo exigido en II.

Si no se cumplen las exigencias I ó II se rechazará el tramo.

Dslm será la media de 6 ó más ensayos efectuados con la fórmula de obra.

2.3.5. **CONSERVACIÓN**

Rige lo establecido en 2.1.1.8.

2.3.6. **MEDICIÓN**

Rige Lo establecido en 2.1.1.9.

2.3.7. **FORMA DE PAGO**

Se efectuará de acuerdo a lo establecido en 2.1.1.10.

Sección 2.4. BASE O SUB-BASE DE SUELO – CEMENTO

2.4.1. **DESCRIPCIÓN**

Este Trabajo consiste en la construcción de una base o sub-base formadas por la mezcla de suelos finos o agregados pétreos o ambos, estabilizada con Cemento Portland. Para su ejecución rige lo establecido en la Sección 2.1. “Disposiciones Generales para la Ejecución y Reparación de bases y Sub-bases no bituminosas”.

2.4.2. **TIPOS DE MATERIALES A EMPLEAR**

2.4.2.1. **Agregado pétreo**

El agregado pétreo consistirá en ripio, grava o arena o en pedregullo producido por trituración de ripio, tosca o rocas, o en mezclas de esos materiales, y deberá cumplir las exigencias establecidas en 2.1.1.2.1. y en las especificaciones particulares.

2.4.2.2. **Suelo**

El suelo deberá cumplir las exigencias establecidas en 2.1.1.2.2. y en las especificaciones particulares.

2.4.2.3. **Cemento Pórtland**

El cemento Pórtland deberá cumplir las exigencias establecidas en 2.1.1.2.4.

2.4.2.4. **Agua**

El agua deberá cumplir las exigencias establecidas en 2.1.1.2.5.

2.4.2.5. **Composición de la mezcla**

El contenido de cemento será tal que la pérdida de peso del suelo cemento, sometido a los ensayos especificados, no debe ser superior a los siguientes límites, de acuerdo con el tipo de suelo, clasificado como se indica más arriba.

Suelos A1, A2-4, A2-5 y A3	.....	14%
Suelos A2-6, A2-7, A4 y A5	.....	10%
Suelos A6 y A7	.....	7%

El Contratista podrá adoptar como punto de partida para determinar el dosaje, según lo establecido en la Norma VN-E-20-66 “Determinación del dosaje de suelos cemento”, en todos los casos presentará a la Inspección los antecedentes que sirvieron para su determinación. Cuando cambien las características del suelo se deberá presentar un nuevo dosaje.

La mezcla deberá cumplir además las exigencias establecidas en la especificación particular.

Con la debida anticipación y cada vez que la Inspección lo disponga se tomarán muestras de los materiales a utilizar, en cantidad suficiente para verificar si cumple las exigencias establecidas. En esta especificación se entiende por suelo no solamente al suelo natural, sino la mezcla de suelos entre sí o de suelos y agregados pétreos, que se proponga estabilizar con la adicción de cemento Portland.

Con las muestras se efectuarán los siguientes ensayos:

Clasificación del suelo según lo establecido en la Norma VN-E-4-84.

Durabilidad en el ensayo de humedecimiento y secado según lo establecido en la Norma VN-E-21-66.

Durabilidad en el ensayo de congelamiento y deshielo según lo establecido en la Norma VN-E-22-66.

Ensayo de compresión para probetas compactadas de suelo cal y suelo cemento según Norma VN-E-33-67.

2.4.3. CONSTRUCCIÓN

2.4.3.1. Preparación de la superficie

Se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en 2.1.1.1.1.

2.4.3.2. Preparación de los materiales

Se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en 2.1.1.2.

2.4.3.3. Mezcla de los materiales

Esta operación sólo podrá efectuarse mediante el empleo de mezcladora fija. Después de realizar el mezclado, el Contratista determinará la homogeneidad de la mezcla, tomando muestras cada 200 m^3 determinaciones que se efectuarán como se indica en la Norma de Ensayo VN-E-34-65 “Ensayo de homogeneidad para mezcla de los tipos Suelo Cal y Suelo Cemento”. Los resultados estarán a disposición de la Inspección, la que podrá verificarlos cuando lo considere conveniente.

2.4.3.4. Distribución, compactación y perfilado

Los trabajos de compactación deberán estar terminados en el plazo de 3 horas a contar desde el momento en que se inicia el mezclado. Si en ese plazo no se han obtenido las condiciones de compactación que se especifican en 2.1.1.7.1. el tramo será observado y considerado separadamente a los fines de los controles posteriores.

El proceso de compactación deberá ser tal que evite la formación de un estrato superior debidamente adherido al resto de la capa. En caso de producirse esto, la misma se deberá eliminar hasta obtener una superficie uniforme y compacta.

Inmediatamente después se efectuará el riego de curado con material bituminoso, el que no deberá ser inferior a 0,30 l/m^2 de residuo asfáltico.

Entre la finalización de la compactación y el curado la superficie se deberá mantener húmeda.

No se permitirá el tránsito sobre la capa terminada hasta después de transcurrido un período de 7 días.

2.4.3.5. Condiciones para la recepción

2.4.3.5.1. Rige lo especificado en 2.1.1.7.2., 2.1.1.7.3., 2.1.1.7.4. y 2.1.1.7.5.

2.4.3.5.2. La resistencia a la compresión de probetas extraídas a los 3 días de la capa construida, alcanzará los siguientes valores para cada tramo. El número mínimo de probetas para cada tramo de 1.000 metros será de 9 (nueve).

1) La resistencia media de los testigos (Rom) será mayor o igual que el 90% de la resistencia de referencia (Rfo).

$$\textbf{Rom} \geq \textbf{0,90 Rfo}$$

2) La resistencia de cada uno de los testigos (Roi) a su vez será mayor o igual que el 92% de Rom. Se admitirá solo un testigo por cada tramo que no cumpla esta exigencia (testigo defectuoso).

$$\textbf{Roi} \geq \textbf{92\% Rom}$$

Los testigos se ensayarán con una edad de 7 días.

La resistencia de referencia (Rfo) será la correspondiente al dosaje presentado por la Contratista según lo indicado en 2.4.2.5. Composición de la Mezcla.

De no cumplirse la exigencia 1) se aplicará el siguiente descuento D_1 sobre la superficie del tramo construido.

Para valores de Rom entre el 85% y el 90% de Rfo.

$$D_1 = \left[1 - \frac{R_{om}}{0.90 * R_{fo}}\right] * 3 * A$$

A = Area del Tramo

Para valores de Rom por debajo del 85% de Rfo corresponde el rechazo del tramo.

De no cumplirse la exigencia 2) se aplicará el siguiente descuento D_2 sobre la superficie del tramo construido.

$$D_2 = \left[\frac{\text{Número Testigos defectuosos}}{\text{Número Total de Testigos}} - 0.05\right] * A$$

A = Area del Tramo

Si el número de testigos defectuosos es superior al 30% se rechazará el tramo.

La resistencia de referencia será la correspondiente al dosaje presentado por la Contratista según lo indicado en 2.4.2.5. Composición de la Mezcla.

2.4.3.5.3. **Espesor**

El espesor de la capa estabilizada con cemento debe determinarse mediante perforaciones realizadas a intervalos tales que cada ensayo sea representativo de no más de 1000 metros cuadrados. Las perforaciones se realizarán al azar. En cada tramo a controlar deberán ejecutarse como mínimo 9 perforaciones.

El espesor promedio de cada tramo a controlar de esta capa debe ser igual o mayor al espesor indicado en los planos.

$$D_{em} = \left(\frac{1 - e_{om}}{e_t} \right) * 2 * A$$

De no cumplirse esta exigencia se aplicará un descuento D_{em} sobre la superficie ejecutada.

e_{om} = espesor de obra medio del tramo en cm

e_t = espesor teórico de proyecto en cm

A = superficie del tramo en metros cuadrados

Si el descuento a efectuar excede el 30% del área del tramo se procederá al rechazo del mismo.

El espesor determinado en cada perforación no deberá ser inferior en 2,5 cm al espesor especificado, y se procederá al rechazo de la superficie que representa esa perforación cuando ello no se cumpla.

2.4.4. **CONSERVACIÓN**

La conservación de la base o sub-base se efectuará como se halla establecido en 2.1.1.8.

2.4.5. **MEDICIÓN**

Se efectuará de acuerdo con lo establecido en 2.1.1.9.

2.4.6. **FORMA DE PAGO**

El pago de estos trabajos se efectuará como se indica en 2.1.1.10.

Sección 2.5. SUB-BASE DE SUELOS FINOS ESTABILIZADOS CON CAL

2.5.1. **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consistirá en la construcción de una o más capas de sub-base, constituida por una mezcla de suelo y cal, de acuerdo con lo establecido en estas especificaciones y en los planos.

Se ejecutará de acuerdo con lo establecido en esta especificación, particular, y en la sección 2.1. “Disposiciones Generales para la Ejecución y Reparación de bases y Sub-bases no bituminosas”.

2.5.2. **MATERIALES**

2.5.2.1. **Suelo**

El suelo debe cumplir las exigencias establecidas en 2.1.2.2. y en la Especificación Particular.

2.5.2.2. **Cal**

Deberá cumplir con las exigencias establecidas en 2.1.1.2.3.

2.5.3. COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

La mezcla resultante en el camino de la adición de cal al suelo será ensayada de acuerdo a la Norma VN-E-33-67 “Ensayo de Compresión para probetas compactadas de suelo-cal o suelo-cemento".

La proporción de cal útil vial a agregar estará referida al peso de suelo seco.

La resistencia a la compresión simple que deberá alcanzar la mezcla, será como mínimo la indicada en la Especificación Particular, la que no deberá ser inferior a 9 Kg./cm^2 a los siete días de edad de curado.

El Contratista presentará el dosaje de la mezcla y los antecedentes que sirvieron para su determinación. Cuando cambien las características del suelo o la cal se deberá presentar un nuevo dosaje.

2.5.4. CONSTRUCCIÓN

2.5.4.1. Mezcla y pretratamiento del suelo

Se deberá utilizar equipos mezcladores ambulo operantes rotativos o planta mezcladora fija. Su elección tenderá a asegurar que la mezcla cumpla con las condiciones especificadas y los requerimientos del proyecto, teniendo en cuenta que cuando se realiza el mezclado “in situ” deberán atenderse las condiciones ambientales con el objeto de mitigar el impacto que podría producir la cal volátil en el ambiente.

La mezcla de suelo cal antes de ser compactada deberá cumplir con la siguiente condición al ser ensayada por vía seca mediante tamices IRAM.

Tamiz	% que pasa
25 mm (1”)	100
40 mm (Nº 4) no menos de	70

Cuando no se cumpla esta exigencia se realizará un pretratamiento con una fracción de la cantidad de cal prevista a fin de que se cumpla con esta condición.

2.5.4.2. Compactación

La compactación de la mezcla, deberá quedar completada dentro de las seis (6) horas contadas a partir del comienzo del proceso de mezclado del suelo con cal.

2.5.4.3. Protección y curado

Para evitar la evaporación del agua contenida en la masa de suelo-cal e inmediatamente después de terminada la capa se aplicará sobre la superficie un riego de material bituminoso, el que no deberá ser inferior a 0,3 l/m^2 de asfalto residual.

2.5.5. **LIBRADO AL TRANSITO**

No Se permitirá el liberado al tránsito sobre la superficie terminada. Unicamente podrá realizarse en cortas secciones y limitado a los vehículos necesarios para la prosecución de la etapa constructiva siguientes y solamente después de transcurridos 7 días como mínimo de terminada la compactación, perfilado y riego de curado correspondiente. Este plazo de 7 días puede ser aumentado a juicio de la Inspección hasta que la mezcla haya endurecido lo suficiente.

2.5.6. **CONSERVACIÓN**

Una vez terminada y aprobada la sub-base, el Contratista será responsable de la conservación de la misma hasta que se proceda a ejecutar la etapa siguiente.

2.5.7. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

2.5.7.1. **Calidad de la mezcla**

Una vez terminado el proceso de mezclado del suelo con cal, y antes de comenzar las operaciones de compactación se extraerán muestras de la mezcla, de tal modo que ellas fueran representativas de un tramo de no más de 1000 metros cuadrados o fracción. Estas muestras se seleccionarán al azar.

Con cada una de las muestras así extraídas y previo estacionamiento de las mismas por período igual al transcurrido en laboratorio entre el comienzo del mezclado y la finalización de la compactación, se moldearán probetas para ser sometidas al ensayo de compresión la Norma VN-E-33-67. Antes de ser ensayadas se someterán a curado en cámara húmeda por el término de 14 días.

El tramo a controlar corresponderá a lo ejecutado en una jornada o más de trabajo de modo de totalizar un mínimo de 8000 metros cuadrados.

Se considerará que se ha alcanzado la condición de calidad de la mezcla cuando se cumplan las siguientes condiciones de resistencia sobre la base de lo indicado en 2.5.3. “Composición de la mezcla”, y su Particular.

I) La resistencia a la compresión media de obra de cada tramo a controlar será mayor o igual al 90% de la resistencia de las probetas obtenidas con la mezcla realizada en laboratorio (fórmula de obra), con igual estacionamiento previo al moldeo y el mismo período de curado de 14 días. Si la resistencia media se encuentra entre 80% y 90% de la resistencia de la mezcla de laboratorio se aplicará el siguiente descuento (D_{R1}) sobre la superficie ejecutada.

$$D_{R1} = \left[1 - \frac{R_{om}}{0.90 R_l}\right] * 2 * A$$

R_{mO} = Resistencia Media del Tramo
R_l = Resistencia de la mezcla de laboratorio
A = Superficie del tramo en metros cuadrados

Si la resistencia media del tramo es inferior al 80% de la resistencia de referencia se rechazará el tramo.

II) Las resistencias individuales serán mayores que el 80% del valor promedio del tramo, admitiéndose sólo un 5% de testigos con resistencias inferiores a la indicada y a lo sumo uno en el caso de que el número de testigos fuera inferior a 20, si el porcentaje de testigos con resistencia deficiente fuera superior se aplicará el siguiente descuento (D_{R2})sobre superficie ejecutada:

$$D_{R2} = \left[\frac{\text{Número de Testigos Defectuosos}}{\text{Número Total de Testigos}} - 0.05 \right] * A$$

A = Superficie del tramo en metros cuadrados

2.5.7.2. **Perfil transversal, lisura y ancho**

En los lugares que la Inspección estime conveniente y, por lo menos a razón de uno cada 25 metros, se verificará el perfil transversal de la capa de Sub-base terminada, admitiéndose las tolerancias establecidas en los apartados 2.1.7.2., 2.1.7.3. y 2.1.7.4.; para este control se deberá contar con el levantamiento previo realizado por el Contratista.

Cualquier variación en exceso de esa tolerancia debe ser corregida por el Contratista.

2.5.7.3. **Espesor**

El espesor de la capa estabilizada con cal debe determinarse mediante perforaciones realizadas a intervalos tales que cada ensayo sea representativo de no más de 1000 metros cuadrados. Las perforaciones se realizarán al azar. En cada tramo a controlar deberán ejecutarse como mínimo 9 perforaciones.

El espesor promedio de cada tramo a controlar de esta capa debe ser igual o mayor al espesor indicado en los planos.

De no cumplirse esta exigencia se aplicará un descuento (Dem) sobre la superficie ejecutada.

$$D_{em} = \left[1 - \frac{em}{et} \right] * 2 * A$$

em = espesor de obra medio del tramo
et = espesor teórico de proyecto
A = Superficie del tramo en metros cuadrados

Si el descuento a efectuar excede el 30% de la superficie del tramo se procederá al rechazo del mismo.

El espesor determinado en cada perforación no deberá ser inferior a 2,5 cm del espesor especificado, y se procederá al rechazado de la superficie que representa esa perforación cuando ello no se cumpla.

2.5.7.4. **Compactación**

Cada 1000 metros cuadrados como máximo se efectuarán verificaciones de densidad al azar.

La determinación del peso específico aparente se efectuará como se indica en VN-E-8-66 “Control de Compactación por el Método de la Arena”.

En cada una de las capas deberá obtenerse un peso específico aparente de material seco no inferior al 100% del máximo obtenido según ensayo Norma VN-E-19-66 “Compactación de Mezclas de Suelo Cal y Suelo Cemento”, pero aplicando 35 golpes por capa en vez de 25.

La densidad promedio de cada tramo a controlar será mayor o igual al 100% de la densidad antes mencionada. No se admitirán valores individuales inferiores al 98% de la densidad media del tramo.

El ensayo de compactación en laboratorio se realizará previo estacionamiento de la mezcla extraída del camino o hecha en laboratorio, durante un período igual al que transcurre en obra desde el comienzo del mezclado con cal hasta finalizar la compactación.

2.5.7.5. **Realización**

Todos los ensayos y mediciones necesarios para la recepción de los trabajos especificados estarán a cargo de la Inspección. Los ensayos se efectuarán en el laboratorio de la misma según lo establecido en 2.1.1.6.2.

2.5.8. **REPARACIÓN DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS**

Los defectos que excedan las tolerancias dadas más arriba en cuanto a compactación, perfil transversal y espesor, se corregirán demoliendo la sección defectuosa y reconstruyéndola con el mismo tipo de mezcla. No se autorizará a cubrir ninguna capa mientras no se hayan efectuado estas correcciones. No se reconocerá ningún pago por exceso en el espesor o ancho establecido en los planos o indicados por la Inspección. Todos los trabajos y materiales necesarios para corregir en la forma especificada los defectos a que se hace referencia más arriba, serán provistos por el Contratista en el plazo que indique la Inspección y no recibirán pago alguno.

2.5.9. **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

Rige lo establecido en 2.1.1.9. y 2.1.1.10.

Sección 2.6. REPARACIÓN DE BASES Y SUB-BASES CON MEZCLAS ESTABILIZADAS CON CEMENTO PORTLAND

2.6.1. **DESCRIPCIÓN**

Este Trabajo consiste en la sustitución del material defectuoso de los baches de la calzada, empleando suelo o agregados pétreos, o mezcla de ambos, estabilizados con cemento Pórtland. Para su ejecución rige lo establecido en las Secciones 2.1. “Disposiciones Generales para la Ejecución y Reparación de Bases y Sub-bases no Bituminosas” y 2.4. “Base o Sub-base de suelo cemento”.

2.6.2. **TIPOS DE MATERIALES A EMPLEAR**

Los agregados pétreos, el suelo, el cemento Pórtland, el agua y la mezcla, deberán cumplir las exigencias establecidas en 2.4.2. y en las especificaciones particulares.

2.6.3. **CONSTRUCCIÓN**

2.6.3.1. **Preparación de la superficie a reparar**

Se excavará el pavimento en la zona defectuosa, hasta eliminar todas las capas de material que muestren apariencia de mala calidad o se hallen excesivamente húmedas o pobremente compactadas. Se cortará verticalmente la excavación y el material excavado deberá ser retirado fuera de la zona de camino a lugares donde indique la Inspección y dispuesto según se especifica en el MEGA.

Inmediatamente se compactará el fondo de la excavación, hasta que los 20 cm superiores acusen una densidad igual o superior a la máxima establecida por medio del ensayo descripto en la Sección 1.6. “Compactación Especial”. La preparación del bache, incluida la compactación del fondo, deberá quedar terminada en una jornada de trabajo, salvo razones de fuerza mayor; en caso contrario se aplicará una multa equivalente al 20% del importe que se obtenga multiplicando el volumen de la mezcla colocada y compactada, por el precio del contrato establecido para el ítem “Reparación de base o sub-base”.

2.6.3.2. **Mezcla de los materiales**

El mezclado se realizará en forma mecánica salvo autorización en contrario de la Inspección.

2.6.3.3. **Colocación y Compactación**

La mezcla se extenderá con palas de mano, en capas de composición uniforme, el espesor de cada una de las cuales, una vez efectuada la compactación, no deberá exceder de 15 cm. La compactación se realizará con pisones neumáticos o planchas vibratorias y, solo en caso de ser imposible el uso de procedimientos mecánicos, la Inspección podrá permitir el empleo de pisones de mano.

El control de homogeneidad y compactación de la mezcla, se efectuará como se establece en 2.4.3.2. y 2.4.3.3.

2.6.3.4. **Curado**

La capa superior de mezcla será protegida de la evaporación por uno de los procedimientos de curado descriptos en 2.4.3.4.

Cualquier capa que quede descubierta por más de 4 horas después de terminada la compactación, también deberá ser sometida a curado.

2.6.3.5. **Desvío y control del tránsito**

Durante la ejecución, de los trabajos y el periodo de curado así como durante el tiempo que medie hasta que se enrase la zona reparada con el pavimento adyacente, el tránsito será desviado y controlado como se indica en 2.1.1.4. y 2.1.1.5.

2.6.4. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

Rige lo establecido en 2.1.1.7.1., 2.1.1.7.5. y 2.1.1.7.6.

Además se deberá cumplir que la resistencia de probetas moldeadas en laboratorio, con mezcla extraída del bache antes de la compactación, deberá ser como mínimo el 90% de la resistencia correspondiente a la Fórmula de Obra. Los ensayos se efectuarán a una edad de 7 días.

En caso de no cumplirse esta exigencia se deberá rehacer el bache a costo del Contratista el que también tendrá a su cargo el retiro y transporte del material extraído fuera de la zona de camino.

2.6.5. **CONSERVACIÓN**

La conservación de la reparación de la base o sub-base estabilizada con cemento Portland se efectuará como se halla establecido en 2.1.1.8.

2.6.6. **MEDICIÓN**

Se efectuará de acuerdo con lo establecido en 2.1.1.9.

2.6.7. **FORMA DE PAGO**

El Pago de estos trabajos se realizará como se indica en 2.1.1.10.

Sección 2.7. SUELO TRATADO CON CAL

2.7.1. **DESCRIPCIÓN**

Esta especificación se refiere al tratamiento con cal de una o más capas de la sub-rasante existente, banquinas, terraplenes, terreno natural y/o material de préstamos en las profundidades indicadas en los planos.

El mismo comprende las operaciones de escarificado, pulverización, adición de cal, mezclado, riego y compactación del material a la densidad requerida.

Para estos trabajos rige lo establecido en la Sección 2.1. “Disposiciones Generales para la Ejecución de bases y Sub-bases no bituminosas”.

2.7.2. **MATERIALES**

2.7.2.1. **Cal**

Deberá responder a lo indicado en 2.1.2.3.

2.7.2.2. **Agua**

Deberá responder a lo indicado en 2.1.2.5.

2.7.2.3. **Suelo**

Los suelos para este trabajo corresponderán a la sub-rasante existente, suelo natural o de préstamo, según el proyecto y deberán ser aprobados por la Inspección. Deberán estar libres de vegetación y cualquier otro material objetable.

2.7.2.4. **Mezclas**

El contenido de cal a incorporar al suelo será del 2% de cal útil vial (C.U.V.) referido al peso de suelo seco o un porcentaje mayor que resulte de acuerdo a la modificación que se pretenda de las constantes físicas y/o parámetros resistentes del suelo, de acuerdo a lo indicado en la Especificaciones Particulares.

2.7.3. **CONSTRUCCIÓN**

2.7.3.1. Antes de comenzar cualquier tratamiento con cal, la capa a ser tratada deberá ser conformada para alcanzar una vez terminada, las cotas establecidas en los planos o establecidas por la Inspección. Luego el suelo será escarificado en la profundidad y anchos establecidos y se eliminarán todos los materiales perjudiciales como terrones, raíces, tepes, etc.

2.7.3.2. La aplicación de la cal en el suelo será realizada mediante la aplicación de cal en polvo o en lechada.

En ambos casos el Contratista tomará todos los recaudos necesarios para evitar pérdidas de cal por acción del viento y asegurar una distribución uniforme de la cal.

2.7.3.3. Luego de mezclada y conformada la capa, se procederá a su estacionamiento por un período de 24 a 72 horas. Transcurrido este tiempo se roturará el suelo de modo de obtener que el material cumpla con la siguiente exigencia de granulometría por vía seca.

Tamiz 2” (50,8 mm)	100%
Tamiz 1” (25,4 mm)	50%

2.7.3.4. Será responsabilidad del Contratista regular la secuencia de su trabajo y aplicar la cantidad de cal indicada para alcanzar las exigencias indicadas en esta especificación. Verificará asimismo que las constantes físicas y granulometría obtenidas en el camino antes de compactación de la capa se correspondan con los valores de laboratorio para el porcentaje de cal indicado.

2.7.4. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

2.7.4.1. **Perfil transversal y lisura**

Rige lo establecido en 2.1.1.7.2. y 2.1.1.7.3.

2.7.4.2. La inspección verificará que el suelo antes de su compactación posea las características en cuanto a constantes físicas y granulometría, concordantes con los valores de laboratorio para este tipo de suelo y el porcentaje de cal indicado.

2.7.4.3. La Compactación de la mezcla de suelo cal se realizará hasta obtener como mínimo el 100% de la densidad máxima según ensayo VN-E-5-93 bajo título Ensayo Nº 1.

2.7.4.4. Este ensayo deberá realizarse sobre muestra extraída del camino con la adicción de cal y antes de su compactación.

2.7.4.5. El control de la compactación se efectuará según lo indicado en el apartado 1.6.3. del capítulo 1

2.7.5. **CONSERVACIÓN**

La capa tratada con cal deberá ser conservada hasta el momento en que sea cubierta por la capa inmediata superior.

Si por cualquier motivo existieran zonas sueltas o inestables estas deberán ser reacondicionadas y recompactadas de acuerdo a lo establecido en esta especificación a exclusivo costo del Contratista.

2.7.6. **MEDICIÓN**

Se Efectuará de acuerdo a lo establecido en 2.1.1.9.

2.7.7. **FORMA DE PAGO**

El Pago de estos trabajos se realizará como se dispone en 2.1.1.10.

ANEXO A

MATERIALES PARA BASES ESTABILIZADAS, SUB-BASES GRANULARES, CARPETAS ASFÁLTICAS MEZCLA EN SITIO Y TRATAMIENTOS SUPERFICIALES BITUMINOSOS

Las partículas individuales integrantes del árido a utilizar deberán ajustarse a las normas de dureza, resistencia, estabilidad físico - química y durabilidad especificada por la Norma de la Dirección Nacional de Vialidad:

- G1 - (VN-E.66-82) y - G2 - (VN-E.67-75)

Con relación a la resistencia al desgaste que deben cumplir los materiales áridos destinados para las distintas estructuras y capas de rodamiento mencionadas, la misma será determinada por el Ensayo de Desgaste "Los Ángeles", estableciéndose al respecto los siguientes límites de acuerdo al destino del árido:

a) **PARA BASE ESTABILIZADA Y GRANULAR Y SUB-BASE GRANULAR**

Pedregullo de roca	.....menos del 30 %
Pedregullo de grava	.....menos del 35 %
Grava redondeada	.....menos del 35 %

b) **PARA TRATAMIENTO SUPERFICIALES BITUMINOSOS**

Pedregullo de roca	..... menos del 25 %
Pedregullo de grava	..... menos del 35 %
Grava zarandeada	..... menos del 35 %

c) **PARA CARPETAS ASFÁLTICAS MEZCLAS EN SITIO**

Pedregullo de roca	..... menos del 30 %
Pedregullo de grava	..... menos del 35 %
Grava zarandeada	..... menos del 35 %

Por lo tanto, queda anulada y reemplazada por la presente especificación toda aquella que se refiere a las condiciones requeridas para la aceptación de los áridos destinados a capas de rodamiento, bases y Sub-bases granulares, incluidas en los pliegos: Capitulo 2. "Capas de Base, Sub-base y Rodamientos no Bituminosos"; Capitulo 3. "Pavimentos Bituminosos".

ANEXO B

1. ENSAYO DE CUBICIDAD

1.1. DESCRIPCIÓN

Este ensayo consiste en relacionar la dimensión mínima con la media de las partículas de un agregado pétreo mediante operaciones de sondeó a través de Cribas reductoras y tiene por objeto determinar la característica de forma de las partículas que constituyen el agregado, definiendo la misma por el valor que resulte para su "factor de cubicidad". Este factor de cubicidad toma el valor de uno para agregados de cubicidad óptima y cero para los de cubicidad mínima (partículas achatadas y lajosas).

1.2. APARATOS

La Ejecución del ensayo requiere los siguientes elementos de laboratorio:

a) Una balanza de sensibilidad dentro del 0,1 por ciento del peso de la muestra a ensayar.
b) Un juego de cribas con aberturas circulares de los tamaños necesarios para el tipo de graduación a utilizar.
c) Un "marco de zarandeo" para las cribas reductoras.
d) Una "juego de cribas reductoras" de los tamaños necesarios para el tipo de graduación a utilizar.

1.3. PROCEDIMIENTO DE ENSAYO

1.3.1. La muestra a ensayar estará formada por partículas de Pedregullo o grava y deberá tener una granulometría tal que cumpla con una de las cuatro graduaciones (A, B, C, ó D.) dados en el párrafo 3. Se elegirá para el ensayo, la graduación que sea más representativa del tipo de agregados a utilizar en el trabajo.

1.3.2. Los agregados secos serán clasificados previamente por cribado, en los diferentes tamaños exigidos para el ensayo. La muestra será de aproximadamente 12 Kg. de agregado para la graduación A; 6 Kg. de agregado para las graduaciones B. y C. y 2 Kg. de agregado para la graduación D.

1.3.3. Los diferentes tamaños de las partículas de la muestra a ensayar cumplirán con una de las siguientes granulometrías:

Cribas de abertura circular

Graduación	TAMAÑO DIRECTRIZ		
	Pasa criba de	Retenido criba de	Porcentaje
A	3" (7,63 cm)	2 1/2" (6.36 cm)	25 %
	2 1/2" (6,36 cm)	2" (5,08 cm)	25 %
	2" (5,08 cm)	1 1/2" (3,81 cm)	25 %
	1 1/2" (3,81 cm)	1 1/4" (3,18 cm)	25 %
B	1 1/4" (3,18 cm)	1" (2,54 cm)	33 1/3%
	1" (2,54 cm)	3/4" (1,90 cm)	33 1/3%
	3/4" (1,90 cm)	5/8" (1,59 cm)	33 1/3%
C	3/4" (1,90 cm)	5/8" (1,59 cm)	33 1/3%
	5/8" (1,59 cm)	1/2" (1,27 cm)	33 1/3%
	1/2" (1,27 cm)	3/8" (0,95 cm)	33 1/3%
D	1/2" (1,27 cm)	3/8" (0,95 cm)	50%
	3/8" (0,95 cm)	1/4" (0,64 cm)	50%

1.3.4. Cada una de las fracciones de la muestra para el ensayo (partículas que pasan una criba y son retenidas por la criba de tamaño inmediato inferior será tamizado a través de las cribas "Reductoras" I y II correspondientes a su "tamaño directriz" de la criba por la que pasan las partículas de una fracción). Por cribas "reductoras", se entiende aquellas cuyas aberturas son rectangulares y cuyo lado menor tiene una dimensión igual a 1/2 del diámetro de la criba circular correspondiente para el tipo I, y 1/3 del diámetro para el tipo II.

1.3.5. El cribado a través de las cribas reductoras continuará hasta que no pase más del 1% en peso del agregado retenido, durante un minuto de zarandeo.

1.3.6. La sumatoria de los porcentajes de los agregados retenidos por la criba Reductora I, más la mitad de la sumatoria de los porcentajes de los agregados retenidos por la criba Reductora II, divididos por 100 y por el número de "Tamaños directrices" correspondientes a la muestra analizada, definen el factor de cubicidad y expresan el resultado del ensayo.

$$f = \frac{\text{Sumatoria}\,P_1 + 1/2\,\text{Sumatoria}\,P_2}{100\,n}$$

En donde:

- f: "Factor de Cubicidad"
- P1: Porcentaje de Partículas retenidas en la criba "Reductora" I.
- P2: Porcentaje de Partículas retenidas en la criba "Reductora" II.
- n: Número "Tamaños directrices" correspondiente a la muestra analizada.

1.3.7. El ensayo de cubicidad será realizado en el Laboratorio Central de la Dirección Provincial de Vialidad, a cuyo efecto el Contratista podrá presenciar la ejecución de los ensayos o en su defecto, designar a una persona responsable.

1.4. **FORMA DE CALCULO**

El siguiente ejemplo, aclarará la forma de computar los datos para la aplicación de la fórmula anterior.

GRADUACIÓN ELEGIDA TIPO "C"

FRACCIÓN	Porcentaje en peso retenidos	
	En la criba reductora I (P1)	En la criba reductora II (P2)
3/4" - 5/8"	18	47
5/8" - 1/2"	22	54
1/2" - 3/8"	10	70

Sumatoria P1= 50 Sumatoria P2=171

$$f = \frac{50 + 1/2\,171}{100 * 3} = 0.45$$

ANEXO C

PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA CAL UTIL VIAL (C.U.V.)

EQUIPO:

- Potenciometro portátil para la medición del pH. Sensibilidad de la escala 0.1 con apreciación de 0.05.
- Electrodos de vidrios.
- Agitador magnético o en su defecto varilla de vidrio.
- Probetas de 100 ml.
- Soluciones HCL. Y NaOH 1.0 N (uno Normal)
- Balanza con precisión de 0.05 gr. De ser posible se utilizará una balanza de precisión de 0.01 gr.
- Vaso de precipitación de 400 ml.

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

Se Toma aproximadamente 2 Kg de cal de la bolsa a ensayar (se obtiene de la parte central). Se colocan en un recipiente hermético y se mezclan y se homogenizan perfectamente mediante agitado, etc., durante 2 minutos. Las cantidades que se extraerán del recipiente para cada determinación posterior se obtendrá cerrándolo en cada oportunidad cuidadosamente, para hacer mínima la contaminación atmosférica.

ANALISIS DE LOS DIVERSOS COMPUESTOS ALCALINOS DE LA MUESTRA

a) Se mezclan 3 gr. De cal de la porción previamente preparada según lo indicado. El peso así determinado se transfiere a un vaso de precipitación de 400 ml. Se agregan lentamente 150 ml. De agua destilada con agitación mecánica o preferentemente magnética si se dispone de este instrumental. Se comienza la titulación con HCI 1.0 N, utilizando potenciómetros con electrodos de vidrio. Hasta alcanzar pH =9, agregar el ácido por goteo rápido al principio (aproximadamente 12 ml por minuto) y luego moderadamente. Al llegar a pH =9 esperar un minuto y registrar la lectura. Después de obtener un momentáneo pH =9 o inferior continuar con la titulación agregando más solución al ritmo de aproximadamente 0.1 ml., esperar medio minuto y registrar la lectura; así sucesivamente hasta llegar a pH =7 que se mantenga durante 60 segundos. Este punto final debe tomarse como aquel en que la adición de una o dos gotas de solución producen un pH levemente inferior a 7 al cabo de 60 segundos de agregado.

   Anotar el consumo total de ácido hasta pH igual a 7.

b) Cuando se alcanza el valor de pH =7 agregar por goteo rápido la solución de HCI 1.0 N hasta pH =2, esperar un minuto y si la lectura no cambia anotar el consumo total acumulado hasta pH =2. La muestra en el vaso de precipitación en este instante, debe considerarse conteniendo un “exceso de ácido”.

   Titular la mezcla más el ''exceso'' con solución de hidróxido de sodio aproximadamente 1.0 N hasta un retorno pH =7. Registrar el consumo de álcali para obtener pH =7.

Siendo “n” la cantidad total de mililitros de solución HCl hasta pH = 7, “m” el total acumulado hasta pH =2 y “l” la cantidad de solución base para el retorno de pH =7, se tiene para un peso de muestra de 3 gr.:

$$Ca(OH)_2 = \frac{0.037 * n * N1 * 100\%}{3}$$

(C.U.V. expresado en hidróxido de calcio)

$$CaCO_3 = \frac{0.050[(m-n)N1 - N2]}{3} * 100$$

(Materia inerte expresada como carbonatos)

N1, N2 normalidades de las soluciones ácida y básica, respectivamente.

REQUERIMIENTO DE FINEZA:

Máximos permisibles

Retenido tamiz Nº 50	= 0.5 %
Retenido tamiz Nº 80	= 5.0 %
Retenido tamiz Nº 200	= 15.0 %

ANEXO D

NORMAS DE ENSAYO

Para esta obra rigen las Normas de Ensayo que se indican a continuación:

Norma de Ensayo VN – E – 1 - 65 - Tamizado de suelos por vía húmeda.
Norma de Ensayo VN – E – 2 - 65 - Límite líquido.
Norma de Ensayo VN – E – 3 - 65 - Límite plástico - Indice de plasticidad.
Norma de Ensayo VN – E – 4 - 84 - Clasificación de suelos.
Norma de Ensayo VN – E – 5 - 93 - Compactación de suelos.
Norma de Ensayo VN – E – 6 - 84 - Determinación del valor soporte o Hinchamiento de suelos.
Norma de Ensayo VN – E – 7 - 65 - Análisis mecánico de materiales granulares.
Norma de Ensayo VN – E – 8 - 66 - Control de compactación por el método de la arena.
Norma de Ensayo VN – E – 9 - 86 - Ensayo de estabilidad y fluencia por método Marshall.
Norma de Ensayo VN – E –10 - 82 - Equivalente de arena.
Norma de Ensayo VN – E – 11 - 67 - Determinación de la concentración crítica rellenos minerales.
Norma de Ensayo VN – E - 12 – 67- Determinación del peso unitario de probetas asfálticas compactadas.
Norma de Ensayo VN – E – 13 – 67 - Pesos específico aparente y absorción de agregados pétreos gruesos.
Norma de Ensayo VN – E – 14 – 67 - Peso específico aparente y absorción de agregados pétreos finos.
Norma de Ensayo VN – E – 15 – 89 - Peso específico aparente de rellenos minerales.
Norma de Ensayo VN – E – 16 – 67 - Determinación del factor de cubicidad.
Norma de Ensayo VN – E – 17 – 87 - Determinación del contenido de asfalto de mezcla en caliente por el método de Abson.
Norma de Ensayo VN – E – 18 - 89 - Método de campaña para la determinación de sales solubles y sulfatos de suelos estabilizados y suelos granulares.
Norma de Ensayo VN – E – 19 – 66 - Ensayo de Compactación de mezclas de suelo-cemento y suelo-cal.
Norma de Ensayo VN – E – 20 – 66 - Determinación del dosaje para ensayar mezcla suelo-cemento.
Norma de Ensayo VN – E – 21– 66- Ensayo de durabilidad por humedecimiento y secado de mezclas de suelo-cemento.
Norma de Ensayo VN – E – 22 – 66- Ensayo de durabilidad por congelamiento y deshielo para mezclas de suelo – cemento.
Norma de Ensayo VN – E – 23 – 67- Porcentaje de vacíos del agregado grueso para hormigones.
Norma de Ensayo VN – E – 24 – 68- Densidad y humedad de equilibrio.
Norma de Ensayo VN – E – 25 – 68- Peso específico aparente de suelos finos.
Norma de Ensayo VN – E – 26 - 66- Determinación del contenido de humedad de agregados pétreos.

Capítulo 3. PAVIMENTOS ASFALTICOS

Sección 3.1. DISPOSICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE IMPRIMACIÓN, TRATAMIENTOS SUPERFICIALES, BASES, CARPETAS Y BACHEOS ASFALTICOS

3.1.1. CONSTRUCCIÓN

3.1.1.1. Perfeccionamiento de la superficie a recubrir

Además de los trabajos especificados en otras partes de este Pliego, se ejecutarán todos los que sean necesarios para perfeccionar la superficie a recubrir.

Inmediatamente antes de aplicar el riego de liga, la superficie a recubrir deberá hallarse completamente seca, limpia y desprovista de material flojo o suelto; si es necesario, esos materiales se eliminarán mediante barrido y soplado.

3.1.1.2. Período de veda y temperatura ambiente

No se permitirá ejecutar riegos ni mezclas asfálticas durante el período de veda establecido en las Especificaciones Particulares, salvo autorización en contrario por parte de la Inspección.

No se permitirá distribuir materiales bituminosos o mezclas sobre superficies cubiertas por agua, hielo o nieve.

3.1.1.3. Riego de banquinas y huellas

Cuando el tránsito se efectúe por banquinas o sobre huellas próximas y debido a esto el viento deposite polvo sobre la superficie a recubrir, el Contratista deberá proceder a dar riegos de agua en cantidad suficiente para aplacarlo. El costo de dichos riegos estará a cargo del Contratista.

3.1.1.4. Aplicación de Materiales Bituminosos

Antes de iniciar la aplicación del material bituminoso, la Inspección autorizará por escrito la zona a cubrir, que deberá delimitarse perfectamente. El Contratista tomará las medidas necesarias para garantizar la uniformidad y la perfecta alineación de los riegos y evitar superposiciones.

No se permitirá la iniciación de ningún riego sin verificar antes la uniformidad como se establece en la Norma de Ensayo VN-E-29-68 “Control de uniformidad de riego de materiales bituminosos” y el buen funcionamiento de los picos de la barra de distribución.

Tampoco se permitirá que se agote completamente el tanque del distribuidor al final del riego, para evitar irregularidades en el volumen distribuido por unidad de superficie. El Contratista deberá recubrir con lonas, papel, chapas, etc. toda parte de la obra que pueda ser perjudicada por el material bituminoso durante su aplicación y será responsable de todo daño intencional o accidental que causen sus operarios en las obras de arte; si, a juicio de la Inspección, esos daños son imputables al personal encargado de los trabajos. La reparación, limpieza y repintado por los daños ocasionados serán por cuenta del Contratista.

El distribuidor de material bituminoso aplicara el mismo a presión, con uniformidad y sin formación de estrías. Permitirá aplicaciones cuya variación, con respecto a la cantidad fijada, no sea mayor de 10% en exceso o en defecto. No se admitirá la existencia de zonas en las que la cantidad unitaria de riego difiera en más del 10 % en defecto o en exceso con respeto a la cantidad unitaria promedio distribuida en el tramo.

3.1.1.5. **Aplicación de riegos de liga previos a la colocación de mezclas**

La Inspección autorizará por escrito la sección a cubrir mediante el riego de liga, siempre que el mismo esté previsto en la documentación del proyecto.

Este riego podrá efectuarse con asfalto diluido de endurecimiento rápido, emulsiones de rotura rápida o cemento asfáltico. El riego de liga se efectuará de modo de obtener un residuo asfáltico de 0.2 a 0.4 litros por metro cuadrado, excepto en los bacheos donde podrá elevarse esa cantidad. En el caso de asfaltos diluidos o emulsiones deberá transcurrir el periodo de curado previo a la distribución de la mezcla.

3.1.1.6. **Preparación de las mezclas bituminosas**

El equipo para la elaboración de las mezclas deberá reunir las características que aseguren la obtención de la calidad exigida y permita alcanzar una producción horaria mínima para cumplir el plan de trabajo. Las plantas asfálticas en caliente deberán estar provistas de los dispositivos necesarios para evitar la contaminación ambiental.

La localización, condiciones y características a cumplir por las mismas, son las establecidas en el "MEGA" - Plantas Asfálticas.

3.1.1.7. **Distribución de mezclas bituminosas**

No se permitirá distribuir mezcla bituminosa en frío o en caliente sobre superficies mojadas o ante la inminencia de lluvia ni en superficies húmedas en el caso de mezclas preparadas con cemento asfáltico o asfalto diluido.

Al iniciarse cada jornada se cortará verticalmente la junta de trabajo antes de agregar nueva mezcla.

La longitud máxima de banquinas sin alteo así como el avance de una trocha construida con respecto a la otra no excederá de 1.50 Km.

Si se proyecta dos o más capas, se las extenderá y compactará separadamente, no se permitirá cubrir con una nueva capa sin verificar que la anterior cumpla las condiciones de lisura, conformación y compactación establecida en 3.1.5.6.

Se admitirá una distancia máxima de 4 Km. entre la construcción de una capa asfáltica y la inmediata superior.

3.1.1.8. **Distribución de agregados pétreos para tratamientos superficiales**

La colocación de los agregados se efectuará mediante distribuidores mecánicos autopropulsados. Solamente en casos excepcionales indicados en la especificación particular o a criterio de la Inspección se podrán emplear otros equipos distribuidores.

Previamente a su aplicación se deberá controlar el funcionamiento del distribuidor a efectos de comprobar la uniformidad de la cantidad de agregado por unidad de superficie.

La cantidad distribuida por el equipo no deberá diferir en más del 10% en exceso o en defecto respecto del valor prefijado para la unidad de superficie.

3.1.1.9. **Compactación**

El Contratista deberá disponer de los equipos y adoptar la Metodología necesaria para lograr las exigencias establecidas.

3.1.2. **MATERIALES**

3.1.2.1. **Agregados pétreos y suelos**

A) Agregados pétreos para concretos asfálticos y tratamientos superficiales:

Entiéndase por "pedregullo" el producto de la trituración de rocas naturales o artificiales, canto rodado o grava.

La grava triturada deberá presentar un mínimo del 75 % de sus partículas con 2 ó más caras de fracturas y el 25 % restante por lo menos una.

La parte fina de los agregados obtenidos por trituración, sobre la cual no pueden efectuarse los respectivos ensayos, se aceptará sólo cuando la roca originaria llene las exigencias especificadas para los agregados gruesos en lo concerniente a tenacidad, durabilidad, absorción, dureza y resistencia al desgaste.

La determinación del contenido de arcilla en las arenas se controlará mediante ensayos normalizados tales como equivalente de arena u algún otro que se establezca en las especificaciones particulares.

El agregado pétreo estará formado por partículas duras y sanas y su contenido de partículas blandas o laminares, arcillas, polvo, sales, materia orgánica o cualquier otra sustancia deficiente o perjudicial se controlará mediante los ensayos normalizados VN-E-66-82 y VN-E-67-75.

La humedad de los agregados para mezclas en caliente será 0,50 % en peso medida en los silos en caliente para plantas convencionales.

En los agregados para mezclas asfálticas, excepto el suelo calcáreo, se deben cumplir las siguientes exigencias:

a) Plasticidad:

Sobre la fracción que pasa el tamiz 425 μm (Nº 40). Índice de Plasticidad menor o igual a 4% según norma VN-E3-65.

b) Relación vía seca/vía húmeda del pasa tamiz 75 μm (Nº 200):

Si el material que pasa el tamiz 75 μm (Nº 200) por vía húmeda es mayor del 5% respecto al peso total de la muestra, la cantidad de material librado por el tamiz de 75 μm (Nº 200) en seco deberá ser igual o mayor que el 50% de la cantidad librada por lavado.

c) Equivalente de arena:

El material librado por el tamiz 4.8 mm (Nº 4), previo mortereado del retenido en dicho tamiz empleando un mango de goma, y ensayando luego de acuerdo a la Norma VN-E-10-82 deberá tener un “Equivalente de arena" mayor o igual a 50.

El incumplimiento de uno solo de los tres parámetros consignados anteriormente, motivará la inaceptabilidad de empleo de las arenas como componentes de la mezcla asfáltica en caliente.

d) Resistencia al desgaste

Los valores de desgaste por el Método de los Angeles para los agregados a utilizar en los tratamientos y mezclas bituminosas son los siguientes:

TRATAMIENTOS SUPERFICIALES	
Pedregullo de Roca	Menor de 25
Pedregullo de Grava	Menor de 35
Grava Zarandeada	Menor de 35
Grava Triturada o Zarandeada	Menor de 35
Tosca Dura	Menor 35
PARA CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO	
Pedregullo de Roca	Menor de 25
Grava Triturada o Zarandeada	Menor de 35

Lajosidad: El índice de lajas determinado mediante el ensayo VN-38-86 será menor de 25 para tratamientos superficiales y menor de 30 para mezclas bituminosas.

B) Agregados para mezclas de tipo suelo – arena - asfalto.

Los agregados de las mezclas de tipo "Suelo – Arena – Asfalto" serán arena natural y suelo altamente desmenuzable, los que pasarán por vía seca a la salida del horno secador el 100% por la criba de 25 mm (1”) y no menos del 70% por el tamiz 4.8 mm (Nº 4); la arena no deberá pasar más del 5% por el tamiz 75 μm (Nº 200).

El índice de plasticidad deberá ser menor que 5.

C) Suelo emulsión

El agregado para mezclas de suelo estabilizado con emulsiones asfálticas, será suelo natural o mezcla de suelos o de éstos con arena, según lo establezcan los documentos del proyecto o lo indique la Inspección.

Todo el material debe ser pulverizado antes de agregarle la emulsión asfáltica, de modo que el 100% pase por el tamiz de 9.50 mm (3/8”) y no menos del 60% pase por el tamiz 2 mm (Nº 10). Por lavado en el tamiz 75 μm (Nº 200) no pasará más del 30% ni menos del 15%, su índice de plasticidad será comprendido entre 6 y 12% y el valor Soporte California embebido a la densidad máxima del método III de compactación (Normas de ensayo VN-E-5 y VN-E-6/67) DEBERÁ SER SUPERIOR AL 15%.

D) Agregados para Tratamientos Bituminosos Superficiales.

Los agregados pétreos deberán cumplir las exigencias establecidas en la Norma de Ensayo VN-E-68-75 "Determinación del Polvo Adherido".

3.1.2.2. **Relleno Mineral**

Se deberá cumplir con la Sección 3.14. Relleno Mineral (Filler)

3.1.2.3. **Mejorador de adherencia**

En caso de que las especificaciones establezcan su uso, el mejorador de adherencia deberá responder a las siguientes condiciones:

1) El mejorador de adherencia (aditivo) deberá ser comercialmente puro, es decir, sin el agregado de aceites, solventes pesados u otros diluyentes.

2) Será homogéneo y estará libre de agua. En el caso de aditivos líquidos, no se separará fase sólida por estacionamiento, permitiéndose sólo la formación de un ligero sedimento.

3) Disuelto en el ligante asfáltico en las condiciones indicadas en “Métodos de Ensayo” deberá responder a las siguientes exigencias, cuando se lo ensaye de acuerdo a las técnicas allí especificadas:

   a) Ensayo TWIT

      Con una concentración del aditivo igual al 0.4% en peso en asfalto diluido E.R. 1, deberá obtenerse un recubrimiento no menor del 70%.

   b) Inmersión Tray Test

      La concentración del aditivo necesaria para obtener 100% de recubrimiento no será mayor del 0.5% en peso en asfalto diluido E.R. 1.

   c) Ensayo de desprendimiento

      Con una concentración del aditivo igual al 0.5% en peso de C.A. 150-200, el desprendimiento no deberá ser mayor del 2%.

4) Por calentamiento del ligante asfáltico conteniendo el aditivo durante 3 horas a 145-150º C, no deberá observarse una pérdida significativa de eficacia.

5) La Dirección Provincial de Vialidad se reserva el derecho de interpretar el resultado de los ensayos y fundamentar la aceptación o rechazo del aditivo sobre la base de los mismos, o a resultados de ensayos no previstos en estas normas, especialmente frente a cada caso práctico en relación con el agregado y ligante asfáltico a utilizar efectivamente en Obra.

3.1.2.4. **Cementos Asfálticos**

Los cementos asfálticos serán homogéneos, libres de agua, no formarán espuma al ser calentados a 170º C y cumplirá las siguientes exigencias:

NORMA IRAM 6.604 – CEMENTOS ASFALTICOS (C.A.) (TABLA Nº 1)

Además, deberá cumplir las siguientes exigencias con respecto a la viscosidad dinámica a 60º C y la relación de viscosidades a 60º C entre el residuo luego del ensayo de calentamiento en película delgada (IRAM 6.582) y la del asfalto original: "R"

PARÁMETRO	TIPO I PEN 40-50	TIPO II PEN 50-60	TIPO III PEN 70-100	TIPO IV PEN 150-200	TIPO V PEN 200-300	ENSAYO
Viscosidad a 60 ºC Poise min.	3000	2000	1000	300	150	ASTM D 2.171
"R" Máximo	4	4	4	4	4	IRAM 6.582

En caso que el Contratista proponga la utilización de un cemento asfáltico que exceda los límites para algunos de los parámetros reológicos (penetración, viscosidad), se debe por el momento dar prioridad para su cumplimiento a la penetración a 25 ºC, debiendo aquél demostrar y garantizar la calidad del ligante en cuestión, quedando su aceptación a cargo de la Inspección y sin que ello implique compartir responsabilidad alguna.

En todo momento se mantiene la exigencia respecto del valor máximo de la relación "R" entre la viscosidad del residuo luego del ensayo de calentamiento en película delgada y la del asfalto original.

3.1.2.5. **Asfalto diluido de endurecimiento rápido**

Los asfaltos diluidos de endurecimiento rápido estarán libres de agua y cumplirán la siguiente exigencia:

NORMA IRAM 6.608 (TABLA Nº 2)

3.1.2.6. **Asfalto diluido de endurecimiento medio**

Los asfaltos diluidos de endurecimiento medio estarán libres de agua y cumplirán la siguiente exigencia:

NORMA IRAM 6.610 (TABLA Nº 3)

3.1.2.7. **Asfalto diluido de endurecimiento lento**

Los asfaltos diluidos de endurecimiento lento estarán libres de agua y cumplirán la siguiente exigencia:

NORMA IRAM 6.612 (TABLA Nº 4)

3.1.2.8. **Emulsiones aniónicas**

Los distintos tipos de emulsiones se presentarán con aspecto homogéneo.

Dentro de los 90 días de su entrega por simple agitación deberá obtenerse una mezcla uniforme sin mostrar separación de asfalto.

Los distintos tipos de emulsiones asfálticas cumplirán la siguiente exigencia:

NORMA IRAM 6.602 (TABLAS Nº 5 y 6)

3.1.2.9. **Emulsiones Catiónicas**

La emulsión será homogénea y después de un mezclado no mostrará separación de asfalto base dentro de los 90 días posteriores a su entrega.

Deberá cumplir con la siguiente exigencia:

NORMA IRAM 6.691 (Documento en revisión) (TABLA Nº 7)

Para cada uno de los tipos: rotura rápida, media, lenta y superestables se incluyen una nueva emulsión que denominaremos CRR-d, CRM-d, CRL-d Y CRS-d respectivamente, cuyos residuos asfálticos deberán tener una penetración entre 50 y 60 (0.1 mm); para estas emulsiones se mantienen las mismas exigencias para los restantes parámetros, fijados en la Norma IRAM 6.691.

3.1.2.10. **Cemento asfáltico y emulsiones modificados con elastómeros u otros aditivos**

Deberán cumplir con las exigencias establecidas en la Especificación Particular.

3.1.2.11. **Toma, remisión de muestras y ensayos**

a) Generalidades:

La toma de muestras de los materiales bituminosos, todo tipo de agregado y mezclas bituminosas así como la remisión a los laboratorios para su análisis, se efectuará de acuerdo con las disposiciones generales siguientes y su costo estará a cargo del Contratista

El Contratista tomará muestras de los materiales bituminosos, agregados y mezclas asfálticas y efectuará los ensayos correspondientes, los que deberán archivarse y estarán a disposición de la Inspección cuando ésta lo requiera.

La Inspección en cualquier momento podrá verificar los valores informados por la Contratista e independientemente realizar los ensayos que estime conveniente para verificar la calidad de los materiales y mezclas.

En caso que los resultados presentados por el Contratista no se ajusten a la realidad el mismo será totalmente responsable de las consecuencias que de ello se deriven aún si fuera necesario reconstruir los trabajos ya efectuados, los que serán a su exclusivo costo.

b) Materiales Bituminosos

Las muestras de material bituminoso deberán ser tomadas por duplicado (muestra Nº 1 y muestra Nº 2) al llegar cada partida a la obra (5 lts. cada una), antes de transvasar el material a los depósitos. Además, periódicamente se extraerán en el momento de utilización del material; las que correspondan a material bituminoso para mezclas se tomarán después de la salida de los depósitos; las que pertenezcan a materiales bituminosos que se distribuyan mediante un camión regador, se obtendrán del tanque del mismo, inmediatamente antes de aplicarlos. La extracción de esas muestras debe hacerse en las oportunidades y con las finalidades que se indican en 3.1.5.1 y 3.1.5.3.

El duplicado de las muestras tomadas (muestra Nº 2) se la considerará como muestra testigo y la Inspección la guardará precintada hasta el momento de su utilización si fuera necesario (en caso de resultados fuera de especificaciones de la muestra Nº 1). La Inspección guardará duplicado del precinto en sobre cerrado firmado por la Inspección y el Contratista.

c) Agregados Pétreos:

Los materiales deberán ser aprobados antes de transportarlos al lugar de colocación o acopio en obra. Los ripios y pedregullos se deberán dividir en dos fracciones, por la zaranda de abertura de 9.5 mm (3/8”), las cuales se acopiarán en pilas separadas; se incluye en la categoría de pedregullo a la tosca que requiere trituración.

De cada fracción de estas fracciones se tomarán muestras cada 200 m^3 o más frecuentemente si la Inspección lo considera necesario a efectos de realizar los ensayos indicados en estas especificaciones: Granulometría, Desgaste "Los Angeles", Lajosidad, etc.; en las toscas trituradas, además, se efectuará cada 200 m^3 de ambas fracciones, el ensayo de desgaste "Los Angeles".

Los suelos y arenas para mezclas con Emulsión, así como los suelos calcáreos y las toscas que no necesitan trituración, deberán someterse a los ensayos de aprobación, tomando muestras de cada una de las pilas preparadas en el yacimiento, a razón de una muestra cada 200 m^3.

d) Suelo para mezcla con emulsión asfáltica:

Las muestras de estos suelos para análisis granulométricos, ensayos de plasticidad, de compactación y de valor soporte deberán ser tomadas cada 500 m^3 (o cada jornada de trabajo, si esto resultara en una mayor frecuencia), e inmediatamente antes de su entrada en el mezclador. Cada vez que lo considere conveniente la Inspección, se efectuarán los ensayos de dosaje, con la anticipación necesaria, tomando muestras de los materiales a emplear. Todos estos ensayos se realizarán en el laboratorio de la obra.

e) Mezclas bituminosas:

Las muestras de mezclas bituminosas para análisis granulométricos, determinación del contenido de betún, ensayo de Marshall y otros, deberán ser tomadas en duplicado, como mínimo una cada día de trabajo y por lo menos una cada 250 m^3 de mezcla, o más frecuentemente si la Inspección lo considera conveniente. El peso de cada una de las muestras no será menor de 5 Kg.

Cuando estas muestras se destinen al ensayo de estabilidad Marshall se las obtendrá a la salida del mezclador, en el momento de cargar los camiones.

3.1.2.12. **Temperatura de calentamiento**

Para las mezclas en caliente la temperatura máxima de los materiales deberá ser tal que permita obtener una mezcla de la calidad prevista, la que no deberá afectar la durabilidad de la misma mas de lo previsto.

La temperatura de la mezcla no deberá superar los 160º C.

3.1.3. **FORMULA PARA LAS MEZCLAS ASFALTICAS Y TRATAMIENTOS BITUMINOSOS SUPERFICIALES**

Antes de iniciar el acopio de los materiales que entrarán en la preparación de la mezcla bituminosa el Contratista deberá presentar, con la anticipación correspondiente, la "Formula de Obra" que obligatoriamente debe cumplir las exigencias establecidas en las especificaciones correspondientes. No dará derecho a ampliación del plazo contractual ninguna demora originada por incumplimiento de esa obligación del Contratista. En dicha Formula se consignará la granulometría de cada uno de los agregados y los porcentajes en que intervendrán en la mezcla los agregados, el relleno mineral, el ligante bituminosos y eventuales aditivos. El Contratista estará obligado a suministrar una mezcla bituminosa que cumpla las proporciones y granulometría en ella fijadas, con las tolerancias que se indican para cada tipo de mezcla en las Secciones correspondientes o Especificaciones particulares.

La mezcla bituminosa tipo concreto asfáltico deberá responder a las exigencias del ensayo establecido en la Norma de Ensayo VN-E-32-67 "Perdida de estabilidad Marshall por efecto del agua", con un P.E.A. igual al 98% del valor máximo correspondiente al Ensayo Marshall.

En el caso de los tratamientos superficiales el Contratista deberá informar a la Inspección las características de calidad de los agregados y del ligante asfáltico, así como las proporciones de los mismos para los distintos riegos, incluyendo posible incorporación de aditivos.

En todos los casos, la Inspección podrá realizar las observaciones que considere necesarias y solicitar muestras de los materiales a utilizar. Ello no implica por parte la Inspección la aprobación de la Formula de Obra por lo que el Contratista asume la plena responsabilidad de alcanzar en base a ella la calidad exigida.

3.1.4. **EQUIPOS**

3.1.4.1. **Generalidades**

Los equipos deberán reunir las características que asegure la obtención de la calidad exigida y permitan alcanzar los rendimientos mínimos para cumplir con el plan de trabajo y cumplir con lo establecido en el "MEGA".

3.1.4.2. **Laboratorio de campaña**

El Contratista deberá instalar para el uso exclusivo de la Inspección un laboratorio para efectuar todos los ensayos de verificación y contralor que la misma estime conveniente.

3.1.4.3. **Balanzas**

Cuando se construyen capas de mezclas bituminosas, en la obra deberá hallarse instalada una balanza que permita pesar los camiones cargados con relleno mineral, agregados o mezclas. Esta última será pesada con el fin de controlar la cantidad que se incorpore en el camino, a efectos de verificar las mediciones efectuadas en el mismo.

Cada camión cargado con mezcla bituminosa que se dirija a la obra será pesado y el Contratista en el lugar de pesaje entregará al conductor un comprobante en duplicado y conservará un triplicado para su contralor. Los originales serán remitidos a la Inspección para posibilitar un control del tonelaje de mezcla ejecutada.

3.1.5. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

3.1.5.1. **Condiciones para la recepción de los materiales bituminosos**

A) Cementos Asfálticos

De todos los ensayos que se indican a continuación el Contratista deberá guardar un ordenado registro con sus correspondientes resultados, el que estará a disposición de la Inspección.

Al llegar cada partida de Cemento Asfáltico a la Obra el Contratista lo comunicará a la Inspección, procediéndose a la extracción de muestras de acuerdo a lo establecido en 3.1.2.11. a) y b). Cada 150 toneladas de asfalto que ingrese como mínimo y además cuando lo indique la Inspección, el Contratista procederá a realizar los siguientes ensayos:

a)	Penetración	Método de Ensayo IRAM 6576
b)	Índice de penetración	(Su cálculo mediante un segundo ensayo de penetración a 15 ºC)

En cuanto al ensayo de viscosidad S.F. a 135 ºC y la prueba de Oliensis (Método de Ensayo IRAM 6594) el Contratista deberá realizarlos cuando así se lo solicite la Inspección.

Si la Inspección lo considera necesario podrá solicitar al Contratista la realización de estos controles con o sin su participación.

También podrá solicitar los ensayos de viscosidad dinámica a 60 ºC, de acuerdo a 3.1.2.4.

Si al efectuar tales ensayos se obtuvieran uno o más de los resultados que se indican a continuación se rechazará la partida no permitiéndose su utilización en obra. En caso contrario se autorizará la descarga y el empleo sin que ello implique su recepción de conformidad. En caso de no poder completarse los ensayos indicados el Contratista podrá descargar el material bajo su exclusiva responsabilidad.

a) Penetración (P):	P menor (Li - 0.1 Li) o mayor (Ls + 0.1 Ls)
b) Índice de penetración (Pfeiffer):	-1 < I.P. < 1.50
c) Oliensis:	Positivo

Li = Límite Inferior
Ls = Límite Superior

En caso de corresponder pago de acopio, como también previo a la aplicación del material se obtendrá una muestra representativa de acuerdo a lo establecido en 3.1.2.11.

Una muestra será conservada como testigo y sobre la otra se realizarán los ensayos correspondientes. El material deberá cumplir las siguientes exigencias:

a) 0.9 x Li < Penetración < 1.1. x Ls
b) –1 < Índice de Penetración < 1.50
c) Oliensis: Negativo o positivo con equivalente de xileno menor de 20

En caso de no cumplirse estas exigencias se rechazará el material.

Si para un mismo proveedor, en dos oportunidades, se obtuvieran resultados fuera de los especificados en la Norma IRAM 6604, la Inspección podrá exigir el cambio de proveedor.

B) Asfaltos diluidos

Al llegar cada partida de asfalto diluido o antes de su utilización el contratista lo comunicará a la Inspección y se sacarán muestras según lo establecido en 3.1.2.1. a) y b). Cada 150 metros cúbicos como mínimo de material y, además, cuando lo solicite la Inspección se efectuarán los siguientes ensayos:

ENSAYO	METODO	TIPO DE ASFALTO DILUIDO		
		ER	EM	EL
a) Viscosidad Saybolt Furol	IRAM 6544	Si	Si	Si
b) Destilación	IRAM 6595	Si	Si	Si
c) Oliensis (s/el residuo de destilación a 360 ºC)	IRAM 6594	Si	Si	Si

La prueba de Oliensis se ejecutará cuando lo indique la Inspección.

Si al efectuar tales ensayos se obtuvieran uno o más de los resultados que se indican más abajo, de acuerdo al tipo y grado del asfalto diluido en examen, se rechazará la partida no permitiéndose su utilización en obra.

TIPO ER

ENSAYO	ER 1	ER 2	ER 3	ER 4
a) Viscosidad S.F.	t= 50 ºC Menor que Li Mayor de 200	t= 60 ºC Menor que Li Mayor de 300	t= 60 ºC Menor que Li Mayor de 600	t= 82,2 ºC Menor que Li Mayor de 350
b) Destilación	Destilado por debajo del mínimo especificado a cualquiera de las temperaturas normalizadas. Residuo de la destilación a 360 ºC por debajo del mínimo especificado.			
c) Oliensis	POSITIVO			

TIPO EM

ENSAYO	EM 1	EM 2	EM 3
a) Viscosidad S.F.	t= 50 ºC Menor que Li Mayor de 200	t= 60 ºC Menor que Li Mayor de 300	t= 60 ºC Menor que Li Mayor de 600
b) Destilación	Destilado por debajo del mínimo especificado a cualquiera de las temperaturas normalizadas. Residuo de la destilación a 360 ºC por debajo del mínimo especificado		

TIPO EL

ENSAYO	EL 1	EL 2	EL 3
a) Viscosidad S.F.	t= 50 ºC Menor que Li Mayor de 200	t= 60 ºC Menor que Li Mayor de 300	t= 60 ºC Menor que Li Mayor de 600
b) Destilación	Destilación a 360 ºC fuera de los límites especificados con una tolerancia del 20%		
c) Oliensis	POSITIVO		

Li = Límite inferior de la Norma IRAM correspondiente

Características del residuo asfáltico:

Si para un mismo proveedor se obtuvieran en dos oportunidades, valores fuera de los límites fijados para los ensayos que se indican en el cuadro siguiente, podrá disponerse el rechazo de las partidas correspondientes y solicitar la suspensión de la provisión de ese material en todas las obras de Vialidad Provincial por parte del proveedor cuestionado hasta que éste demuestre que ha sido subsanada dicha falla a satisfacción de la Dirección Provincial de Vialidad.

ENSAYO	TIPO DE ASFALTO DILUIDO		
	ER	EM	EL
Penetración (25 ºC, 100g, 5s)	Menor de 70 Mayor de 150	Menor de 100 Mayor de 360	(1)
Ductilidad (25 ºC) cm	Menor de 80	Menor de 60	Menor de 60
Solubilidad en CL4C	Menor de 98%	Menor de 98%	Menor de 98%
Oliensis	Positivo	Positivo	Positivo – Índice de Xileno mayor de 20

(1) Fuera de los limites especificados para el ensayo de flotación a 50 ºC y/o residuo de penetración 100.

C) Emulsiones Aniónicas

Al llegar cada partida de emulsión o antes de su utilización el contratista lo comunicará a la Inspección y se sacarán muestras según lo establecido en 3.1.2.1. a) y b). Cada 150 toneladas que ingresen y, además, cuando lo indique la Inspección se efectuarán los siguientes ensayos:

ENSAYO	METODO	TIPO DE EMULSIÓN					
		RL1	RL2	RL3	RM1	RM2	RR1
a) Homogeneidad	Visual	SI	SI	SI	SI	SI	SI
b) Res. Asf. Por Agua	Determinación de IRAM 6720	SI	SI	SI	SI	SI	SI
c) Desemulsión c/35 ml 0.02 N Sol. Cl_2Ca: 50 ml – 0.1N	IRAM 6720	NO SI	NO NO	NO NO	SI SI	SI SI	SI SI
d) Mezcla c/Cemento	IRAM 6720	NO	SI	SI	NO	NO	NO
e) Carga del glóbulo	IRAM 6690	SI	SI	SI	SI	SI	SI

Si al efectuar tales ensayos se obtuviera uno o más de los resultados que se indican en la tabla siguiente, se rechazará la partida, no permitiéndose su utilización en obra.

a) Homogeneidad:

Por observación visual la emulsión se presenta total o parcialmente rota (presencia de coágulos o de partículas de asfalto sólido separadas).

ENSAYO	TIPO DE EMULSIÓN					
	RL 1	RL 2	RL 3	RM 1	RM 2	RR 1
b) Residuo asfáltico	Menor del 50%		< 55%		< 50%	
c) Desemulsión: 35 ml 0.02N 50 ml 0.1N	--- < 5% > 40%	---- ----	---- ----	> 30% < 70%	> 30% < 70%	< 50% -----
d) Mezcla c/cemento		> 10%	> 10%			

Características del residuo asfáltico:

Si para un mismo proveedor y tipo de emulsión se obtuvieran en dos oportunidades, valores fuera de los límites fijados en el cuadro siguiente para uno cualquiera de los ensayos indicados, la Inspección podrá disponer el rechazo de las partidas correspondientes y solicitar la suspensión de la provisión de ese material en todas las obras de Vialidad Provincial por parte del proveedor cuestionado hasta que éste demuestre que ha sido subsanada dicha falla a satisfacción de la Dirección Provincial de Vialidad.

Penetración Tipo RL3:	Menos de 40 o más de 100
Demás tipos:	Menos de 100 o más de 250
Ductilidad:	Menos de 60
Solubilidad en S2C:	Menos de 97%
Cenizas:	Mas de 2%
Peso Especifico a 25 ºC:	Menos de 0.995
Oliensis:	Positivo con Equivalente de xileno mayor de 20

D) Emulsiones Catiónicas:

Al llegar cada partida de emulsión o antes de su utilización el contratista lo comunicará a la Inspección y se sacarán muestras según lo establecido en 3.1.2.1. a) y b). Cada 150 toneladas de emulsión y, además, cuando lo indique o lo solicite la Inspección se efectuarán los siguientes ensayos:

ENSAYOS	METODO	TIPO DE EMULSIÓN			
		CRR	CRM	CRL	CRS
a) Homogeneidad	Visual	SI	SI	SI	SI
b) Residuo asfáltico por determinación de agua	IRAM 6715	SI	SI	SI	SI
c) Viscosidad Saybolt Furol 50 ºC	IRAM 6721	SI (1)	NO	NO	NO
d) Recubrimiento y resist. al agua con el agregado de obra	IRAM 6579	SI	SI	SI	SI

(1) para CRR2

Si al efectuar tales ensayos se obtuviera uno o más de los resultados que se indican a continuación se rechazará la partida no permitiéndose su utilización en obra.

En caso que no se cumpla alguna de las demás exigencias indicadas en la Norma IRAM 6691 se observará la partida y la Inspección podrá disponer el rechazo de la misma.

a) Homogeneidad:

Por observación visual la emulsión se presenta total o parcialmente rota (presencia de coágulos o de partículas de asfalto sólido separado)

b) Residuo asfáltico:

CRR-0 y CRR-1:	Menor de 60 %
CRR-2:	Menor de 63 %
CRM:	Menor de 55 %
CRL:	Menor de 55 %
CRS:	Menor de 55%

Características del residuo asfáltico:

Si para un mismo proveedor y tipo de emulsión se obtuvieran en dos oportunidades, valores fuera de los límites fijados por la Norma IRAM 6691 para uno cualquiera de los ensayos indicados, esta podrá disponer el rechazo de las partidas correspondientes y solicitar la suspensión de la provisión de ese material en todas las obras de Vialidad Provincial por parte del proveedor cuestionado hasta que demuestre que ha sido subsanada dicha falla a satisfacción de la Dirección Provincial de Vialidad.

Penetración:

CRR-0:	Menor de 65 o mayor de 105
CRR-1:	Menor de 95 o mayor de 205
CRM-1:	Menor de 65 o mayor de 105
CRL-1:	Menor de 65 o mayor de 105

Ductilidad:	Menor de 80
Solubilidad en tricloroetileno:	Menor de 95
Oliensis:	Positivo

3.1.5.2. **Contralor de la mezcla bituminosa**

El Contratista medirá, en forma permanente y por separado, las cantidades de cada uno de los materiales que se incorporen a la mezcla y comprobará en todo momento, el cumplimiento de las proporciones en que los mismos intervienen en esta. Esto será obligatorio, aunque los materiales no se paguen por separado.

La Inspección en cualquier momento realizará las verificaciones que estime conveniente en base a la fórmula de obra, para lo cual el Contratista deberá facilitar los medios necesarios.

Al final de cada jornada de trabajo la Inspección hará un cotejo entre las cantidades de mezcla elaborada en planta y la mezcla colocada en el camino, para lo cual el Contratista facilitará los medios necesarios para el control de pesaje de los camiones que salgan de planta.

La inspección podrá a su vez medir el consumo de ligante asfáltico durante cada jornada para controlar la cantidad incorporada para lo cual el Contratista deberá facilitar los medios necesarios.

En caso que durante la ejecución de los trabajos se compruebe que la fórmula para la mezcla en obra presentada por el Contratista, no cumple con los requisitos establecidos en las especificaciones, éste deberá modificarla corriendo por su cuenta todos los mayores gastos que se produzcan por esta causa.

3.1.5.3. **Características del material bituminoso para mezclas**

El Contratista deberá informar, junto con la “Formula para la mezcla en obra”, las características del material bituminoso que se propone emplear para la mezcla. Para su verificación se procederá como se indica en 3.1.5.1.

3.1.5.4. **Incorporación de agregados pétreos**

En la incorporación de agregados pétreos para Imprimación reforzada y tratamientos superficiales, el Contratista deberá verificar en el campo las cantidades distribuidas las que deberán responder a la fórmula de obra con las tolerancias que se indican en esta especificación.

3.1.5.5. **Fallas del Tratamiento superficial**

Cuando en el plazo que media hasta la recepción definitiva de la obra, se observen fallas, como ser estrías u ondulaciones, el desprendimiento de agregados, presencia de fisuras en el tratamiento superficial construido o exudaciones, el trabajo ejecutado será rechazado. Asimismo se rechazarán los tramos donde se observe al efectuar un corte de la sección del tratamiento que existen niveles intermedios donde el agregado se presenta no cubierto por el material bituminoso. En tal caso el Contratista deberá proponer a la Inspección la solución que restablezca la calidad exigida cuyo costo estará a su exclusivo cargo.

3.1.5.6. **Condiciones para la recepción**

3.1.5.6.1. **Realización**

Todos los ensayos y mediciones necesarias para la recepción de los trabajos especificados estarán a cargo de la Inspección.

Los ensayos se efectuarán en el laboratorio de la misma según lo establecido en 3.1.4.2. El Contratista podrá concurrir a la extracción de los testigos y posteriores ensayos. En caso de su inasistencia los resultados no perderán su validez y el mismo no tendrá derecho a reclamo alguno.

3.1.5.6.2. **Mezclas Bituminosas**

Para su aprobación las capas de mezclas bituminosas deberán cumplir las siguientes condiciones además de las que se exigen en la Sección 3.8.

a) **LISURA SUPERFICIAL**:

Colocando una regla de tres metros paralela o normalmente al eje, en los lugares a determinar por la Inspección no se aceptarán luces mayores de cuatro milímetros, entre el pavimento y el borde inferior de la regla.

Después de terminados los trabajos de compactación la Inspección controlará la lisura superficial debiendo ser corregidas por cuenta del Contratista las ondulaciones o depresiones que excedan las tolerancias establecidas o que retengan agua en la superficie.

b) **PERFIL TRANSVERSAL Y ANCHO**:

La pendiente del perfil transversal no deberá ser inferior al 0.2% ni superior al 0.4% de la del Proyecto.

Los lugares donde no se cumplan estas exigencias deberán ser corregidos por cuenta del Contratista.

No se tolerarán anchos en defecto a los del proyecto o los indicados por la Inspección.

c) **RUGOSIDAD**:

Una vez terminada la calzada se determinará la rugosidad mediante el empleo de Rugosímetros tipo B.P.R.; el valor de este parámetro se puede correlacionar mediante la correspondiente ecuación con el Índice Internacional de Rugosidad I.R.I. manteniendo las mismas exigencias.

Se adoptarán tramos entre 2000 y 6000 metros; los que a su vez se subdividen en subtramos de 300 metros; estando a cargo de la Inspección el fijar la ubicación en cada caso, por progresivas.

Cada valor individual de R_i corresponde al registro hecho en cada trocha entre las progresivas correspondientes.

Sectores con irregularidades más acentuadas se consideran aparte del conjunto del tramo. Donde la Inspección lo considere conveniente podrá reducir los subtramos hasta una longitud de 100 metros, sosteniendo las mismas exigencias.

Cuando se emplee Rugosímetros de una rueda (BPR) se tomará como valor del subtramo el valor medio correspondiente a ambas huellas.

i) Nivel de Calidad: El valor medio del tramo Rm deberá ser menor o igual a 1500 mm/Km.

$$\mathbf{R_m \leq 1500\ mm/Km.}$$

Estas determinaciones se efectuarán por carril o trocha, en el sentido que fije la Inspección.

En los tramos donde no se cumpla con la exigencia, se aplicará el siguiente descuento (D) sobre la superficie del tramo "A" a computar.

$$D_I = \frac{R_m - 1500\,mm/Km}{1500} * A$$

Cuando Rm exceda de 2000 mm/Km., corresponderá el rechazo del tramo.

ii) Uniformidad: Referido a Rm del tramo, los valores individuales R_i de cada subtramo, no deberán exceder de:

$$\mathbf{R_i \leq 1.25\ R_m}$$

Aceptándose solo un subtramo cada 10 (o fracción) que no cumpla esa condición.

Cuando ello no se presente corresponderá un descuento D_{II}.

$$D_{II} = \left[\frac{Número\ Subtramos\ Defectuosos}{Número\ Total\ Subtramos} - 0.1 \right] * 0.3 * A$$

Si el número de subtramos defectuosos excede el 30% se rechaza el tramo. Cuando algún subtramo registre una Ri mayor a 1.40 R_{ml}, el tramo será rechazada.

Los descuentos D_I y D_{II} son acumulativos; pudiendo el Contratista adoptar los recaudos necesarios para subsanar las deficiencias, que han generado los descuentos y/o el eventual rechazo.

d) **COEFICIENTE DE FRICCIÓN (μ):**

Cuando se trate de capas de rodamiento la superficie del pavimento deberá reunir las condiciones antideslizantes que permitan alcanzar los valores mínimos del coeficiente de fricción (μ) medidos con el equipo Mumeter. Los valores indicados corresponden a superficie mojada según la Metodología empleada por la Dirección Nacional de Vialidad.

El coeficiente de fricción transversal será en todos los puntos mayor o igual a 0.45. Este valor deberá mantenerse como mínimo hasta la recepción definitiva de la obra.

En caso de no cumplirse esta exigencia se rechazará el tramo y el Contratista deberá presentar las soluciones para alcanzar el valor indicado, lo que serán a su exclusivo costo.

3.1.5.6.3. **Tratamientos Bituminosos Superficiales**

Para su aprobación, la superficie del tratamiento bituminoso deberá cumplir las siguientes exigencias y las que se indican en las demás especificaciones.

Las exigencias de Lisura Superficial, Perfil Transversal y Rugosidad no serán de aplicación cuando el tratamiento se ejecute sobre un pavimento existente.

a) **LISURA SUPERFICIAL**:

Colocando una regla de tres metros paralela o normalmente al eje, en los lugares a determinar por la Inspección no se aceptarán luces mayores de cuatro milímetros, entre el pavimento y el borde inferior de la regla.

b) **PERFIL TRANSVERSAL Y ANCHO**:

La pendiente del perfil transversal no deberá ser inferior al 0.20% ni superior al 0.4% de la del proyecto.

Las ondulaciones o depresiones que excedan las tolerancias establecidas o que retengan agua en la superficie deberán ser corregidas por el Contratista.

No se tolerarán anchos por defecto a los del proyecto o los indicados por la Inspección ni por exceso en más de 0.10 metros por lado.

c) **RUGOSIDAD**:

Una vez terminada la calzada se determinará la rugosidad mediante el empleo de Rugosímetros Tipo B.P.R., parámetro que podrá expresarse mediante el Índice de Rugosidad Internacional I.R.I. a través de la correspondiente ecuación de correlación.

Se adoptarán tramos entre 2000 y 6000 metros; los que a su vez se subdividen en Subtramos de 300 metros; estando a cargo de la Inspección el fijar la ubicación en cada caso, por progresivas.

Cada valor individual de R_i corresponde al registro hecho en cada trocha entre las progresivas correspondientes.

Sectores con irregularidades más acentuadas se consideran aparte del conjunto del tramo. Donde la Inspección lo considere conveniente podrá reducir los Subtramos hasta una longitud de 100 metros, sosteniendo las mismas exigencias.

Cuando se emplee Rugosímetros de una rueda (BPR) se tomará como valor del subtramo el valor medio correspondiente a ambas huellas.

i) **Nivel de Calidad**: El valor medio del tramo Rm deberá ser menor o igual a 2500 mm/Km.

$$\mathbf{R_m \leq 2500\ mm/Km.}$$

Estas determinaciones se efectuarán por carril o trocha, en el sentido que fije la Inspección.

En los tramos donde no se cumpla con la exigencia, se aplicará el siguiente descuento (D) sobre la superficie del tramo "A" a computar.

$$D_I = \frac{R_m - 2500 mm/Km}{2500} * A$$

Cuando Rm exceda de 3200 mm/Km., corresponderá el rechazo del tramo.

ii) **Uniformidad**: Referido a R_m del tramo, los valores individuales R_i de cada subtramo, no deberán exceder de:

$$\mathbf{R_i \leq 1.25\ R_m}$$

Aceptándose solo un subtramo cada 10 (o fracción) que no cumpla esa condición.

Cuando ello no se presente corresponderá un descuento D_{II}.

$$D_{II} = \left[\frac{\text{Número Subtramos Defectos}}{\text{Número Total Subtramos}} - 0,1 \right] * 0,3 * A$$

Si el número de Subtramos defectuosos excede el 30% se rechaza el tramo. Cuando algún subtramo registre una R_i mayor a 1.40 R_m, el tramo será rechazado.

Los descuentos D_I y D_{II} son acumulativos; pudiendo el Contratista adoptar los recaudos necesarios para subsanar las deficiencias, que han generado los descuentos y/o el eventual rechazo.

d) **COEFICIENTE DE FRICCIÓN (μ):**

Cuando se trate de capas de rodamiento la superficie del pavimento deberá reunir las condiciones antideslizantes que permitan alcanzar los valores mínimos del coeficiente de fricción (μ) medidos con el equipo Mumeter. Los valores indicados corresponden a superficie mojada según la metodología empleada por la Dirección Nacional de Vialidad.

El coeficiente de fricción transversal será en todos los puntos mayor o igual a 0.45. Este valor deberá mantenerse como mínimo hasta la recepción definitiva de la obra.

En caso de no cumplirse esta exigencia se rechazará el tramo y el Contratista deberá presentar las soluciones para alcanzar el valor indicado, lo que serán a su exclusivo costo.

3.1.5.7. **Banquinas**

Antes de certificarse cada sección de tratamiento, base o carpeta, las Banquinas deberán encontrarse construidas y compactadas hasta el nivel superior del pavimento.

3.1.5.8. **Composición del tratamiento superficial**

Estos controles se realizan directamente en cancha durante la ejecución de los riegos asfálticos y distribuciones de agregado, salvo que en el pliego particular se prevean otros ensayos.

1) Contenido de residuo asfáltico: el valor A_{om} de dos o más determinaciones hechas en cada riego no deberá diferir en más o menos 10% con relación al establecido según formula de obra A_{fo}, referido a la suma de los sucesivos riegos. No se admitirá en forma sistemática un déficit del ligante asfáltico aún dentro de esa tolerancia.

   En caso de diferir en más del 10% en defecto se aplicará el siguiente descuento sobre el área del tramo A, a los efectos de la medición y pago.

$$D_A = (A_{FO} - A_{OM} - 0.10 * A_{FO}) * 2.50 * Area$$

   Las cantidades de residuo asfáltico expresadas en litros por m2: lt/m^2.

   Si el porcentaje en defecto excede el 20% del total de los riegos asfálticos según fórmula de obra el tramo será rechazado.

   Si A_{OM} excede en más de 10% en exceso respecto a A_{FO}, el tramo será observado y su período de conservación deberá abarcar no menos de dos veranos. Si luego de ese período el tratamiento presenta signos de exudación el tramo deberá ser reconstruido por cuenta del Contratista, debiendo el mismo en caso de reconstruir el tratamiento superficial, dentro de lo especificado, previa remoción del realizado, para lo cual deberá reconstruir la base estabilizada e Imprimación o estructura inferior en caso de resultar afectada a juicio de la Inspección, de conformidad a las especificaciones técnicas generales para dichos trabajos.

2) Cantidad de agregado: Cada distribución de Ag_{OM} no deberá diferir en más o menos 10% del indicado según fórmula de obra Ag_{FO}.

   Si esa diferencia supera el 10% se aplicará un descuento sobre el área del tramo A, a los efectos de su medición y pago:

$$D_G = ([Ag_{FO}\ lt/m^2 - Ag_{om}\ lt/m^2] - 0.10\ Ag_{FO}\ lt/m^2) \times 0.20 \times A$$

   Si la cantidad de agregado en cualquier riego difiere en más o menos 20% del indicado según fórmula de obra el tratamiento será rechazado, correspondiendo la ejecución de otro de las mismas características especificadas en el proyecto.

3.1.5.9. **Recubrimiento del Agregado – Prueba Visual**

Sobre un testigo extraído del tratamiento no deberá observarse a ningún nivel la presencia de partículas mayores sin recubrir por el ligante asfáltico, ya que pondría en evidencia deficiencias constructivas que atentan contra la calidad del pavimento.

La frecuencia de estas determinaciones la fijará la Inspección de acuerdo a su criterio y el no cumplimiento de esta exigencia será causal de rechazo del tramo.

3.1.6. **CONSERVACIÓN**

La conservación de las capas de bases, carpetas, tratamientos superficiales y las restantes obras a que se refiere esta sección, consistirá en su mantenimiento en perfectas condiciones y la reparación inmediata de cualquier falla que se produjere desde su construcción hasta la Recepción Definitiva de la Obra o durante el período que indiquen las Especificaciones Particulares.

Los deterioros que se produzcan serán reparados por cuenta y cargo del Contratista, repitiendo si fuera necesario al solo juicio de la Inspección, las operaciones íntegras del proceso constructivo. Si el deterioro de la superficie de rodamiento afectara la base, capas intermedias y/o Subrasante, el Contratista efectuará la reconstrucción de esa parte, sin derecho o pago de ninguna naturaleza cuando la misma haya sido realizada como parte integrante del contrato para la ejecución de ese trabajo. Esto será así aún cuando la calzada haya sido librada al tránsito público en forma total o parcial.

La reparación de depresiones y baches aislados y de pequeñas superficies se deberá realizar de acuerdo a lo indicado en la Sección 3.9.

3.1.7. **MEDICIÓN**

3.1.7.1. **Ejecución de tratamientos superficiales, riegos de liga e Imprimación**

Se medirá en metros cuadrados, multiplicando la longitud de cada sección de camino, por el ancho establecido en el proyecto para ella. Al área resultante deberán aplicarse los descuentos por penalidades, los que serán acumulativos.

3.1.7.2. **Ejecución de carpetas, bases y bacheos con mezclas bituminosas**

a) La ejecución de carpetas y bases con mezclas bituminosas se medirá en metros cuadrados, multiplicando la longitud de cada sección de camino por el ancho establecido en el proyecto para ella. Al área resultante deberán aplicarse los descuentos por penalidades, los que serán acumulativos.

b) La ejecución de los bacheos con mezclas bituminosas se medirán en metros cuadrados de mezcla colocada, para lo cual antes de su ejecución se medirá la superficie de baches preparados según especificación 3.9.3.1.

3.1.8. **FORMA DE PAGO**

3.1.8.1. **Ejecución de tratamientos superficiales bituminosos, riego de Imprimación y de liga**

Se pagarán por metro cuadrado de superficie terminada y medida en la forma establecida en 3.1.7.1. a los precios unitarios de contrato para los ítem respectivos. Estos precios serán compensación total por el barrido y soplado de la superficie a recubrir, la provisión, carga,

transporte, descarga, acopio y distribución de los agregados pétreos, materiales bituminosos, mejorador de adherencia y Filler en caso de ser necesario; ejecución de los riegos de agregado pétreo y material bituminosos o distribución de la lechada, cilindrado, corrección de los defectos constructivos, señalización y conservación de los desvíos durante la ejecución de los trabajos y por todo otro trabajo, mano de obra, equipo o material necesario para la correcta ejecución y conservación del ítem según lo especificado.

Se deberá incluir en estos trabajos, el riego con agua de los desvíos o calzadas enripiadas o de tierra, que por efecto del tránsito puedan generar polvo que afecten la superficie sobre la que efectuarán los riegos asfálticos.

3.1.8.2. **Ejecución de carpetas, bases y bacheos con mezclas bituminosas**

La ejecución de carpetas y bases con mezclas bituminosas se pagarán por metro cuadrado de superficie terminada, medida en la forma establecida en 3.1.7.2.a).

La ejecución de bacheos con mezclas bituminosas se pagará por metro cúbico de mezcla colocada, medida en la forma establecida en 3.1.7.2.b).

Para ambos casos estos precios serán compensación total por el barrido y soplado de la superficie a recubrir, la apertura y acondicionamiento del bache, la extracción del material defectuoso y su transporte a los lugares indicados por la Inspección, la ejecución del riego de liga en los bacheos incluida, la provisión del material bituminoso, la provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los agregados pétreos, suelos, relleno mineral, materiales bituminosos y mejorador de adherencia, el calentamiento y mezclado de los materiales, carga, transporte, descarga, distribución y compactación de la mezcla, corrección de los defectos constructivos, señalización y conservación de los desvíos durante la ejecución de los trabajos, y por todo otro trabajo, mano de obra, equipo o material necesario para la correcta ejecución y conservación del Item según lo especificado.

Sección 3.2. IMPRIMACIÓN CON MATERIAL BITUMINOSO

3.2.1. DESCRIPCIÓN

La Imprimación simple consiste en una aplicación de material bituminoso sobre una superficie preparada de tal modo que aquel penetre en la misma.

La Imprimación reforzada se efectúa haciendo una segunda aplicación de material bituminoso, una vez que ha secado la primera y realizando inmediatamente una distribución de arena.

Para estos trabajos rige lo dispuesto en la Sección 3.1. “Disposiciones Generales para la Ejecución de Imprimación, Tratamientos Superficiales, Bases, Carpetas y Baches Bituminosos”.

3.2.2. TIPOS Y CANTIDADES DE MATERIAL A EMPLEAR

3.2.2.1. Imprimación Simple

Se utilizará asfalto diluido tipo EM, a razón de 0.5 a 0.9 litros por metro cuadrado de residuo asfáltico; podrán utilizarse también emulsiones asfálticas especiales para el tipo de tareas. El Contratista propondrá por escrito la temperatura de aplicación y la cantidad a utilizar, dentro de los límites citados precedentemente y facilitará a la Inspección los medios para el control de cantidad y temperatura sin tener derecho a ningún reclamo o pago adicional.

En pruebas iniciales la Inspección podrá adecuar la cantidad a regar, basándose fundamentalmente en la penetración mínima del residuo del ligante desde la superficie según sea el tipo de material de la base, la que no deberá ser inferior a los 6 mm.

3.2.2.2. **Imprimación Reforzada.**

Se utilizará asfalto diluido del tipo EM, razón de 0.9 a 1.2 litros por metro cuadrado de residuo asfáltico y agregado a razón de 3 a 8 litros por metro cuadrado.

3.2.2.3. Para ambos casos se podrán utilizar emulsiones de rotura media o lenta en la que el residuo asfáltico haya sido tratado previamente con cierta fracción de fluxante. El material deberá cumplir con las exigencias de la especificación particular cuando esta figure en el proyecto.

3.2.2.4. El agregado a emplear en la Imprimación reforzada será arena natural, de trituración o mezcla de ambos materiales, exentos de polvo, arcilla, material orgánica, sales. En el momento de su distribución el árido no deberá tener más de un 1.5% de humedad. Este límite podrá elevarse a 3% si se emplea emulsión asfáltica.

3.2.3. **CONSTRUCCIÓN**

3.2.3.1. **Requisitos previos**

Con la antelación suficiente, el Contratista deberá solicitar a la Inspección, se efectúen las comprobaciones de compactación, humedad y conformación de la superficie a imprimar, que deben responder a las exigencias establecidas para las mismas.

La superficie a imprimar deberá presentar condiciones de porosidad y humedad tales que permitan una penetración completa del material asfáltico evitando acumulaciones del mismo en superficie.

Cuando existan zonas inestables o depresiones se las corregirá utilizando el mismo material empleado en la construcción de la base o sub-base que se imprima, al cual se le podrá incorporar cemento Portland. Los gastos que demande la corrección de la base no recibirán pago directo alguno, pues se les considera incluido dentro de los precios establecidos para los diversos ítem del contrato.

3.2.3.2. **Ejecución de la Imprimación reforzada**

La Imprimación reforzada se efectuará cuando esté prevista en el proyecto y también cuando se carezca de desvíos apropiados y por esa causa el tránsito deba circular sobre la superficie imprimada durante un tiempo tal que produzca el deterioro de la misma. El costo que demanden el riego adicional bituminoso y la distribución de arena estarán a cargo del Contratista y no recibirán pago directo alguno.

3.2.4. **LIBRADO AL TRÁNSITO**

Después de aplicar el material imprimador en una sección, se la mantendrá cuidadosamente cerrada al tránsito durante un plazo, que determinará el Contratista, no menor de tres días, para que el material seque (evapore el solvente) convenientemente. No se permitirá la distribución de arena sobre la superficie imprimada, salvo en casos debidamente fundamentados por el Contratista y autorizados por la Inspección.

No se permitirá construir las capas superiores ni liberar al tránsito sin que la Imprimación haya secado y se haya evaporado el solvente de la misma.

Previo a la ejecución de las capas superiores deberá someterse la superficie a rodillado con rodillo neumático o podrá liberarse al tránsito dirigido o controlado.

3.2.5. **REPARACIÓN DE DEPRESIONES Y BACHES**

Antes de cubrir con un pavimento la superficie imprimada se repararán las pequeñas depresiones o baches, de acuerdo con lo especificado en la Sección 3.9. "Reparación de depresiones y baches con mezclas bituminosas" los gastos que demande esta reparación serán por cuenta del Contratista.

3.2.6. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

Rige lo establecido en 3.1.5.

3.2.7. **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

Rige lo establecido en 3.1.7. y 3.1.8.

Sección 3.3. TRATAMIENTO BITUMINOSO SUPERFICIAL DE SELLADO

3.3.1. **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en un riego de material bituminoso, seguido de la distribución de agregado pétreo. Para el mismo rige lo dispuesto en la Sección 3.1. “Disposiciones Generales para la Ejecución de Imprimaciones, tratamientos superficiales, bases, carpetas y bacheos Bituminosos”.

Estos tratamientos no deberán realizarse sobre superficies que presenten condiciones de exudación de asfalto, en los que se deberán efectuar otros tipos de tareas "antideslizantes".

3.3.2. **TIPOS Y CANTIDADES DE MATERIALES A EMPLEAR**

3.3.2.1. **Materiales Bituminosos**

El riego de material bituminosos se hará con asfalto diluido de endurecimiento rápido o emulsión catiónica de rotura rápida o media, a razón de 0.4 a 0.9 litros por metro cuadrado de residuo asfáltico. En caso de utilizarse asfalto diluido se deberá utilizar mejorador de adherencia, de modo de asegurar un mínimo del 90% de recubrimiento en el agregado a través del ensayo "Inmersión Tray Test": I.T.T., de adherencia activa.

Como valor orientativo debe utilizarse el valor 0.10 para la relación betún-agregado en volumen, a partir de la cual el Contratista en una sección de prueba de longitud aproximada de 200 metros verificará su dosificación, tras un librado al tránsito no menor de 15 días.

El Contratista propondrá por escrito la temperatura de aplicación (en caso de asfalto diluido) y la cantidad de material bituminoso a utilizar, dentro de los límites citados precedentemente y facilitará a la Inspección los medios para el control de temperatura y cantidades de material bituminoso y mejorador de adherencia sin tener derecho a ningún reclamo o pago adicional.

3.3.2.2. **Agregado**

El agregado pétreo se distribuirá a razón de 3 a 7 litros por metro cuadrado, y su granulometría estará comprendida dentro de los siguientes límites:

TIPO	% QUE PASA POR TAMICES

	1 /2" 12.7 mm	3/8" 9.50 mm	1 /4" 6.4 mm	Nº 10 2.0 mm	Nº 40 0.42 mm	Nº 100 0.15 mm
A	100	95 - 100	60 - 85	5 – 20	0 - 3	-----
B	-----	100	90 - 100	20 – 50	0 - 10	0 – 2
C	-----	-----	100	80 – 100	5 - 15	0 – 4

Los agregados pétreos y tipo de granulometría a emplear en la obra se indicarán en la Especificación Particular. Como dato ilustrativo pueden admitirse los siguientes valores por metro cuadrado:

Tipo "A"	5 a 7 Litros
Tipo "B"	3 a 4.50 Litros
Tipo "C"	3 Litros

La Inspección podrá verificar en cualquier momento las cantidades fijadas por el Contratista mediante el Ensayo manual de "Cubrimiento" directamente sobre la superficie tratada para lo cual el Contratista facilitará a la Inspección los medios para este control sin tener derecho a ningún reclamo o pago adicional.

3.3.3. **CONSTRUCCIÓN**

3.3.3.1. **Distribución del Material bituminoso y del agregado pétreo**

La Inspección aprobará por escrito la Sección a regar. El Contratista adoptará el método constructivo que le permita alcanzar las exigencias establecidas en esta especificación.

La Inspección podrá en cualquier momento realizar controles intermedios en el camino para verificar el cumplimiento de la fórmula de obra.

3.3.4. **LIBRADO AL TRÁNSITO**

Una vez completada la totalidad de las operaciones constructivas y después de transcurrido el período que haya indicado el Contratista, la obra será librada al tránsito siempre que este no ocasione efectos destructivos.

3.3.5. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

Rige lo establecido en 3.1.5.

3.3.6. **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

Rige lo establecido en 3.1.7. y 3.1.8.

Sección 3.4. TRATAMIENTO BITUMINOSO SUPERFICIAL TIPO SIMPLE

3.4.1. **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en un riego de material bituminoso, seguido de la distribución de agregado pétreo que puede incluir un riego adicional de material bituminoso si así se indica en la especificación particular.

Para este trabajo rige lo dispuesto en la Sección 3.1. “Disposiciones Generales para la Ejecución de Imprimaciones, tratamientos superficiales, bases, carpetas y bacheos bituminosos”.

3.4.2. **TIPOS Y CANTIDADES DE MATERIALES A EMPLEAR**

Los tipos y cantidades de materiales a emplear, dependerán de la fórmula de obra adoptada y se encuadrarán dentro de lo indicado en la Tabla A **CANTIDAD DE MATERIALES A EMPLEAR PARA LA EJECUCIÓN DE TRATAMIENTOS BITUMINOSOS SUPERFICIALES**.

3.4.2.1. **Materiales Bituminosos**

Los materiales bituminosos a emplear podrán ser emulsiones asfálticas, cemento asfáltico, o asfalto diluido. La elección del material será responsabilidad exclusiva del Contratista y permitirá alcanzar la calidad especificada. Las cantidades a emplear serán las consignadas en la fórmula de obra.

En caso de utilizarse asfalto diluido o cemento asfáltico se deberá utilizar mejorador de adherencia en todas las aplicaciones, de modo de asegurar un mínimo de recubrimiento del 90% en el agregado a través del ensayo "Inmersión Tray Test" I.T.T., de adherencia activa, con un porcentaje no menor a 0.50% respecto al residuo asfáltico.

3.4.2.2. **Agregados**

Los agregados pétreos (pedregullo ó grava) y tipo de granulometría a emplear serán indicados en las especificaciones particulares. La granulometría estará comprendida dentro de los siguientes límites:

TIPO	**% QUE PASA POR TAMIZ**						
	3 /4" 19 mm	5/8" 15.9 mm	1 /2" 12.7 mm	3/8" 9.5 mm	1 /4" 6.4 mm	1/8" 3.2 mm	Nº 40 0.42 mm
A	100	90 - 100	40 – 70	0 - 15	0 - 2	----	----
B	----	100	90 – 100	40 - 70	0 - 10	0 – 3	----
C	----	----	100	90 - 100	40 - 70	0 - 10	0 – 3

Las cantidades serán consignadas en la Fórmula de Obra.

3.4.3. **CONSTRUCCIÓN**

3.4.3.1. **Acondicionamiento final de la superficie a tratar**

Además de cumplirse lo detallado en las especificaciones correspondientes respecto al reacondicionamiento final de la calzada, la superficie que recibirá el tratamiento bituminoso se presentará completamente limpia, seca o ligeramente húmeda en el caso de emplearse emulsiones, y desprovista de material suelto o flojo.

3.4.3.2. **Distribución del material bituminoso**

La Inspección aprobará por escrito la sección a regar. El Contratista adoptará el método constructivo que le permita alcanzar las exigencias establecidas en esta especificación.

La Inspección podrá en cualquier momento realizar controles intermedios en el camino para verificar el cumplimiento de la fórmula de obra.

3.4.3.3. **Distribución del agregado pétreo**

Inmediatamente después del riego del ligante bituminoso, se procederá a distribuir el agregado pétreo de recubrimiento. No se permitirá la distribución del agregado pétreo sobre el material bituminoso distribuido si ya se ha producido el enfriamiento del cemento asfáltico, la rotura de la emulsión o el curado del diluido.

3.4.4. **LIBRADO AL TRÁNSITO**

Una vez completada la totalidad de las operaciones constructivas y después de transcurrido el período que haya indicado el Contratista, la obra será librada al tránsito siempre que este no ocasione efectos destructivos.

3.4.5. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

Rige lo establecido en 3.1.5.

3.4.6. **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

Rige lo establecido en 3.1.7. y 3.1.8.

Sección 3.5. TRATAMIENTO BITUMINOSO SUPERFICIAL TIPO DOBLE

3.5.1. **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en dos riegos de material bituminoso, seguido cada uno, respectivamente, por la distribución de agregados gruesos y finos, que puede incluir un riego adicional de material bituminoso si así se indica en la especificación particular.

Para este trabajo rige lo dispuesto en la Sección 3.1. “Disposiciones Generales para la ejecución de Imprimación, tratamientos superficiales, bases, carpetas y bacheos bituminosos”.

3.5.2. **TIPOS Y CANTIDADES DE MATERIALES A EMPLEAR**

Los tipos y cantidades de materiales a emplear, dependerán de la fórmula de obra adoptada y se encuadrarán dentro de lo indicado en la **Tabla A CANTIDAD DE MATERIALES A EMPLEAR PARA LA EJECUCIÓN DE TRATAMIENTOS BITUMINOSOS SUPERFICIALES**.

3.5.2.1. **Materiales Bituminosos**

Los materiales bituminosos a emplear podrán ser emulsiones asfálticas, cemento asfáltico o asfalto diluido. La elección del material será responsabilidad exclusiva del Contratista y permitirá alcanzar la calidad especificada.

En caso de utilizarse cemento asfáltico y/o asfalto diluido se deberá utilizar mejorador de adherencia en todas las aplicaciones, de modo de asegurar un mínimo del 90% de recubrimiento en el agregado, en el Ensayo “Inmersión Tray Test”: I.T.T., de adherencia activa, su dosificación no será inferior al 0.50% referido al residuo asfáltico.

3.5.2.2. **Agregados**

Los agregados pétreos a emplear y tipo de granulometría a emplear serán los indicados en las especificaciones particulares.

Su granulometría estará comprendida dentro de los siguientes límites:

TIPO DE AGREGADO	TAMAÑO	% QUE PASAN POR TAMICES							
		3 /4" 19 mm	5/8" 15.9 mm	1 /2" 12.7 mm	3/8" 9.5 mm	1 /4" 6.4 mm	1/8" 3.2 mm	Nº 40 0.42 mm	Nº 100 0.15 mm
Pedregullo	Grueso	100	80 - 100	50 - 80	----	0 - 10	----	0 - 1	----
	Fino	----	----	----	100	75 - 100	0 - 15	0 - 2	----
Grava	Grueso	----	100	90 - 100	----	0 - 15	0 - 5	0 - 1	----
	Fino	----	----	----	100	95 - 100	30 - 60	0 – 10	0 - 2

Las cantidades serán las consignadas en la Fórmula de Obra.

3.5.3. **CONSTRUCCIÓN**

3.5.3.1. **Acondicionamiento de la Superficie a tratar**

Además de cumplirse lo detallado en las especificaciones correspondientes respecto al acondicionamiento de la calzada, la superficie que recibirá el tratamiento bituminoso se presentará completamente limpia, seca o ligeramente húmeda, en el caso de emplearse emulsiones, y desprovista de material suelto o flojo.

3.5.3.2. **Distribución del material bituminoso**

La Inspección aprobará por escrito la sección a regar. El Contratista adoptará el método constructivo que le permita alcanzar las exigencias establecidas en esta especificación.

La Inspección podrá en cualquier momento realizar controles intermedios en el camino para verificar el cumplimiento de la fórmula de obra.

3.5.3.3. **Distribución del agregado pétreo**

Inmediatamente después del riego de ligante bituminoso, se procederá a distribuir el agregado pétreo de recubrimiento. No se permitirá la distribución del agregado pétreo sobre el material bituminoso distribuido si ya se ha producido el enfriamiento del cemento asfáltico, la rotura de la emulsión o el curado del diluido.

3.5.4. **LIBRADO AL TRÁNSITO**

Una vez completada la totalidad de las operaciones constructivas y después de transcurrido el período que haya indicado el Contratista, la obra será librada al tránsito siempre que este no ocasiones efectos destructivos prematuros.

3.5.5. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

Rige lo establecido en 3.1.5.

3.5.6. **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

Rige lo establecido en 3.1.7. y 3.1.8.

Sección 3.6. TRATAMIENTO BITUMINOSO SUPERFICIAL TIPO TRIPLE

3.6.1. **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en tres riegos de material bituminoso, seguidos cada uno, respectivamente, por la distribución de agregados gruesos, intermedios y finos, que puede incluir un riego adicional de material bituminoso si así se indica en la especificación particular.

Para este trabajo rige lo dispuesto en la Sección 3.1. “Disposiciones Generales para la ejecución de Imprimación, tratamientos superficiales, bases, carpetas y bacheos bituminosos”.

3.6.2. **TIPOS Y CANTIDADES DE MATERIALES A EMPLEAR**

Los tipos y cantidades de materiales a emplear, dependerán de la fórmula de obra adoptada y se encuadrarán dentro de lo indicado en la **Tabla A CANTIDAD DE MATERIALES A EMPLEAR PARA LA EJECUCIÓN DE TRATAMIENTOS BITUMINOSOS SUPERFICIALES**.

3.6.2.1. **Materiales bituminosos**

Los materiales bituminosos a emplear podrán ser emulsiones asfálticas, cemento asfáltico o asfalto diluido. La elección del material será responsabilidad exclusiva del Contratista y permitirá alcanzar la calidad especificada.

En caso de utilizarse cemento asfáltico y/o asfalto diluido se deberá utilizar mejorador de adherencia en todas las aplicaciones, de modo de asegurar un mínimo del 90% de recubrimiento en el agregado, en el Ensayo “Inmersión Tray Test”: I.T.T., de adherencia activa, su dosificación no será inferior al 0.50% referido al residuo asfáltico.

3.6.2.2. **Agregados**

La granulometría a emplear estará indicada en la especificación particular o estará comprendida dentro de los siguientes límites:

TIPO DE AGREGADO	TAMAÑO	% QUE PASA POR TAMICES										
		1 1/2" 38 mm	1 1/4" 32 mm	1" 25.4 mm	3/ 4" 19 mm	5/8" 15.9 mm	1 /2" 12.7 mm	3/8" 9.5 mm	1/4" 6.4 mm	1/8" 3.2 mm	Nº 40 0.42 mm	Nº 100 0.15 mm
Pedregullo	**Grueso**	100	90 - 100	40 - 80	15 - 45	----	0 - 5	----	----	----	0 - 2	----
	Intermedio	----	----	----	----	100	90 - 100	----	20 - 45	0 - 5	0 - 2	----
	Fino	----	----	----	----	----	----	100	85 - 100	0 - 15	0 - 3	----
Grava Zarandeada	**Grueso**	100	90 - 100	40 - 80	15 - 45	----	0 - 5	----	0 - 1	----	----	----
	Intermedio	----	----	----	----	100	90 - 100	----	20 - 60	0 - 5	0 - 1	----
	Fino	----	----	----	----	----	----	100	95 - 100	30 - 60	0 - 10	0 - 2

Las cantidades serán consignadas en la Fórmula de Obra

3.6.3. **CONSTRUCCIÓN**

3.6.3.1. **Acondicionamiento de la Superficie a tratar**

Además de cumplirse lo detallado en las especificaciones correspondientes, respecto al reacondicionamiento final de la calzada, la superficie que recibirá el tratamiento se presentará completamente limpia seca o ligeramente húmeda cuando se utilicen emulsiones, y desprovista de material suelto o flojo.

3.6.3.2. **Distribución del material bituminoso**

La Inspección aprobará por escrito la sección a regar. El Contratista adoptará el método constructivo que le permita alcanzar las exigencias establecidas en esta especificación.

La Inspección podrá en cualquier momento realizar controles intermedios en el camino para verificar el cumplimiento de la fórmula de obra.

3.6.3.3. **Distribución del agregado pétreo**

Inmediatamente después del riego de ligante bituminoso, se procederá a distribuir el agregado pétreo de recubrimiento. No se permitirá la distribución del agregado pétreo sobre el material bituminoso distribuido si ya se ha producido el enfriamiento del cemento asfáltico, la rotura de la emulsión o el curado del diluido.

3.6.4. **LIBRADO AL TRÁNSITO**

Una vez completada la totalidad de las operaciones constructivas y después de transcurrido el período que haya indicado el Contratista, la obra será librada al tránsito siempre que este no ocasiones efectos destructivos prematuros.

3.6.5. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

Rige lo establecido en 3.1.5.

3.6.6. **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

Rige lo establecido en 3.1.7. y 3.1.8.

TABLA A – CANTIDAD DE MATERIALES A EMPLEAR PARA LA EJECUCIÓN DE TRATAMIENTOS BITUMINOSOS SUPERFICIALES

MATERIALES BITUMINOSOS (lts/m2)																				AGREGADOS PETREOS (lts/m2)							
APLICACION			PRIMERA						SEGUNDA						TERCERA						ADICIONAL	PEDREGULLO				GRAVA			
TIPO DE AGREGADO			PEDREGULLO			GRAVA			PEDREGULLO			GRAVA			PEDREGULLO			GRAVA				GR	IN	FI	TOTAL	GR	IN	FI	TOTAL
TIPO DE TRATAMIENTO	TRIPLE	MIN	1.3	1.8	1.0	1.3	1.8	1.0	1.0	0.9	1.2	1.0	0.9	1.2	1.1	1.0	1.8	1.1	1.0	1.8	0.5	18	6	3	27	18	6	3	27
		PROM.	1.4	1.9	1.1	1.4	1.9	1.1	1.1	1.0	1.3	1.1	1.0	1.3	1.6	1.5	2.0	1.6	1.5	2.0	0.6	20	8	4	32	20	8	4	32
		MAX	1.5	2.0	1.2	1.5	2.0	1.2	1.2	1.1	1.4	1.2	1.1	1.4	2.1	2.0	2.2	2.1	2.1	2.2	0.7	22	10	5	37	22	10	5	37
	DOBLE	MIN	0.7	1.0	1.1	0.5	0.7	0.8	1.2	1.1	1.0	1.2	1.1	1.0							0.5	12	-	3	15	10	-	3	13
		PROM.	0.8	1.1	1.2	0.6	0.8	0.9	1.5	1.4	1.3	1.5	1.4	1.3							0.6	14	-	4	18	12	-	4	16
		MAX	0.9	1.2	1.4	0.7	0.9	1.1	1.8	1.7	1.5	1.8	1.7	1.6							0.7	16	-	5	21	14	-	5	19
	SIMPLE A	MIN	0.7	1.0	1.2	0.7	1.0	1.2													0.4	8	-	-	8	8	-	-	8
		PRO	0.9	1.2	1.5	0.9	1.2	1.5													0.5	10	-	-	10	10	-	-	10
		MAX	1.1	1.5	1.8	1.1	1.5	1.8													0.6	12	-	-	12	12	-	-	12
	SIMPLE B	MIN	0.5	0.7	0.9	0.5	0.7	0.9													0.4	6	-	-	6	6	-	-	6
		PRO	0.7	0.9	1.2	0.7	1.0	1.2													0.5	8	-	-	8	8	-	-	8
		MAX	0.9	1.2	1.5	0.9	1.2	1.5													0.6	10	-	-	10	10	-	-	10
	SIMPLE C	MIN	0.5	0.7	0.7	0.5	0.7	0.7													0.4	3	-	-	3	3	-	-	3
		PRO	0.6	0.8	0.8	0.6	0.8	0.8													0.5	4	-	-	4	4	-	-	4
		MAX	0.7	1.0	1.0	0.7	1.0	1.0													0.6	5	-	-	5	5	-	-	5
TIPO DE MATERIAL BITUMINOSO			C.A.	ER.3	RRC.1-RRC.2	C.A.	ER.3	RRC.1-RRC.2	RM.1	ER.1	RRC.1	RM.1	ER.1	RRC.1	RM.1	ER.1	RRC.1	RM.1	ER.1	RRC.1	RM.1-ER.1	CANTIDADES A EMPLEAR							

RECOMENDACIONES

Dada la fluidez de la emulsión catiónica, el tercer riego se hará en dos aplicaciones, una inmediatamente después de la otra.

Cuando se utilice emulsión catiónica, ésta se aplicará en todos los riegos del tratamiento bituminoso superficial.

La emulsión catiónica RRC.2 se utilizará sólo para el tratamiento bituminoso superficial tipo simple.

No se efectuará riego adicional cuando se utilicen emulsiones catiónicas.

Sección 3.7. TRATAMIENTO BITUMINOSO SUPERFICIAL TIPO LECHADA ASFÁLTICA

3.7.1. **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consistirá en una mezcla dosificada de agregado pétreo fino, emulsión asfáltica y agua, de baja consistencia, distribuida en una o más capas sobre la superficie del pavimento, de acuerdo a lo establecido en esta especificación, su particular y las instrucciones que imparta la Inspección.

Para este trabajo rige lo dispuesto en la Sección 3.1. “Disposiciones Generales para la ejecución de Imprimación, tratamientos superficiales, bases, carpetas y bacheos bituminosos”.

3.7.2. **TIPOS Y CANTIDADES DE MATERIALES A EMPLEAR**

3.7.2.1. **Material Bituminoso**

El material bituminoso empleado en la mezcla será emulsión catiónica o aniónica con o sin incorporación de polímeros u otro producto similar. Si en la especificación complementaria no se determina el tipo de material a emplear, la elección del mismo será responsabilidad exclusiva del Contratista y permitirá alcanzar la calidad especificada. Las cantidades a emplear serán las consignadas en la fórmula de obra a presentar por el Contratista.

3.7.2.2. **Agregado pétreo**

Los agregados pétreos y tipo de granulometría a emplear serán indicados en la especificación particular. Su granulometría estará comprendida dentro de los siguientes límites:

TIPO	% QUE PASA POR TAMICES								
	1/2" 12.7mm	3/8" 9.5 mm	Nº 4 4.8 mm	Nº 8 2.4 mm	Nº 16 1.2 mm	Nº 30 0.60mm	Nº 50 0.50mm	Nº 100 0.15mm	Nº 200 0.074mm
A	----	----	100	90-100	65-90	40-60	25-42	15-30	10-20
B	----	100	85-100	65-90	45-70	30-50	18-30	10-20	5-15
C	----	100	70-90	45-70	28-50	19-34	12-25	7-18	5-15
D	100	80-95	60-85	40-60	28-45	18-33	11-25	6-15	4-8

Las cantidades serán las consignadas en la Fórmula de la Obra.

Se deberá incorporar un porcentaje de material triturado según se indique en especificación complementaria.

3.7.2.3. **Relleno mineral**

En caso de ser necesario se incorporará como filler cemento Pórtland o cal hidratada, que deberán cumplir con lo establecido en la Sección 3.14.

3.7.2.4. **Agua**

El agua debe ser de una calidad tal que no altere el proceso normal de elaboración, distribución y curado de la lechada.

La Inspección podrá verificar en cualquier momento que esto se cumpla para lo cual el Contratista le facilitará los medios para los ensayos pertinentes sin tener derecho a ningún reclamo o pago adicional.

3.7.3. **DOSIFICACIÓN**

El Contratista deberá presentar a la Inspección la "Fórmula de Obra" fundamentada por un informe técnico que incluya valores de ensayo sobre materiales pétreos, emulsión y agua y las proporciones en que se incorporan a la mezcla. Asimismo informará sobre los resultados del ensayo de Abrasión de la lechada y cualquier otro ensayo en base a los cuales ha determinado la mencionada formulación. Se deberá verificar a su vez que el contenido de residuo asfáltico no exceda el máximo admisible determinado con el ensayo de rueda cargada (LWT) o alguna otra determinación que informe sobre esa condición, en base al peso especifico aparente máximo de la mezcla moldeada en caliente con el residuo asfáltico. Se deberán cumplir las siguientes exigencias:

I) **Ensayo de Abrasión, tipo "New California Test 355"**

TIPO A: 800 gr/m^2 como máximo (duración del ensayo 4 minutos)
TIPO B: 1600 gr/m^2 como máximo (duración del ensayo 5 minutos)
TIPOS C y D: 2700 gr/m^2 como máximo (duración del ensayo 6 minutos)

II) **Ensayo Wet Track Abrasión Test (W.T.A.T.)**

En caso de emplearse este ensayo de desgaste por abrasión, se admitirá un máximo de pérdida de peso en la pastilla de:

Tránsito liviano: 800 gr/m^2
Tránsito medio: 575 gr/m^2
Tránsito pesado: 500 gr/m^2

En la dosificación presentada por el Contratista la cantidad de los distintos materiales serán expresados en porcentaje en peso referidos a cien por ciento de áridos. Se deberá indicar también el tiempo estimado de curado para librar al tránsito el que deberá cumplir con lo indicado en la especificación particular si allí se establece.

El equivalente arena de la mezcla de áridos no será inferior a 60 cuando se emplee emulsión catiónica y a 50 en caso de emplear emulsión aniónica.

Independientemente de lo indicado la Inspección podrá ordenar la realización de cualquier otro ensayo que juzgue necesario para evaluar la calidad de la mezcla.

III) **Ensayo de rueda cargada (LWT)**

Absorción de arena menor o igual a 800 gr./ m^2.

En las especificaciones Particulares pueden establecerse otras exigencias sobre estos ensayos I, II y III, en función de las reales condiciones de Obra.

3.7.4. **CONSTRUCCIÓN**

La Inspección aprobará por escrito la superficie preparada antes de ejecutar la lechada asfáltica.

En caso que en la dosificación presentada por la Contratista prevea la utilización de más de un tipo de agregado, el mezclado de los mismos deberá realizarse previo a la incorporación de estos a la mezcladora; para ello el Contratista deberá disponer del equipo necesario para asegurar la uniformidad de la mezcla, lo que podrá ser verificado por la Inspección en cualquier momento. En caso de no cumplirse con esta exigencia la Inspección ordenará la paralización de las tareas hasta su corrección.

No se permitirá la aplicación de la lechada cuando la temperatura ambiente sea menor de 5 ºC o exista peligro de que se congele antes del curado. Tampoco se aplicará con lloviznas o condiciones climáticas no apropiadas.

Asimismo la mezcla deberá ser de color uniforme y homogénea después de distribuida sobre la calzada y no mostrará separación entre el agregado pétreo y el material asfáltico luego de rota la emulsión. No se admitirán grumos, mezcla cortada en la lechada distribuida, ni segregaciones. En caso que esto suceda se eliminará de inmediato la mezcla distribuida y se procederá a una nueva distribución.

El librado al tránsito se efectuará después de transcurrido el tiempo establecido por el Contratista en el informe de presentación de la fórmula de obra. Este tiempo podrá modificarse de acuerdo a las condiciones climáticas a criterio de la Inspección.

3.7.5. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

3.7.5.1. **Composición de la mezcla**

Se extraerán un mínimo de tres muestras de la mezcla por jornada de trabajo de la descarga del equipo distribuidor. Las mismas tendrán un peso de dos kilos y se utilizarán para efectuar recuperación de asfalto y granulometría del agregado. Estos ensayos serán realizados por la Inspección.

Se considerará como tramo a aprobar el constituido por 9 (nueve) o más muestras.

Se deberán cumplir las siguientes exigencias:

1) Contenido medio de residuo asfáltico (Aom %): NO deberá diferir en más de la cantidad de residuo asfáltico indicado en la formula de obra (Afo %) 0.40 %.

2) El valor individual del contenido de residuo asfáltico (Aoi %) no deberá diferir del valor medio del tramo (Aom %) en más del 1%, admitiéndose un solo testigo por debajo de este valor, los que se consideran testigos defectuosos.

   En caso de no cumplirse la exigencia 1) se aplicará el siguiente descuento (D_1) sobre la superficie del tramo (A).

$$D_1 = \left[\frac{\left(A_{om}\% - A_{fo}\% \right) - 0.40}{A_{fo}\%} \right] * 4 * A$$

   En caso de que la diferencia entre Aom % y Afo % en valor absoluto, supere el 1.50 % se rechazará el tramo.

   De no cumplirse la exigencia 2) se aplicará el siguiente descuento (D_2) sobre la superficie del tramo (A).

D_2 = (Porcentaje total de testigos defectuosos – 5%) x A

Si él % de testigos defectuosos excede el 30% se rechazará el tramo.

3) **Granulometría**: Sobre la granulometría de los áridos recuperados se establecen las siguientes tolerancias para cada muestra individual relacionadas con la granulometría de la fórmula de obra.

La granulometría de la fórmula de obra incluida la tolerancia debe estar dentro del uso de la curva tipo empleada:

Tamiz 1 /2" (12.7 mm)	± 5 %
Tamiz 3/8" (9.5 mm)	± 5 %
Tamiz Nº 4 (4.8 mm)	± 5 %
Tamiz Nº 8 (2.4 mm y Nº 30 (0.60 mm)	± 5 %
Tamiz Nº 100 (0.15 mm)	± 3%
Tamiz Nº 200 (0.074 mm)	± 2 %

De no cumplirse esta exigencia el tramo será observado por la Inspección, la que podrá evaluar las consecuencias de este apartamiento mediante el ensayo de abrasión elaborando en laboratorio una lechada con la granulometría del material recuperado y el correspondiente contenido de emulsión.

Esta deberá arrojar un valor de pérdida inferior a lo indicado en 3.7.3., en caso contrario se rechazará el tramo.

3.7.5.2. **Resistencia a la abrasión**

Por cada jornada de trabajo se extraerán dos muestras como mínimo de la mezcla en la descarga del equipo distribuidor. Con las mismas se preparan pastillas para la realización del ensayo de abrasión a razón de 3 por muestra.

El índice de abrasión medio por jornada no podrá exceder el 15 % del indicado en la fórmula de obra para esa dosificación.

Si ese índice de abrasión sobrepasa ese límite del 15% y hasta un 25% se aplicará un descuento del 20% del área medida.

Si ese índice de abrasión medio de obra excede en un 25% el valor de la Fórmula de Obra o resulta superior a 920 gr/ m^2, el tramo será rechazado.

3.7.5.3. **Macrotextura**

Este parámetro superficial se medirá mediante el Ensayo de Círculo de Arena (según la Norma del MOPU de España), exigiéndose una Profundidad de Textura P.T. mínima de acuerdo al tipo de lechada:

TIPO A:	P.T. mayor o igual a 0.40 mm
TIPO B:	P.T. mayor o igual a 0.60 mm
TIPO C:	P.T. mayor o igual a 0.70 mm
TIPO D:	P.T. mayor o igual a 0.90 mm

Los registros se realizarán dentro de los 15 días de construida la lechada.

El control se hará en tramos de 1.00 Km., los que serán fijados por la Inspección; en cada tramo se harán 10 o más determinaciones, debiendo el Valor Medio ser mayor o igual a los valores fijados arriba, admiténdose un solo registro cada 10 ó fracción menor que 0.75 x Valor Medio.

De no cumplirse estas condiciones el tramo no será aceptado, debiendo el Contratista realizar las correcciones necesarias para subsanar la deficiencia.

3.7.5.4. Si por cualquier causa corresponde el rechazo del tramo, el Contratista deberá rehacer el mismo a su exclusivo cargo.

3.7.6. **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

Rige lo especificado en 3.1.7.1 y 3.1.8.1.

Sección 3.8. BASES Y CARPETAS DE MEZCLAS PREPARADAS EN CALIENTE

3.8.1. **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en la ejecución de bases y carpetas formadas por una o más capas preparadas en caliente empleando cemento asfáltico y los agregados que se indican en la especificación particular.

Para este trabajo rige lo dispuesto en la Sección 3.1. “Disposiciones Generales para la ejecución de Imprimación, tratamientos superficiales, bases, carpetas y bacheos bituminosos”.

3.8.2. **TIPOS DE MATERIALES A EMPLEAR**

3.8.2.1. **Agregados**

Se deberá incluir en la mezcla un porcentaje de material triturado, según se indique en especificaciones particulares.

La granulometría de los agregados, incluido el relleno mineral cuando este se utilice, deberá estar comprendido dentro de los límites indicados en el cuadro siguiente:

TIPO DE MEZCLA	PORCENTAJE EN PESO QUE PASA POR LOS TAMICES												
	38 mm 1 1/2"	32 mm 1 1/4"	25.4mm 1"	19 mm 3/4"	12.7 mm 1/2"	9.5 mm 3/8"	4.8 mm Nº 4	2.4 mm Nº 8	1.2 mm Nº 16	0.59 mm Nº 30	0.30 mm Nº 50	0.15 mm Nº 100	0.074mm Nº 200
Concreto asfáltico para base	----	----	100	80 - 95	----	----	----	30 - 45	----	----	----	----	2 – 6
Concreto asfáltico para carpeta (1)	----	----	----	100	70 - 90	----	----	32 – 55	----	----	----	----	4 – 10
	----	----	----	----	100	70 - 90	----	35 – 60	----	----	----	----	5 – 12
Suelo calcáreo arena - asfalto	100	----	----	----	----	----	50 - 100	40 – 80	----	----	----	----	4 – 20
Arena – Asfalto (Gruesa)	----	----	----	----	----	100	85 - 100	80 - 90	70 - 84	55 - 80	30 - 60	10 – 35	4 -14

(1): Cuando se construyan carpetas de concreto asfáltico menores de 4 cm. de espesor, se puede incluir un tamaño máximo de 12.7 mm; de acuerdo al huso que se indica.

3.8.2.2. **Materiales Bituminosos**

Para la mezcla se utilizará cemento asfáltico de los tipos indicados en la especificación particular.

3.8.2.3. **Mezcla bituminosa**

La composición de la mezcla de acuerdo al dosaje presentado por el Contratista deberá cumplir las exigencias que se detallan a continuación:

a) Número de golpes por cada cara de la probeta:

Para base de suelo Calcáreo – arena - asfalto:	35
Para Concreto asfáltico:	75
Para arena - asfalto:	50

b) Fluencias: 2.0 a 4.5 mm

c) Vacíos:

Para base de concreto asfáltico:	entre 3% y 7%
Para carpeta de concreto asfáltico:	entre 3% y 5%
Para carpeta de concreto asfáltico en zonas frías:	entre 2% y 4%
Para mezcla del tipo arena – asfalto:	entre 4% y 7%

d) Relación Betún – Vacíos:

Para base de concreto asfáltico:	entre 65% y 75%
Para carpeta de concreto asfáltico:	entre 70% y 80%
Para mezclas del tipo arena – asfalto:	entre 60% y 75%

e) Relación C/Cs:

Para base y carpeta: menor o igual a 1

Siendo:

C – Concentración en volumen de “filler” en el sistema filler betún (considerándose “filler” a la fracción de la mezcla de agregados y de relleno mineral que para el tamiz IRAM Nº 200)

Cs – Concentración crítica de “filler”

f) Estabilidad:

Valores referidos a la dosificación presentada por el Contratista a través de la fórmula de obra.

Para base de concreto asfáltico, mínimo:	700 Kg
Para carpeta de concreto asfáltico, mínimo:	800 Kg
Para mezclas de tipo arena – asfalto, mínimo:	400 Kg
Para mezclas del tipo suelo calcáreo – arena – asfalto. Mínimo:	350 Kg

g) Estabilidad Residual:

Para base y carpeta de concreto asfáltico y arena asfalto: Se deberá cumplir la exigencia establecida en la Norma de Ensayo VN-E-32-67 “Pérdida de Estabilidad Marshall debido a efectos del agua”.

Carpeta de rodamiento: mayor o igual que 80% Estabilidad St.

Base y capa de restitución de gálibo: mayor o igual que 70% Estabilidad St.

h) Relación Estabilidad - Fluencia:

Para base de concreto asfáltico, entre: 1800 Kg/cm y 4000 Kg/cm

Para carpeta de concreto asfáltico, entre: 2100 Kg/cm y 4000 Kg/cm

Deberá evitarse tendencias a lograr estabilidades máximas coincidentes con fluencias mínimas.

i) Criterio de Dosificación

El porcentaje de ligante asfáltico de la formula de obra deberá estar comprendido entre los siguientes límites:

El contenido inferior de ligante asfáltico corresponderá al criterio de dosificación indicado en el apartado 9-6-4 de la norma de ensayo VN-E-9-86. El porcentaje de asfalto será el promedio de los contenidos de asfalto correspondientes a la máxima estabilidad y al valor mínimo de la curva de VAM, cumpliendo, además, con los valores límites exigidos para la mezcla precedentemente.

El contenido máximo de ligante asfáltico será el mayor que cumpla con todas las exigencias establecidas para la mezcla.

En caso de no cumplimiento de alguno de los parámetros antes establecidos, se deberá rechazar la mezcla presentada.

3.8.3. **CONSTRUCCIÓN**

3.8.3.1. **Riego de liga**

Antes de distribuirse la mezcla, se efectuará un riego de liga de acuerdo a lo indicado en 3.1.1.5.

3.8.3.2. **Preparación de la mezcla**

Se efectuará como se indica en 3.1.1.6.

3.8.3.3. **Distribución de la mezcla**

Se llevará a cabo como se indica en 3.1.1.7.

3.8.3.4. **Compactación**

Esta operación se efectuará de acuerdo con lo establecido en 3.1.1.9.

3.8.4. **LIBRADO AL TRÁNSITO**

Cada capa de base o carpeta se librará al tránsito una vez terminados los trabajos de compactación y después de transcurrir el tiempo necesario para que no se observe adherencia de los rodados a dicha capa o deformaciones.

3.8.5. **CONDICIONES DE RECEPCIÓN**

3.8.5.1. **Concretos asfálticos**

3.8.5.1.1. **Mezcla elaborada**

De la mezcla elaborada, sobre camión, se controlarán las siguientes características: porcentaje de asfalto, granulometría, estabilidad y fluencia Marshall.

Por cada jornada de trabajo se extraerán como mínimo dos muestras sobre camión para efectuar las correspondientes verificaciones.

Se considerarán para estas verificaciones como tramos a aquellos constituidos por 10 (diez) o más muestras. La recepción de la obra será por tramo y como tal se entiende lo ejecutado en una o más jornadas sucesivas de trabajo completas, en tanto se mantenga las mismas condiciones básicamente referidas a la mezcla asfáltica y su formulación; la extensión del tramo deberá exceder lo 15000 metros cuadrados ó las 2000 toneladas de mezcla, abarcando en lo posible todo el ancho del pavimento en el caso de 2 ó más trochas, pero de modo de asegurar un mínimo de 15 testigos a extraer en el mismo.

En base a ese criterio la Inspección ira determinando los sucesivos tramos en que se aplicarán las exigencias constructivas de acuerdo al criterio estadístico.

Los límites de los sectores correspondientes a cada muestra quedarán definidos por el punto medio entre dos muestras sucesivas o por las progresivas de comienzo o fin de la jornada.

Los tramos a aprobar deben corresponder a una misma fórmula de obra.

Cuando se tenga tramos aislados y/o sectores reducidos que no alcancen el área o tonelaje mínimo indicado anteriormente la Inspección estará facultada de acuerdo a su criterio o bien a incrementar la frecuencia del muestreo para alcanzar el número mínimo para aplicar el control estadístico sobre una muestra reducida, o bien controlar directamente en base a valores medios e individuales, en relación a las referencias establecidas.

a) Contenido Asfáltico:

Por el método de recuperación de asfalto (Abson) u otro similar, se deberá cumplir que el contenido de asfalto medio determinado (Apm) sea igual al porcentaje de asfalto fijado en la fórmula de obra (Afo más o menos 0.20%).

I)

$$\text{Apm \%} = \text{Afo \%} \pm 0.20\ \%$$

A su vez los valores individuales (Api deberán estar comprendidos entre el valor medio de planta [Apm] más o menos 0.50%).

II)

$$\textbf{Api \% = Apm \% } \pm \textbf{ 0.50\%}$$

Se admite un 10% de valores fuera de este intervalo.

Cuando no se cumple la condición 1) se aplicará el siguiente descuento D_1 sobre la superficie del tramo (A).

$$D_1 = \left[\frac{A_{pm}\% - A_{fo}\% - 0.20}{A_{fo}} - 0.20 \right] * 4 * A$$

Si Apm % es menor o igual que Afo % - 0.5 corresponde el rechazo.

Cuando Apm % resulte mayor que Afo + 0.5 % el tramo será observado y se deberá prolongar el período de mantenimiento por dos veranos para evaluar el comportamiento. Sin perjuicio de ello el Contratista deberá presentar un informe técnico que acredite que no se presentarán exudaciones en la capa de rodamiento. Si durante el plazo fijado precedentemente se produjeran fallas fuera de los parámetros especificados, se procederá al rechazo del tramo.

Cuando no se cumpla la condición II mayor se aplicará el siguiente descuento D_2 sobre la superficie del tramo (A).

$$D_2 = \left[\frac{\text{Número Total de Muestras Defectuosas}}{\text{Número Total de Muestras}} - 0.10 \right] * A$$

Los Descuentos D_1 y D_2 serán acumulativos.

Si el porcentaje de muestras defectuosas es mayor o igual del 25% corresponde el rechazo del tramo, salvo que el Contratista demuestre para los casos de exceso de ligante, que no se presentarán problemas de exudación.

b) Granulometría:

Sobre los agregados recuperados de la muestra al extraer el asfalto se efectuarán ensayos de granulometría. Se admitirán las siguientes tolerancias para los distintos tamices, referidos a la granulometría de la Fórmula de Obra, para cada ensayo individual:

Tamiz	25.4 mm	19.6 mm	12 mm	9 mm	Nº 4	Nº 8	Nº 40	Nº 100	Nº 200
Toler.	± 6%	± 5%	± 5%	± 5%	± 4%	± 4%	± 3%	± 3%	± 2%

La granulometría de la fórmula de obra incluida la tolerancia debe estar dentro del uso de la especificación.

Cuando los valores obtenidos se aparten de los establecidos en la fórmula de obra con sus tolerancias, el Contratista deberá disponer la preparación en laboratorio de un concreto con la granulometría defectuosa y el porcentaje de asfalto recuperado en laboratorio. La mezcla resultante deberá cumplir con todos los parámetros indicados en 3.8.2.3. De no cumplirse con alguno de ellos corresponderá el rechazo del sector representado por esa muestra.

c) Estabilidad Marshall:

Con las muestras extraídas, como mínimo dos por día, se moldearán tres probetas por muestra en laboratorio. La mezcla debe conservar la temperatura desde la planta no admitiéndose recalentamiento previo al moldeo.

I) **Nivel de Calidad**: La estabilidad media de la mezcla de planta Epm será mayor o igual que el 90 % de la estabilidad (Efo) de la Formula de Obra.

$$\mathbf{Epm \geq 0.90\ Efo}$$

La exigencia de número: Epm = 0.90 Efo no deberá mantenerse en forma sistemática.

II) **Uniformidad**: Los valores individuales de estabilidad de cada probeta (Epi) serán mayores o iguales que el 80% de la estabilidad media de la mezcla de planta (Epm), admitiéndose sólo un 5% de valores inferiores.

$$\mathbf{Epi \geq 0.80\ Epm}$$

De no cumplirse la exigencia I) se aplicará el siguiente descuento D_1 sobre el área del tramo (A).

$$D_1 = \left[\frac{0.90\,E_{fo} - E_{pm}}{0.90\,E_{fo}} \right] * A$$

Cuando Epm sea menor que 0.75 de la Estabilidad de la Fórmula de Obra corresponderá el rechazo del tramo.

Cuando no se cumpla la exigencia II), se aplicará el siguiente descuento D_2 sobre el área del tramo (A).

$$D_2 = \left[\frac{\text{Número Total de Muestras Defectuosas}}{\text{Número Total de Muestras}} - 0.05 \right] * A$$

Cuando el porcentaje de probetas defectuosas exceda el 25 % corresponderá el rechazo del tramo. Los descuentos D_1 y D_2 serán acumulativos.

d) Fluencia Marshall:

La fluencia media Flpm deberá estar comprendida entre 0.80 y 1.20 de la indicada en la Fórmula de Obra (Flfo):

$$\mathbf{1.20\ Flfo > Flpm > 0.80\ Flfo}$$

De no cumplirse la condición anterior se aplicará el siguiente descuento D_1.

$$D_1 = \left[\frac{Flpm - Flfo}{Flfo} - 0.20 \right] * 0.30 * A$$

Se aplicará el descuento D_1 hasta un valor de Flpm que difiera mas/menos 35% de Flfo fuera de esos límites se rechazará el tramo.

3.8.5.1.2. **Capa terminada**

a) Peso específico aparente

Las determinaciones de densidad se efectuarán en una proporción de cómo mínimo uno cada 800 m^2 ubicados al azar dentro de esta superficie y los tramos a aprobar serán sobre la base de un mínimo de 15 testigos. Estos testigos serán extraídos de la capa dentro de los cinco (5) días de su construcción.

I) El peso específico aparente medio PEAtm será mayor o igual al 99% del peso especifico aparente de la mezcla de planta moldeada en laboratorio PEAlm (Según Método Marshall con el número de golpes indicado en la fórmula de obra), el que será el promedio de los pesos específicos aparentes de 6 probetas moldeadas en laboratorio con la mezcla de planta en cada jornada de trabajo como mínimo.

$$\mathbf{PEAtm \geq 0.99\ PEAlm}$$

II) Los valores individuales de cada testigo (PEAti) deberán ser mayor o igual al 98% del valor medio de los testigos del tramo (PEAtm) admitiéndose un solo valor defectuoso cada 15 testigos.

$$\mathbf{PEAti \geq 98\%\ PEAtm}$$

Cuando no se cumpla la condición I se aplicará el siguiente descuento D_1 sobre la superficie (A) del tramo.

$$D_1 = \left[\frac{0.99\,PEAlm - PEAtm}{0.99\,PEAlm} \right] * 30 * A$$

En caso de ser PEAtm mayor que 0.99 PEAlm no corresponderá ningún reconocimiento adicional.

Cuando se verifique que PEAtm es menor o igual que 97.5% PEAlm corresponderá el rechazo.

Si no cumple la condición II se aplicará el siguiente descuento D_2 sobre la superficie del tramo (A).

$$D_2 = \left[\frac{\text{Número Total de Testigos Defectuosos}}{\text{Número Total de Testigos}} - 0.05 \right] * A$$

Cuando el porcentaje de testigos defectuosos sea superior al 20% corresponderá el rechazo. Las penalidades aplicadas en ambos casos serán acumulativas y se aplicarán a la superficie del camino que representan el total de las muestras.

b) Espesores:

De las muestras extraídas para la determinación del peso especifico aparente o en las que disponga la Inspección se determinará el espesor medio de las probetas.

El mínimo de muestras a extraer será de 15 por tramo.

Se deberán cumplir las siguientes condiciones:

b.1) Capas de base y carpetas

I) El espesor medio (etm) será mayor o igual que el espesor teórico de proyecto (ep)

$$\mathbf{etm \geq ep}$$

II) Los espesores de cada testigo individual (eti) serán mayores o iguales que el 0.90 del espesor teórico de proyecto. Se tolerará un solo testigo por debajo de la exigencia establecida cada 15 testigos verificados.

$$\mathbf{eti \geq 0.90\ ep}$$

Cuando no se cumpla la condición I) se aplicará el siguiente descuento D_1 sobre la superficie del tramo (A).

$$D_1 = \left[\frac{ep - etm}{ep} \right] * 3 * A$$

Cuando etm sea menor que “0.90 ep” corresponderá el rechazo del tramo.

En caso que no se cumpla la condición II se aplicará el siguiente descuento D_2.

$$D_2 = \left[\frac{\text{Número Total de Testigos Defectuosos}}{\text{Número Total de Testigos}} - 0.05 \right] * A$$

Cuando el número de testigos defectuosos sea mayor del 20% corresponderá el rechazo del tramo.

No se admitirá ningún testigo por debajo del 0.70 del espesor teórico.

Cuando esto se presente se rechazará el sector representado por ese testigo. A los efectos de la determinación del espesor medio deberán deducirse los testigos correspondientes a los sectores rechazados. Los descuentos aplicados por no cumplir las condiciones I y II serán acumulativos.

En caso de repavimentación y cuando no se prevea colocar una capa de restitución o recuperación de gálibo, se mantendrá solamente la exigencia sobre el espesor medio, salvo que ello se modifique en el pliego particular.

b-2) Capas de restitución de gálibo

El espesor medio (etm) será mayor o igual que el espesor teórico de proyecto (ep).

$$\mathbf{Etm \geq ep}$$

De no cumplirse esta exigencia se aplicará el siguiente descuento (D) sobre la superficie del tramo (A).

$$D_1 = \left[\frac{ep - etm}{ep} \right] * 1.5 * A$$

Cuando etm sea menor que 0.80 ep corresponderá el rechazo del tramo.

El espesor mínimo en cualquier punto de la sección transversal no deberá ser inferior a 1.5 veces el tamaño máximo del agregado.

Todas estas exigencias sobre concretos asfálticos abarcan también cuando se ejecuta bacheo.

3.8.5.2. **Arena – asfalto**

3.8.5.2.1. **Mezcla elaborada**

Rige lo especificado para concretos asfálticos en 3.8.5.1.1., aún para bacheo.

Se mantiene las tolerancias para la granulometría, a partir del tamaño máximo correspondiente indicado en la Fórmula de Obra.

3.8.5.2.2. **Capa terminada**

Rige lo especificado para concreto asfáltico en 3.8.5.2.1.

En caso que el pliego complementario de especificaciones modifique las exigencias de compactación tanto para el peso especifico aparente medio como para los valores individuales, se las deberá indicar en las fórmulas que prevén descuento o rechazo, manteniendo el mismo criterio.

Todas estas exigencias sobre mezcla elaborada y capa terminada son extensivas a la ejecución de bacheo con este tipo de mezcla.

3.8.5.3. **Suelo – arena – asfalto**

3.8.5.3.1. **Mezcla elaborada**

De la mezcla elaborada, sobre camión se controlarán los siguientes parámetros: porcentaje de asfalto, granulometría, estabilidad y fluencia Marshall.

Por cada jornada de trabajo se extraerán un mínimo de 2 muestras sobre camión para efectuar las correspondientes verificaciones. Se considerarán para estas verificaciones como tramos a aquellos constituidos por 10 (diez) o más muestras. Los tramos corresponderán a jornadas completas de trabajo.

Los límites de los sectores correspondientes a cada muestra quedarán definidos por el punto medio entre dos muestras sucesivas o por las progresivas de comienzo o fin de la jornada.

Los tramos a aprobar deben corresponder a una misma fórmula de obra.

a) Contenido de asfalto

I) Se deberá cumplir que el porcentaje de asfalto medio (Apm) sea igual al de la Fórmula de Obra (Afo) más o menos 0.3%.

$$\mathbf{Apm = Afo \pm 0.3\%}$$

II) A su vez los valores individuales deberán estar dentro del intervalo +- 0.8% con respecto al valor medio de planta: (Apm).

$$\mathbf{Api = Apm \pm 0.80\%}$$

Admitiéndose un 10% de valores fuera de este límite.

Cuando no se cumpla la condición I) se aplicará el siguiente descuento D_1 sobre la superficie del tramo (A):

$$D_1 = \left[\frac{Apm - Afo}{Afo} - 0.30 \right] * 1.5 * A$$

Si Apm es menor o igual Afo – 0.8% corresponderá el rechazo.

Cuando Apm resulte mayor que Afo + 0.8% el tramo será observado y se deberá prolongar el plazo para la recepción definitiva hasta cumplir 2 veranos, a fin de comprobar el comportamiento de la capa. A su vez el Contratista deberá presentar un informe técnico que acredite que ese exceso de ligante no expone la capa a la exudación y que no afectará a la capa superior de rodamiento.

Cuando no se verifique la condición II) se aplicará el siguiente descuento D_2 sobre el área del tramo (A).

$$D_2 = \left[\frac{\text{Número Total de Muestras Defectuosas}}{\text{Número Total de Muestras}} - 0.10 \right] * A$$

Si el número total de muestras defectuosas sobre el número total de muestra es mayor de 0.25 corresponderá el rechazo, salvo en los casos de exceso de ligante asfáltico cuando el Contratista demuestre con un estudio técnico que no se presentarán deficiencias por exudación. Los descuentos D_1 y D_2 son acumulativos.

b) Granulometría:

Sobre los agregados recuperados la granulometría por vía seca deberá corresponder a la Formula de Obra, debiendo cumplirse que el 100% pase el tamiz de 25.4 mm y para el tamiz Nº 4 se establece una tolerancia de + 8% con respecto al porcentaje retenido según fórmula de obra.

De no cumplirse con estas exigencias el tramo será observado, y la Inspección solicitará al Contratista que verifique con esa gradación deficiente y el porcentaje de asfalto determinado por extracción en laboratorio, que la mezcla resultante cumpla con todos los parámetros indicados en 3.8.2.3. De no cumplirse con alguno de ellos corresponderá el rechazo del sector representado por esa muestra.

c) Estabilidad:

Con las muestras extraídas, como mínimo dos por día se moldearán tres probetas en laboratorio. La mezcla debe conservar la temperatura desde la planta, no admitiéndose recalentamiento previo al moldeo.

I) Nivel de Calidad:

La Estabilidad media de la mezcla (Epm) de planta será mayor o igual que el 90% de la Fórmula de Obra (Efo).

$$\mathbf{Epm \geq 0.90\ Efo}$$

II) Uniformidad:

Los valores individuales serán mayores o iguales que 0.75 Efo admitiéndose sólo un 5% de valores inferiores.

$$\mathbf{Ep \geq 0.75\ Efo}$$

Por incumplimiento de I) se aplicará el siguiente descuento (D_1) sobre la superficie del tramo (A):

$$D_1 = \left[\frac{0.90\,Efo - Epm}{0.90\,Efo} \right] * A$$

Cuando Epm sea menor que 0.70 Efo corresponderá el rechazo del tramo.

Cuando se verifique el incumplimiento de la exigencia II) se realizará el siguiente descuento D_2 sobre la superficie del tramo (A).

$$D_2 = \left[\frac{\text{Número Total de Muestras Defectuosas}}{\text{Número Total de Muestras}} - 0.05 \right] * A$$

Cuando el porcentaje de defectuosas exceda el 25% corresponde el rechazo del tramo. Los descuentos serán acumulativos y se aplicarán sobre el área que corresponde a las muestras ensayadas.

d) Relación Estabilidad – Fluencia (E/F):

La relación E/F media de obra (E/Fom) deberá estar comprendida entre 0.85 y 1.15 de la de Fórmula de Obra: (E/Ffo).

Cuando no se cumpla esta exigencia se realizará el siguiente descuento D1 sobre la superficie (A) del tramo:

$$D_1 = \left[\frac{\frac{E}{Fom} - \frac{E}{Ffo}}{\frac{E}{Ffo}} - 0.15 \right] * 5 * A$$

Este descuento se aplicará para valores de E/Fom comprendidos entre 0.7 y 1.3 de la Fórmula de Obra, fuera de ese entorno se rechazará el tramo.

3.8.5.3.2. **Capa Construida**

a) Peso específico aparente:

Los testigos se extraerán uno cada 800 m2, ubicados al azar dentro de ese sector, y los tramos a aprobar serán sobre un mínimo de 15 testigos.

Se deberán cumplir las siguientes exigencias:

I) El peso específico aparente medio (PEAtm) será mayor o igual al 99% del peso específico aparente de la mezcla de planta moldeada en laboratorio con 35 golpes por cara (PEAlm):

$$\mathbf{PEAtm \geq 0.99\ PEAlm}$$

Para determinar PEAlm se moldearán en laboratorio cada jornada un mínimo de 4 probetas y el valor medio del PEA de las mismas se tomará como referencia.

II) Los valores individuales (PEAi) deben ser mayor o igual al 98% del valor medio de los testigos del tramo.

$$\mathbf{PEAi \geq 0.98\ PEAtm}$$

Admitiéndose un solo testigo cada 15 por debajo de esta exigencia.

Cuando no se cumpla la exigencia I) se realizará el siguiente descuento D_1 sobre la superficie del tramo (A).

$$D_1 = \left[\frac{0.99\,PEAlm - PEAtm}{0.99\,PEAlm} \right] * 25 * A$$

Cuando PEAtm resulte menor al 97% PEAlm corresponde el rechazo del tramo.

Por incumplimiento de la exigencia II) se aplicará el siguiente descuento D_2 sobre toda la superficie del tramo (A).

$$D_2 = \left[\frac{\text{Número Total de Testigos Defectuosos}}{\text{Número Total de Testigos}} - 0.05 \right] * A$$

Cuando el porcentaje de testigos defectuosos supere el 20% corresponde el rechazo del tramo. Estos descuentos son acumulativos

b) Espesor:

Rige lo establecido en 3.8.5.2.2. b) para concretos asfálticos.

Todas estas exigencias sobre mezcla elaborada y capa construida o terminada son extensivas cuando se ejecuta bacheo con este tipo de mezcla.

Sección 3.9. REPARACIÓN DE DEPRESIONES Y BACHES CON MEZCLAS BITUMINOSAS

3.9.1. **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en el relleno de depresiones y baches de un camino existente, con mezcla bituminosa preparada en caliente o en frío, previa ejecución de un riego de liga. Para estos trabajos rige lo establecido en la Sección 3.1. “Disposiciones generales para la ejecución de Imprimación, tratamientos superficiales, bases, carpetas y bacheos bituminosos”.

3.9.2. **MEZCLA BITUMINOSA**

Cuando por el mismo contrato se construye una base de mezcla bituminosa, se usará la misma mezcla para el relleno de baches, siempre que el espesor del bache sea compatible con el tamaño máximo del agregado utilizado en la mezcla; si no se construye base, sino carpeta de mezcla bituminosa, se usará igualmente esta mezcla para el relleno. En los casos en que no esté previsto en el contrato mezcla asfáltica en caliente, el bacheo podrá ejecutarse con mezcla en frío, debiendo cumplir la misma con las especificaciones particulares.

3.9.3. **CONSTRUCCIÓN**

3.9.3.1. **Acondicionamiento de la superficie a reparar**

La superficie a reparar se preparará de modo que el fondo se presente seco, firme, sin material suelto o fácilmente removible, uniforme y si es necesario, se cortarán convenientemente los bordes para hacerlos más rectos y verticales.

El espesor mínimo de bacheo será de 2 cm.

3.9.3.2. **Riego de liga**

Antes de distribuir la mezcla se efectuará un riego de liga según el procedimiento descripto en 3.1.1.5.

3.9.3.3. **Distribución y compactación de la mezcla**

La distribución de la mezcla podrá efectuarse a mano y su compactación se realizará como se halla establecido en 3.1.1.9. salvo que el volumen total a colocar sea menor de 50 m^3 en cuyo caso podrá usarse pisones metálicos de sección efectiva y pesos no menores de: 15 cm por 15 cm y 10 kilogramos, respectivamente. Las mezclas en frío, una vez compactadas, serán cubiertas con una capa de arena, a razón de 2 a 4 litros por metro cuadrado.

El contratista adecuará su metodología de trabajo de acuerdo al espesor del bache de modo de asegurar una densificación uniforme de la mezcla que coloque, que cumpla las exigencias establecidas.

3.9.4. **LIBRADO AL TRÁNSITO**

La zona reparada se librará al tránsito una vez terminados los trabajos de compactación y después de transcurrir el tiempo necesario para que no se observe adherencia de los rodados a la mezcla.

3.9.5. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

3.9.5.1. **Terminación superficial**

La capa superficial terminada deberá ajustarse al perfil transversal de la calzada a reparar, los bordes de la mezcla compactada no deberán presentar resaltos con respecto al nivel de la superficie del pavimento existente.

Colocando una regla recta de 3 metros paralela al eje del camino, no se acusarán depresiones de más de 4 milímetros con respecto a la misma. Esta exigencia se deberá mantener hasta la recepción definitiva.

En el caso que no se cumplan estas condiciones el Contratista está obligado a efectuar a su costo las correcciones necesarias.

3.9.5.2. **Calidad de la mezcla y compactación**

Deberá cumplir con lo establecido en las especificaciones correspondientes.

3.9.6. **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

Rige lo establecido en el apartado 3.1.7.2. y 3.1.8.2.

Sección 3.10. MEZCLA EN FRIO PARA CARPETAS, BASES Y TAREAS DE BACHEO CON EMULSIÓN BITUMINOSA

3.10.1. **DESCRIPCIÓN**

Consiste en la elaboración, extendido y compactación de una mezcla de agregados, agua, asfalto emulsionado, con o sin relleno mineral, elaborada y distribuida a temperatura ambiente, que se coloca sobre una Sub-base o base imprimada.

Para estos trabajos rige lo establecido en la Sección 3.1. “Disposiciones generales para la ejecución de Imprimación, Tratamientos Superficiales, bases, Carpetas y Bacheos Bituminosos” con las modificaciones que aquí se indican.

3.10.2. **MATERIALES**

3.10.2.1. **Materiales Granulares**

La granulometría del conjunto de agregados que incluye el relleno mineral si se utiliza, deberá encuadrarse dentro de uno de los tipos definidos en el siguiente cuadro:

TAMIZ	MEZCLAS DENSAS			MEZCLAS ABIERTAS		
	TM 1/2"	TM 3/4"	TM 1"	TM 1/2"	TM 3/4"	TM 1"
38 mm (1 1/2")	----	----	100	----	----	100
25.4 mm (1")	----	100	80 - 95	----	100	65 – 90
19 mm (3/4")	100	80 - 95	----	100	65 -90	----
12.7 mm (1/2")	80 - 95	----	62 - 77	65 - 90	----	30 – 55
2 mm (Nº 10)	32 - 45	32 - 46	32 - 45	4 - 19	4 - 19	4 – 19
420 μm (Nº 100)	8 - 15	8 - 15	8 - 15	3 - 8	3 - 8	3 – 8
74 μm (Nº 200)	3 - 8	3 - 8	3 - 8	0 - 4	0 - 4	0 - 4

Para espesor de capa menor o igual a 4 cm	Tam. Máx. 1 /2" (12.7 mm)
Para espesor de capa entre 4 y 6 cm	Tam. Máx. 3 /4" (19 mm)
Para espesor de capa mayor de 6 cm	Tam. Máx. 1" (25.5 mm)

3.10.2.2. **Materiales Bituminosos**

El tipo de emulsión asfáltica a emplear en la mezcla y el que se emplee en el riego de liga será indicado en las Especificaciones particulares, debiendo satisfacer las exigencias indicadas en el Capítulo 3.1.2. En caso de que el Contratista proponga la utilización de una emulsión mejorada mediante la adición de activantes, polímeros u otros productos, deberá acompañar los antecedentes de su empleo, su composición elemental y los ensayos específicos para controlar la calidad del ligante resultante; todo ello sujeto a la aprobación de la repartición.

3.10.3. **COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA**

El tipo y características de la mezcla en frío serán definidos en la Especificación Particular.

3.10.3.1. **Granulometría**

Deberá responder a una de las clases definidas en el cuadro de 3.10.2.1.

La curva granulométrica será continua, cóncava hacia arriba y acompañará a las curvas límites.

El equivalente arena (E.A) de la mezcla de agregados será mayor de 45 para base y mayor de 55 para carpeta con emulsiones de rotura lenta; esos valores se elevarán en 10 puntos cuando se utiliza emulsión catiónica de rotura media o rápida.

El tamaño del agregado estará condicionado al espesor de la capa:

Tamaño Máximo menor o igual a 1/3 a 1/2 espesor

3.10.3.2. **Fórmula de Obra**

3.10.3.2.1. Previo al comienzo del acopio de los materiales el Contratista deberá presentar con suficiente antelación la formulación de la mezcla asfáltica, en base a muestras representativas de aquellos materiales que luego empleará en la obra.

Junto con esa presentación el Contratista entregará muestras de los distintos materiales componentes para la verificación de la "Fórmula de Obras", por parte de la Inspección o del Laboratorio Central de la Repartición.

El incumplimiento por parte del Contratista de esa presentación en el término de 45 días previos a la iniciación de los trabajos, no dará derecho a ampliación alguna del plazo contractual.

3.10.3.2.2. El Contratista deberá indicar dentro de la Fórmula de Obra:

1- Granulometría de cada uno de los agregados incluyendo la del relleno mineral, si se utiliza.

2- Descripción de los tipos de agregado grueso a utilizar y resultado del estudio del estado físico de acuerdo a las Normas IRAM 1702-1703 (VN–E-66/82 y 67/75); también haber comprobado la compatibilidad entre ligante y agregado.

   En caso que los agregados finos provengan de la trituración o clasificación de agregados que no corresponden a los gruesos utilizados, se debe realizar la misma descripción para aquellos.

3- Desgaste Los Angeles de los agregados gruesos y sobre las fracciones gruesas de los finos clasificados o triturados si correspondiere.

4- Índice de Lajosidad de cada agregado o los ensayos de forma que fijen las Especificaciones Particulares.

5- Pesos específicos de los agregados gruesos y finos según Normas IRAM 1533 y 1520 (VN-E-13 y 14/67).

6- Peso específico del relleno mineral (Le Chatelier).

7- Granulometría vía seca y húmeda del total de agregados.

8- Concentración crítica en volumen de la fracción que pasa el tamiz Nº 200 (74 μm) del total de agregados.

9- Tipo de emulsión asfáltica utilizada y resultados de los ensayos de acuerdo a las Especificaciones del Apartado 3.1.2. "Materiales".

   Si el contratista propone utilizar una emulsión diferente a la prevista en el proyecto, indicará sus parámetros característicos y la técnica adoptada para determinar la estabilidad de la mezcla (método de ensayo).

10- Determinación aproximada del porcentaje óptimo de residuo asfáltico para el conjunto de agregados mediante la aplicación del método Marshall (50 golpes por cara), empleando como cemento asfáltico el que corresponde a la emulsión. El criterio a seguir será el establecido en el Apartado 3.8.2.3.i).

11- Con ese porcentaje de residuo asfáltico y más menos el 0.3% y más menos el 0.6%, se calcularán los porcentajes de la emulsión referidos al peso de agregado seco y se prepararán series de probetas Marshall, siguiendo la técnica de mezclado y moldeo dinámico – estático que se indican en el Apartado 3.10.5.2. y 3.10.5.3.

Los valores de estabilidad logrados a las 48 horas de elaboradas las probetas, se adoptarán como referencia para determinar el porcentaje de emulsión a adoptar. La estabilidad será superior a 500 Kg/cm^2 o bien satisfacer las exigencias de las Especificaciones Particulares; las estabilidades remanentes serán superiores al 80%.

En concretos en frío es posible que el máximo de Estabilidad Marshall se corresponda con un contenido de emulsión menor que el óptimo, por lo que este no corresponde fijarlo en base a la metodología de los concretos en caliente.

El conocimiento de la Fórmula de Obra por parte de la Repartición no exime al Contratista de su responsabilidad para que en cancha alcance un grado de compactación tal que permita o se corresponda con el mínimo de la Estabilidad Marshall, para posibilitar el librado al tránsito dentro de las 48 horas siguientes a la ejecución.

3.10.4. **EXIGENCIAS SOBRE LA MEZCLA ELABORADA, DISTRIBUIDA Y COMPACTADA**

3.10.4.1. **Elaboración**

El Contratista estará obligado a elaborar la mezcla que corresponda a las características de la Fórmula de Obra, con las siguientes tolerancias o las que fijen las Especificaciones Particulares:

Estabilidad Marshall $_{media}$	$\geq$ 0.85 Estabilidad M. $_{F.\ de\ Obra}$
Estabilidad Marshall $_{indiv.}$	$\geq$ 0.82 Estabilidad M. $_{Media}$
% Residuo asfáltico $_{medio}$	= % Residuo asfáltico $_{F.\ de\ obra} \pm$ 0.2%
% Residuo asfáltico $_{indiv.}$	= Residuo asfáltico $_{medio} \pm$ 0.50%

Granulometría:

Se detallan las tolerancias para los porcentajes que pasan los sucesivos tamices en el apartado 3.10.7.5.

3.10.4.2. **Distribución y compactación**

Densidad de cancha $_{media}$	$\geq$ 0.98 Densidad en laboratorio $_{media}$
Densidad de cancha $_{indiv.}$	$\geq$ 0.97 Densidad de cancha $_{media}$

En el apartado 3.10.7. se definen todas las exigencias y tolerancias para la aprobación.

3.10.5. **TÉCNICAS DE ENSAYO PARA LA DOSIFICACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS CON EMULSIONES**

Se aplicará la metodología ensayada por la Repartición, que se fundamenta en los lineamientos del Método del Instituto del Asfalto para el moldeo de las probetas y en el Método Marshall para la determinación de la estabilidad, con las innovaciones de equipo y técnicas que se detallan a continuación, que incluye una compactación dinámico – estática.

3.10.5.1. **Equipo de laboratorio**

Se utilizarán instrumental y aparatos que correspondan a los ensayos de Compactación de suelos número II y Marshall, junto a una prensa hidráulica:

1- Moldes de compactación: Corresponde al del Ensayo Proctor de Diámetro 10.16 cm y h = 12.00 cm que se complementa con 2 émbolos de 10.10 cm y 10.00 cm de diámetro respectivamente para completar la compactación en forma estática.

2- El compactador Proctor AASHO.T 180 que puede ser automático o manual, para la compactación dinámica inicial en el moldeo.

3- Prensa de 20 a 25 toneladas con accionamiento eléctrico o manual, que permite aplicar presiones de hasta 224 Kg/cm^2 y a una velocidad de ascenso del plato de carga de 1.25 mm/min.

3.10.5.2. **Preparación de la mezcla**

Se mezclan los distintos agregados en las proporciones establecidas, las que previamente se han separado en los sucesivos tamaños con excepción del filler.

Luego se mezcla agregando la cantidad de agua calculada, que se distribuye uniformemente y tras ello la emulsión hasta obtener una mezcla homogénea. El mezclado no deberá exceder de 2 minutos, luego, la mezcla se deja reposar de 10 a 12 minutos cubriéndola para impedir pérdidas de humedad, previo al moldeo.

3.10.5.3. **Moldeo de la Probeta**

Deben distinguirse dos casos: un primer caso se da cuando se utiliza una emulsión tal que al completarse el mezclado y durante los minutos posteriores se produce la separación de fases, de modo tal que durante el moldeo se produce la exudación o salida de agua sola, (en general ocurre con las emulsiones catiónicas y otras de reología modificadas) Caso I. Un segundo caso se da, en general con las aniónicas por su mayor estabilidad frente al agregado y al compactar se produce la expulsión de la emulsión al ir cerrando los vacíos, Caso II.

3.10.5.3.1. **Caso I:** Se coloca la mitad de la mezcla en el molde Proctor y se aplican 20 golpes, se escarifica con una espátula y se agrega la otra parte, completando con treinta golpes más.

Luego se retira el molde con la probeta y se pesa: P1, se colocan los 2 émbolos interponiendo sendos discos de polietileno y el conjunto se lleva a la prensa. Se aplica una carga inicial de ajuste hasta 300 kg. Y luego se continúa a una velocidad del plato de carga de 1.25 mm/min. hasta llegar a una presión final de 150 kg/cm^2; antes de alcanzar este último valor, al llegar a 50 y 110 kg/cm^2 se anulará totalmente la carga y se reiniciará luego el proceso de compactación, de modo de posibilitar un mejor reacomodamiento entre partículas. El valor final se podrá aumentar si es necesario, para reproducir el peso unitario de la probeta que se alcance en el camino, y/o que se halla determinado previamente.

Durante el moldeo estático se producirá expulsión de agua, a través de la luz existente entre los pisones y el molde; si se observa que esa agua sale enturbiada con asfalto, ello indicará que no se ha completado el corte de la emulsión, por lo que debería repetirse el proceso prolongando el tiempo de estacionamiento previo, o eventualmente sustituir la emulsión por otra menos estable.

La carga final se mantiene durante 1 minuto, se retira y se pesa nuevamente el molde con la probeta compactada: P2.

La diferencia Δ = P1 – P2 nos indica el agua expulsada durante el moldeo.
Se extrae la probeta del molde y se pesa: P3

Se mide la altura de la probeta en 4 puntos a 90º y se calcula un valor medio hm. Con el mismo se calcula el volumen de la probeta y el peso seco de la muestra (P_s) a efectos de calcular el peso unitario seco (PEA_s).

Volumen = Sección (81 cm^2) x hm

$$\mathbf{Ps = P3 + \Delta - (Ha + He)}$$

Donde:

Ha: agua de los agregados
He: agua de la emulsión

$$PEAs = \frac{Ps}{Vol} Kg/dm^3$$

PEAs: Peso unitario seco

Posteriormente la probeta se cura al aire a temperatura ambiente a 20 ºC durante 48 horas y se determina la Estabilidad y Fluencia, siguiendo la técnica del Método Marshall VN-E-9-86. El cálculo del volumen de la probeta puede también hacerse sobre la base del cálculo del agua desplazada, previo parafinado de la probeta.

El tiempo y la temperatura de curado pueden modificarse en cada caso de acuerdo a las Especificaciones Particulares.

En cuanto a la Estabilidad Remanente, esta se determinará luego de 48 horas de curado y previa inmersión en agua a 20 ºC durante 24 horas. En caso que se disponga el baño a mayor temperatura, la inmersión se realizará a esa temperatura y luego 35 minutos en agua a 60 ºC, como lo indica el ensayo Marshall.

3.10.5.3.2. **Caso II:** Completado el mezclado se procederá al secado de la mezcla suelta por ventilación forzada hasta reducir la humedad total, de modo tal que al completar el moldeo estático a doble pistón no se produzca la expulsión de la fase fluida; en principio esa humedad puede estimarse en el 50% de la inicial. La pérdida parcial de humedad deberá reproducir el proceso en la obra previo a la compactación de la capa.

Completado el secado se procederá al moldeo dinámico – estático con similar técnica a la del caso I, pero algo simplificada al no haber expulsión de agua.

$$\mathbf{Ps = P3 – (Ha + He) + S}$$

$$PEAs = \frac{Ps}{V}$$

S: Agua extraída en el secado previo al moldeo.

En caso que el Contratista proponga otro técnica para la dosificación y el moldeo de la probeta, deberá acompañar su metodología, posibilidad de aplicación, antecedentes, etc. Reservándose la Repartición el derecho de su aprobación previo estudio.

3.10.6. **CONSTRUCCIÓN**

3.10.6.1. **Alternativas de proyecto y ejecución**

Atendiendo a la limitada experiencia presente dentro de la Repartición para este tipo de mezclas, el Contratista podrá proponer los cambios que considere necesarios en relación con la composición y características de la mezcla, su elaboración, distribución, compactación y todo el proceso constructivo en general, siempre que con ello se mantenga o supere la calidad exigida. La Repartición a su vez se reserva el derecho de aprobación, para lo cual se fundamentará en los resultados obtenidos en los tramos de prueba en última instancia.

En caso de aprobación de alguna alternativa, la Inspección impartirá las instrucciones precisas que el Contratista deberá observar; ello no implica en ningún caso el cese de la responsabilidad de éste.

3.10.6.2. **Distribución de la mezcla**

Rige lo especificado en 3.1.1.7.

3.10.6.3. **Juntas Transversales y Longitudinales**

Sobre cada junta se deberá presentar similar textura, terminación y densidad que el resto de la capa.

Cuando se va extendiendo la capa adyacente y conformando la junta longitudinal, el material que solape la trocha anteriormente construida deberá ser removido y según el aspecto que presente la junta terminada, se colocará sobre la capa que se extiende o se retirará.

Todos los sectores de la capa en el borde, que presenten irregularidades o deficiente terminación deberán ser delimitados y retirados, mediante un corte normal a la superficie. La mezcla que se reponga deberá presentar una correcta terminación, sin que aparezca como una tarea de bacheo, en especial si se trata de una carpeta.

Se debe procurar que las juntas transversales de las sucesivas capas no coincidan. Las juntas longitudinales estarán desplazadas entre sí no menos de 0.15m.

3.10.6.4. **Compactación de la mezcla**

Rige lo especificado en 3.1.1.9.

3.10.6.4.1. El trabajo de compactación podrá completarse en jornadas siguientes a favor del progresivo secado de la mezcla, lo que dependerá de sus características granulométricas, tipo de ligante y las condiciones climáticas imperantes.

Para verificar las densidades de camino y ante la imposibilidad de calar testigos en los primeros días por la precaria cohesión, se podrá determinar el PEAs por métodos no destructivos (núcleo – densímetro) con cálculo de la humedad por secado de una muestra. Cuando no sea posible la determinación del PEAs de la mezcla, el Contratista podrá habilitar al tránsito la mezcla bajo su responsabilidad, ante la simple comprobación de que la mezcla tiene estabilidad suficiente para soportar las solicitaciones del mismo.

Al cabo de 7 días o el mínimo plazo en que sea posible la extracción de testigos, los mismos deberán cumplir con las exigencias de densidad mínima. Cuando se utilizan emulsiones Aniónicas dado el tipo de rotura por evaporación, en general el período puede ser mayor para que sea factible la extracción con mecha rotativa.

3.10.6.5. **Habilitación al Tránsito**

Finalizados los trabajos y luego de un período mínimo de 48 horas o el que establezca la Inspección, se deberá librar el tramo al tránsito, en tanto ofrezca suficiente estabilidad, de modo que no se presenten ahuellamientos excesivos, desplazamientos, fisuras ni desprendimientos en la mezcla.

De observarse alguna de estas fallas se deberá cerrar temporalmente el sector y disponer una compactación adicional, en lo posible en las horas de mayor temperatura, hasta que la mezcla adquiera una mayor densidad y por ende la correspondiente estabilidad.

Las deficiencias que se observen serán subsanadas por el Contratista sin afectar la calidad ni la terminación de la capa, de no ser así la Inspección ordenará la remoción y reconstrucción de la zona afectada, a exclusivo cargo del Contratista.

3.10.6.6. **Limitaciones impuestas por el clima**

No se permitirá la elaboración ni distribución de la mezcla cuando la temperatura ambiente sea de 5ºC en descenso, salvo expresa autorización de la Inspección.

Además, cuando esta considere que las condiciones climáticas pueden afectar la calidad del proceso constructivo: lluvia, viento, hielo, etc., podrá ordenar la no iniciación o suspensión de los trabajos.

3.10.7. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

La inspección de obra en cada jornada de trabajo ejecutará los ensayos de control establecidos y otras verificaciones que considere necesario; en caso que los mismos no respondan a las exigencias establecidas lo comunicará al Contratista, que de inmediato deberá solucionar la deficiencia y de ser necesario procederá a suspender las tareas.

No obstante el Contratista debe disponer de sus propios controles sobre la calidad de lo que construye, no cesando su plena responsabilidad aunque la Inspección no detecte o no le haya comunicado fallas registradas en la obra construida.

El Representante Técnico del Contratista podrá asistir a todos los ensayos que realice la Inspección, pero su ausencia no le dará derecho a reclamo alguno.

3.10.7.1. **Controles mínimos por jornada de trabajo**

1) Preparación de dos series de tres probetas con la mezcla elaborada en planta, de acuerdo a la técnica descripta en 3.10.5.3. o la que corresponda, con una presión final de moldeo de 150 kg/cm^2 o la que se fije en base al tramo de prueba.

2) Una determinación del betún residual de la mezcla de planta, previo secado de la muestra y granulometría del agregado recuperado.

3) Una granulometría de cada uno de los agregados extraídos por tamaño de los correspondientes silos “calientes”.

4) Una granulometría del total de agregados al entrar al mezclador (planta continua) o en el mezclador, previo al humedecido (Planta gravimétrica).

3.10.7.2. **Nomenclatura**

E:	Estabilidad Marshall	F1:	Fluencia Marshall
PEAs:	peso unitario seco	T:	% que pasa tamiz
A:	% de residuo asfáltico	D:	descuento

Subíndices:

m: Valor medio	k: Valor Característico	L: Laboratorio
i: valor individual	fo: Fórmula de Obra	p: de Planta
t: Testigo		

3.10.7.3. **Estabilidad y Fluencia Marshall**

Las muestras de mezcla suelta se extraerán de camión o donde disponga la Inspección, para preparar no menos de tres probetas por cada una, a razón de una muestra cada 500 toneladas y un mínimo de seis probetas por jornada de trabajo. El muestreo en lo posible se realizará al azar. Los cálculos se harán sobre un mínimo de 15 o más probetas moldeadas en sucesivas jornadas, sobre las que se determinará la Estabilidad y la Fluencia medias y características, luego de dos días de curado al aire a temperatura ambiente.

El control abarcará toda la capa asfáltica construida con el total de la mezcla que representan esas muestras, excluidos los sectores donde la Inspección comprobó anomalías durante la construcción, que serán verificados separadamente. Las exigencias de calidad serán:

3.10.7.3.1. **Estabilidad**

I) Nivel de Calidad: $E_{pm} \geq 0.90\ E_{fo}$
II) Uniformidad: $E_{pi} \geq 0.85\ Epm$

De los valores individuales E_{pi}, se admitirá que sólo un 5% no cumpla esta condición.

3.10.7.3.2. **Fluencia**

En cuanto a la Fluencia se establece una exigencia sobre el valor medio:

$$\mathbf{1.2\ Fl_{fo} \geq\ FLpm \geq\ 0.80\ FL_{fo}}$$

3.10.7.3.3. **Penalidades por incumplimiento**

Los descuentos serán acumulativos y sobre la superficie de mezcla construida. Cuando no se cumpla la condición I se aplicará el siguiente descuento (D_1):

$$D_1 = \left[\frac{0.90\,Efo - Emp}{0.90\,Efo}\right] * A$$

Cuando no se cumpla la condición II se aplicará el siguiente descuento (D_2):

$$D_2 = \left[\frac{n'}{n} - 0.05\right] * A$$

n = Número total de probetas
n′ = Número de probetas Epi menor o igual a 0.85 Emp

A = área de la capa asfáltica que se controla

3.10.7.3.4. **Rechazo**

Se aplicará sobre el total del tramo correspondiente a las muestras ensayadas y corresponderá cuando:

I)

$$\mathbf{E_{pm} \leq 0.70\ E_{fo}}$$

II)

$$\mathbf{n'/n > 0.25}$$

3.10.7.4. **Contenido de residuo asfáltico**

Se hará mínimo una extracción por jornada sobre una muestra suelta, pudiendo previamente secar la mezcla para expulsar el agua. Los cálculos para el control se harán sobre un conjunto no menor de 10 a 15 muestras.

I) Nivel de Calidad

$A_{pm} = A_{fo} \pm 0.3\%$ (% Referido a 100% de agregados)

II) Uniformidad de producción

$A_{pi} = A_{pm} \pm 0.60\%$

Se admitirá un solo valor fuera del entorno fijado por cada 10 determinaciones.

3.10.7.4.1. **Penalidades por incumplimiento**

Los descuentos se aplicarán sobre la superficie correspondiente a las muestras verificadas.

I)

$$D_1 = \left[\frac{A_{mp} - A_{fo}}{A_{fo}} - 0.3 \right] * 1.5 * A$$

II)

$$D_2 = \left[\frac{n'}{n} - 0.10 \right] * A$$

n′ = Número de valores individuales que no cumplen la condición
Aip = Amp $\pm$ 06%
A = área de la capa asfáltica correspondiente

3.10.7.4.2. **Rechazo**

Se aplicará sobre el total del tramo correspondiente, cuando resulte:

I)

$$\mathbf{A_{pm} \leq 0.90\ A_{fo}}$$

ó

II)

n′/n mayor de 0.25

Cuando se tenga Apm $\geq$ 1.1 Afo el rechazo estará condicionado a los valores de Fluencia Marshall que se presenten en el tramo; a la vez se exigirá un período de mantenimiento que abarque dos veranos para comprobar el comportamiento de la mezcla colocada.

3.10.7.5. **Granulometría de los áridos**

Se realizará una determinación cada 500 toneladas de mezcla y como mínimo una por jornada. La muestra puede corresponder a la de los agregados luego de la extracción del ligante o será obtenida de la cinta que lleva el total de los agregados al mezclador, o del fondo de los silos "calientes" cuando se los clasifica por tamaño, en el caso de plantas continuas. En plantas por pesada la muestra de agregados se retirará del mezclador o de cada uno de los silos, para luego recomponer la mezcla de acuerdo a las proporciones según la Fórmula de Obra. A menos que se indique otra cosa, el control de la granulometría se efectuará sobre los agregados, luego de la extracción del ligante.

El porcentaje que pasa cada tamiz tendrá la tolerancia, que se indica a continuación:

1) Para muestras individuales

Tamiz	25 mm 1”	19 mm 3 /4”	12 mm 1 /2”	2 mm Nº 10	149 μm Nº 100	74 μm Nº 200
Tolerancia Δi (%)	7	7	7	5	3	2

2) Valores medios para más de 10 muestras

Valor medio: Tpm = Tfo $\pm \Delta$m

Se establecen las siguientes tolerancias Δm para cada tamiz:

Tamiz	25 mm 1”	19 mm 3 /4”	12 mm 1 /2”	2 mm Nº 10	149 μm Nº 100	74 μm Nº 200
Δm (%)	4	4	4	2	1.5	1

3.10.7.5.1. **Penalidades**

Por falta de mayores antecedentes sobre la real influencia de los apartamientos de cada tamiz sobre la calidad final de la mezcla, no se aplicará descuento por incumplimiento de las condiciones I y II.

No obstante, los límites que se indican orientarán al Contratista sobre la marcha del proceso de elaboración, permitiendo ajustes para no afectar la calidad. A su vez la Inspección podrá intervenir suspendiendo los tramos en tanto no se subsanen los apartamientos detectados en la granulometría.

3.10.7.6. **Compactación de la mezcla**

El Contratista dentro de los 7 días de completada la compactación de la capa, deberá solicitar por escrito a la Inspección el control de densidades, adjuntando su propia verificación.

La Inspección fijará los sitios de extracción de muestras de manera aleatoria, tanto en progresiva como en distancia transversal al eje, a razón de un testigo cada 800 metros cuadrados como mínimo; ello no lo inhibe de sacar testigos o comprobar densidades en los puntos que considere conveniente. La operación estará a cargo de la Inspección a través del personal del Contratista dirigido por aquella.

3.10.7.6.1. **Exigencias**

Con los PEAs de la mezcla de planta compactada en laboratorio como patrón de referencia se calcula el PEA_{splm} (peso específico aparente, seco medio de la mezcla de planta, moldeada en laboratorio a la presión de 150 kg/cm_2 o lo que establezca la Especificación Particular) y por otra parte se tienen los valores de testigos del camino, que corresponden a la misma mezcla: PEA_{st}.

La superficie de pavimento a controlar debe corresponder a 15 o más testigos, extraídos al azar, con los que se calcula el valor medio (PEAstm).

I) Valor medio:

$$PEA_{stm} \geq 0.98\ PEA_{splm}$$

II) Valores individuales:

$$PEA_{sti} \geq\ 0.98\ PEA_{stm}$$

Se admite un solo testigo cada 20 o fracción, por debajo de esa exigencia.

3.10.7.6.2. **Penalidades**

Cuando no se alcancen estas exigencias se aplicará el siguiente descuento sobre la superficie controlada.

I) Valor medio:

$$D_1 = \frac{0.98\,PEA_{splm} - PEA_{stm}}{0.98\,PEA_{splm}} * 15 * A$$

II) Valores Individuales (Uniformidad):

$$D_2 = \left[\frac{n'}{n} - 0.05\right] * A$$

n = Número total de testigos
n′= Número de testigos deficientes
A = Area capa asfáltica que se controla

Como con los otros parámetros controlados, los descuentos serán acumulativos

3.10.7.6.3. **Rechazo**

Corresponderá la no aprobación de los tramos verificados cuando:

I)

$$\mathbf{PEA_{stm} \leq 0.95\ PEA_{smpl}}$$

II)

$$\frac{n'}{n} \geq 0.30$$

3.10.7.7. **Espesores y anchos**

Rige lo especificado en 3.8.5.1.2.b)

No se admitirá defecto en el ancho de la capa respecto al teórico de proyecto.

3.10.7.8. **Lisura, perfil transversal y longitudinal**

Rige lo especificado en 3.1.5.6.2.

3.10.7.9. **Coeficiente de fricción**

Rige la especificado en 3.1.5.6.2.

3.10.8. **CONSERVACIÓN**

Consistirá en el mantenimiento por parte Contratista de las condiciones originales de las capas de mezcla en frío ejecutada, incluyendo la reparación inmediata de cualquier deterioro, durante el período que transcurra hasta la recepción definitiva de la obra.

3.10.9. **MEDICIÓN**

Rige lo especificado en 3.1.7.2.

3.10.10. **FORMA DE PAGO**

Rige lo especificado en 3.1.8.2.

Sección 3.11. TEXTURIZADO DE LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO

3.11.1. **DESCRIPCIÓN**

El texturizado de la carpeta de rodamiento consiste en producir una superficie de rodamiento longitudinal y transversalmente uniforme con una textura superficial apta para la circulación, sin estrías continuas, la que se presentará limpia, excenta de material suelto o flojo, de manera que brinde una adecuada resistencia al deslizamiento, seguridad y confort a la circulación de los vehículos.

3.11.2. **EQUIPO**

El equipo para la ejecución de los trabajos mencionados deberá ser autopropulsado perfilador o fresador a temperatura ambiente, contando con la potencia necesaria, tracción y estabilidad para mantener una exacta profundidad de corte y pendiente (suspensión rígida), deberá tener previsto un sistema para controlar el polvo y otras partículas generadas por la acción del texturizado cumpliendo lo establecido en el “MEGA”.

3.11.3. **MATERIALES**

Los materiales extraídos durante la ejecución de los trabajos serán propiedad de la Dirección Provincial de Vialidad, debiendo ser retirados y transportados de la zona de camino a los lugares que indique la Inspección, hasta una distancia máxima de 5 Km.

Todo material no reciclado o no recuperable de las operaciones de texturizado, será dispuesto cumpliendo los requerimientos del “MEGA”.

3.11.4. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

La inspección verificará que la superficie terminada reúna las siguientes condiciones:

a) Uniformidad de textura provocada:

Esta condición deberá mantenerse en todo el largo y ancho de la superficie. El procedimiento de control será alguno de los empleados para medir la macro – textura; la profundidad de está última medida por el método del ''Círculo de arena'' no será inferior a 0.7 mm.

b) Coeficiente de fricción:

Se deberá cumplir con lo establecido en el Capítulo 3 – apartado 3.1.5.6.2.

3.11.5. **MEDICIÓN**

El trabajo descripto por este ítem será medido en metros cuadrados de superficie de rodamiento texturizada.

3.11.6. **FORMA DE PAGO**

El trabajo de texturizado, medido en la forma indicada en 3.11.5 será pagado al precio unitario de contrato para el ítem correspondiente.

El precio será compensación total por la mano de obra, equipo, señalización, carga, transporte y descarga del material resultante, limpieza de la superficie y por todo otro trabajo necesario para la correcta ejecución del ítem.

Sección 3.12. FRESADO DEL PAVIMENTO BITUMINOSO

3.12.1. **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consistirá en obtener un nuevo perfil longitudinal y transversal del pavimento bituminoso existente mediante su fresado a temperatura ambiente. Los perfiles a obtener serán los indicados en los perfiles tipo y demás documentación del proyecto.

La profundidad del fresado será la necesaria para lograr las cotas establecidas en los documentos del proyecto.

3.12.2. **CONSTRUCCIÓN**

El fresado del pavimento bituminoso deberá ejecutarse a temperatura ambiente, es decir, sin su calentamiento por la acción de equipos ambulo – operantes.

La acción del fresado no deberá implicar el impacto de martillos, uso de solventes, la aplicación de altas temperaturas o ablandadores que pudieran afectar la granulometría de los agregados ni las propiedades del asfalto existente. Cuando todo o parte del material removido tenga por destino ser reutilizado en la elaboración de una mezcla asfáltica reciclada, el fresado deberá realizarse en las etapas necesarias para asegurar una mínima degradación.

Cuando se observen deformaciones, arrancamientos o defectos producidos por la acción del fresado, el Contratista deberá reparar las mismas con mezcla asfáltica.

El material extraído deberá ser transportado y acopiado en los lugares indicados por la Inspección hasta una distancia media no mayor de 4 kilómetros o la que se establezca en la Especificación Particular. Durante el manipuleo del material deberá evitarse la contaminación del mismo con suelos o materiales extraños, como asimismo tomar los recaudos necesarios para evitar su pérdida o deterioro.

Todo material no reciclado o no recuperable de las operaciones de fresado, será dispuesto cumpliendo los requerimientos del “MEGA”.

El material de fresado acopiado será de propiedad de la Dirección Provincial de Vialidad.

A fin de evitar la acumulación de agua sobre la calzada fresada el contratista deberá realizar sangrías o drenes en las Banquinas, mientras la superficie de la calzada quede por debajo del nivel de la banquina.

Cuando el pavimento de concreto asfáltico esté ubicado próximo a cordones o guardaruedas de puentes y no pueda ser extraído con el equipo de fresado, la misma deberá ser removida utilizando otros métodos, debiendo resultar una superficie adecuada.

3.12.3. **PRECISIÓN GEOMÉTRICA**

El fresado del pavimento podrá ser realizado en varias etapas hasta alcanzar el espesor de proyecto debiendo quedar una superficie final nivelada y sin fracturas.

La tolerancia de las cotas de la superficie resultante respecto de las cotas de proyecto serán de 0.5 cm en más o en menos.

El ancho resultante no podrá ser menor al definido en los perfiles tipo, pero se admiten excesos de hasta 10 cm sin ningún reconocimiento adicional.

3.12.4. **SEGURIDAD PARA ESTRUCTURAS Y USUARIOS**

En los casos en los que al final de una jornada de labor no se haya completado el fresado de la sección del pavimento en todo su ancho, quedando en el sentido longitudinal bordes verticales de altura superior a los 3 cm, los mismos deberán ser suavizados hasta que no signifiquen peligro para el tránsito. En forma similar se suavizarán los bordes transversales que queden al final de la jornada.

Cualquiera fuera el método utilizado por el Contratista para ejecutar este trabajo el mismo no deberá producir daños y/o perturbaciones a objetos, estructuras y plantas que se encuentran próximos a la zona de operación de los equipos.

Tampoco deberá afectar las estructuras del pavimento adyacentes que queden en servicio ni a las obras de arte aledañas.

Deberán señalizarse las áreas en operación y las secciones que quedan afectadas por la realización parcial o total de este trabajo. La transitabilidad de dichas áreas deberá mantenerse en por lo menos una mano y en sentido alternado.

La Inspección queda facultada para exigir la modificación y/o incremento de las señales y/o medidas de seguridad adoptadas.

Las superficies de calzada que queden expuestas al tránsito después del fresado, deberán encontrarse limpias y exentas de materiales flojos o sueltos.

3.12.5. **EQUIPOS**

El Contratista deberá contar por lo menos con un equipo de fresado en frío cuya potencia y capacidad productiva asegure el cumplimiento del plan de trabajo.

Deberá cumplirse, además, lo establecido en le “MEGA”.

3.12.6. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

Sé cumplirán las exigencias establecidas en 3.12.3. Precisión Geométrica.

El área adyacente a la de trabajo debe acondicionarse y restaurarse de acuerdo a lo establecido en el “MEGA”.

3.12.7. **MEDICIÓN**

Los trabajos de fresado del pavimento bituminoso existente se medirán en metros cuadrados, multiplicando las longitudes por los anchos ejecutados.

La medición será realizada solo después de que se haya removido el total del espesor previsto en el proyecto u ordenado por la Inspección, en las secciones terminadas con una correcta lisura longitudinal y la pendiente transversal indicada en los perfiles tipo y demás documentación.

3.12.8. **FORMA DE PAGO**

Los trabajos de fresado medidos como se indica en 3.12.6., se pagarán por metro cuadrado al precio unitario de contrato para el ítem correspondiente.

Este precio será compensación total por el fresado del pavimento necesario para lograr las cotas o espesores indicados en el proyecto, por el soplado y barrido de la superficie, por la carga, transporte, descarga y acopio del material resultante hasta los sitios establecidos en la documentación o indicados por la Inspección, por la reparación con mezcla asfáltica de los defectos producidos por el fresado incluido los materiales, por el acondicionamiento, ejecución y conservación de desvíos, construcción de sangrías o drenes en las Banquinas, por la señalización y ordenamiento del tránsito y por todo otro trabajo o gasto necesario para la correcta realización de la tarea especificada.

Sección 3.13. CONCRETOS ASFALTICOS RECICLADOS EN CALIENTE EN PLANTA CENTRAL

3.13.1. **DESCRIPCIÓN**

Dentro del proceso de reciclado de un pavimento asfáltico la presente sección se limita a la elaboración del concreto en planta central, a la cual convergen el pavimento existente recuperado por escarificado o fresado, materiales granulares correctores originales y/o reprocesados, asfalto nuevo, eventualmente agente rejuvenecedor y otros aditivos, para su calentamiento y mezclado, el posterior transporte, extendido y compactación.

Para la ejecución de estos trabajos rige lo establecido en la Sección 3.1. “Disposiciones Generales para la Ejecución de Imprimación, Tratamientos Superficiales, bases, Carpetas y Bacheos Bituminosos” y la Sección 3.8. “Bases y Carpetas de Mezclas Preparadas en Caliente”.

3.13.2. **PREPARACIÓN DE LA MEZCLA BITUMINOSA**

Rige lo fijado en 3.1.1.6., debiendo utilizarse una planta de tambor secador – mezclador, que asegure con su capacidad una producción horaria mínima para cumplir el Plan de Trabajo con la calidad exigida.

3.13.3. **MATERIALES**

3.13.3.1. **Pavimento asfáltico recuperado RAP**

El mismo puede provenir tanto del pavimento existente o de un acopio de otro origen.

El RAP a incorporar no deberá exceder de un tamaño máximo de 30 mm o el que establezca el Pliego Particular.

Sobre ese material la Inspección podrá realizar los ensayos de verificación más comunes, que incluye la recuperación y contenido de asfalto, sus características y parámetros físicos, químicos y/o reológicos; granulometría, dureza, forma, etc., del agregado libre de ligante, contenido de humedad, etc. Este material en caso de estar excedido en su tamaño máximo puede ser también sometido a un proceso de trituración previo.

3.13.3.2. **Agregado pétreo corrector**

Debe responder a las condiciones establecidas en 3.1.2.1. Además, su granulometría deberá responder a lo establecido en el Pliego particular, de modo que junto con el agregado componente del RAP la mezcla resultante, cumpla con la gradación prevista en dicho pliego, o de lo contrario se ubique dentro del huso indicado en 2.8.2.1. para concretos, según sea base o carpeta asfáltica.

3.13.3.3. **Ligante asfáltico**

3.13.3.3.1. **Asfalto recuperado del RAP**

Deberá cumplir con las características previstas en el Pliego Particular referente a valores sobre parámetros físicos, químicos y reológicos. Asimismo el contenido de asfalto de la mezcla recuperada será tal que cumpla con las exigencias establecidas en la Especificación Particular.

En la determinación del contenido de ligante asfáltico de la mezcla reciclada deberá determinarse el contenido de agua complementando el Ensayo ABSON, u otro ensayo similar.

3.13.3.3.2. **Rejuvenecedor**

Debe responder a las características establecidas en el Pliego particular o las que proponga el Contratista en su Fórmula de Obra.

3.13.3.3.3. **Agente de reciclado**

Se trata de un único producto en que se han unido el asfalto nuevo a incorporar y el Rejuvenecedor, debiendo cumplir con las características establecidas en el Pliego Particular y/o las que proponga el Contratista en su Fórmula de Obra.

3.13.3.3.4. **Ligante asfáltico rejuvenecido**

Es el resultado de la mezcla del asfalto recuperado del (RAP) al que se le ha incorporado en laboratorio la fracción de asfalto nuevo de aporte junto al Rejuvenecedor o directamente agente de reciclado.

Este ligante elaborado en laboratorio, sin sufrir el proceso en planta para obtener la mezcla reciclada, deberá cumplir las siguientes condiciones:

a) Químicas – Relaciones parametrales

$$\text{Compactibilidad} = \frac{\text{Resinas N}}{\text{Parafinas P}} \rangle 0.5$$

$$\text{Durabilidad} = 0.2 \langle \frac{N + A1}{A2 + P} \langle 1.20$$

A1 = Acidafinas 1
A2 = Acidafinas 2

Contenido máximo de asfaltenos: 20%

b) Físicas y reológicas

El asfalto rejuvenecido deberá cumplir con la Norma IRAM 6604 de acuerdo al tipo que corresponda y las demás condiciones establecidas en 3.1.2.4. relacionadas con la viscosidad a 60º, original y luego del ensayo de calentamiento en película delgada.

Se debe cumplir que la relación R resulte:

$$R = \frac{\text{Viscosida 60ºC Residuo Esayo Calentamiento de Película Delgada del Asfalto Rejuvenecido en Laboratorio}}{\text{Viscosidad 60ºC Asfalto Rejuvenecido En Laboratorio}} < 4$$

En el mismo sentido el asfalto recuperado de la mezcla reciclada, referido al asfalto rejuvenecido en laboratorio también deberá cumplir que la relación de viscosidades R sea menor de 4.

Previo a la recuperación del ligante asfáltico de la mezcla reciclada, esta se deberá estacionar durante un período no menor de 10 días para posibilitar la difusión del agente Rejuvenecedor en aquél.

3.13.3.4. **Fórmula de Obra para la mezcla reciclada**

Con una anticipación no menor de 20 días al acopio de los materiales que componen la mezcla, incluido el RAP, el Contratista presentará la Fórmula de Obra, en la que se deberán cumplir con las condiciones establecidas en las especificaciones correspondientes o las que indique el Pliego Particular.

En esa Fórmula de Obra se indicarán la granulometría de cada uno de los agregados, incluida la del RAP y los porcentajes que les corresponderán en la mezcla a cada uno de ellos, así como al relleno mineral, los ligantes asfálticos, el eventual agente Rejuvenecedor y cualquier otro aditivo.

La Fórmula de Obra deberá permitir la obtención de una mezcla que responda a las condiciones establecidas en la especificación Particular cuando se lo someta al Ensayo Marshall, descripto en la Norma de Ensayo VN-E-9-86: “Ensayo de estabilidad y fluencia por el Método Marshall”, (adaptada a las condiciones de proyecto y elaboración de un concreto por reciclado). En su defecto su proyecto y dosificación tomará como referencia los valores indicados en 3.8.2.3.

La mezcla asfáltica tipo concreto por reciclado, deberá responder a las exigencias de la prueba fijadas en la Norma VN-E32-67: “Perdida de Estabilidad Marshall por acción del agua”.

El Contratista debe informar las características que corresponden tanto al asfalto extraído del RAP, al asfalto a incorporar y al producto Rejuvenecedor (o en su caso al agente de reciclado). Se indicará la penetración a 25ºC, viscosidad a 60ºC, Punto de Ablandamiento y también se informará sobre la composición química de estos productos fundamentalmente el contenido de asfaltenos y maltenos.

También se informará sobre esos parámetros referidos al asfalto resultante de la combinación de ligantes para reciclar el RAP, elaborado en laboratorio, que incluye su estructura química de acuerdo al Método de Rostler: Asfaltenos, bases nitrogenadas, A1, A2 y parafina, así como los Indices de Compatibilidad y Durabilidad.

El Contratista podrá incluir otro método de análisis químico para el ligante asfáltico.

También debe determinar los parámetros reológicos, composición química y Oliensis cuantitativo sobre el residuo luego de someter este asfalto mezcla de laboratorio al ensayo de calentamiento en película delgada.

En cada caso la Inspección realizará las observaciones que estime necesarias y extraerá muestras de los materiales a utilizar, sobre los que podrá solicitar al Contratista los ensayos que considere necesarios con su correspondiente informe, reservándose la posibilidad de verificarlo cuando así lo considere. Atendiendo a las condiciones de este proceso de reciclado, el Contratista deberá prever ciertos cambios en la composición y características de los componentes del RAP, de modo de ir adecuándose a ellos para mantener la homogeneidad de la mezcla. Ello en ningún caso significa la aprobación de la Fórmula de Obra por parte de la Inspección, en el entendimiento que es el Contratista el que asume toda la responsabilidad para alcanzar la calidad exigida.

3.13.4. **EQUIPOS**

Rige lo especificado en las secciones 3.1.4.1, 3.1.4.2. y 3.1.4.3.

3.13.5. **ACOPIO DE MATERIALES**

3.13.5.1. **Cementos Asfálticos – RAP**

1) Al llegar cada partida del asfalto nuevo a incorporar (o el agente de reciclado) a la mezcla, el Contratista lo comunicará a la Inspección y antes de su descarga extraerá 2 muestras de 5 litros, debiendo el Contratista efectuar sobre una de ellas los ensayos indicados en 3.1.5.1., cuyos resultados deberán cumplir las exigencias allí incluidas, con sus tolerancias y pautas.

2) Con una anticipación no menor a 7 días para el uso del RAP debidamente acopiado en sectores bien individualizados, cada 300 toneladas del mismo el Contratista retirará 2 muestras de 20 kg. sobre las que se realizarán los siguientes ensayos:

    a) Determinación del contenido de asfalto
    b) Granulometría de árido recuperado
    c) Sobre el residuo asfáltico recuperado se realizará el ensayo de la mancha (Oliensis) cualitativo o en caso de ser positivo el Pliego Particular fijara el equivalente de Xileno máximo del 40%.

    De acuerdo con los valores que obtenga en a) y b) el Contratista determinará e informará a la Inspección la granulometría y proporción de agregado de aporte, así como la cantidad de asfalto nuevo y rejuvenecedor, o agente de reciclado a incorporar para la mezcla a elaborar en planta, de acuerdo a la Fórmula de Obra.

    En cuanto a los parámetros reológicos y composición química del asfalto recuperado del RAP, el Contratista bajo su responsabilidad deberá regular las cantidades de asfalto nuevo y rejuvenecedor, de acuerdo a la Fórmula de Obra, a adicionar en planta, para que el asfalto resultante cumpla con las exigencias y sus tolerancias establecidas en las Especificaciones para la aceptación de la mezcla.

    La Inspección podrá en cualquier momento verificar los parámetros reológicos (penetración, viscosidad, punto de ablandamiento) y la composición química de los ligantes asfálticos, ensayando directamente o solicitándoselo al Contratista.

3.13.6. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

3.13.6.1. **Mezcla elaborada**

Rige lo establecido en 3.8.5.1.1. con las siguientes diferencias:

a) Contenido de asfalto:

$A_{pm}\ \% = A_{fo}\ \% \ \pm 0.30\ \%$
$A_i\ \% = A_{pm}\ \% \ \pm 0.80\ \%$

En caso de incumplimiento se aplicarán los descuentos D_1 y/o D_2, que serán acumulativos.

$$D_1 = \frac{A_{pm}\% - 0.30}{Af_o\%} * 2 * A$$

$$D_2 = \left[\frac{\text{Número Total de Muestras Defectuosas}}{\text{Número Total de Muestras}} - 0.10 \right] * 0.50 * A$$

b) Granulometría

Tolerancias referidas a los distintos tamices según Fórmula de Obra:

TAMIZ	25.4 mm	19 mm	12 mm	9 mm	Nº 4	Nº 8	Nº 40	Nº 100	Nº 200
Toler.	±7	±7	±7	±7	±7	±7	±5	±5	±4

Para base asfáltica se admitirá un máximo del 2% retenido en el tamiz de 32 mm y para la carpeta asfáltica un máximo del 3% retenido en el tamiz de 25.4 mm.

Rige lo establecido en 3.8.5.1.1.b) cuando los valores obtenidos se aparten de la granulometría de la Fórmula de Obra incluidas las tolerancias.

c) Estabilidad y d) Fluencia

Se mantiene las exigencias fijadas en 3.8.5.11, con excepción del control de uniformidad por la Estabilidad Marshall.

$$\mathbf{E_{pi} > 0.75\ E_{pm}}$$

$$D_2 = \left[\frac{\text{Número Total de Muestras Defectuosas}}{\text{Número Total de Muestras}} - 0.05 * 0.70 * A \right]$$

Además de estos controles cada 2500 toneladas de mezcla o cuando lo considere necesario la Inspección, sobre el asfalto recuperado de la mezcla reciclada elaborada se hará por parte del Contratista una verificación de los parámetros reológicos que incluye la relación “R” y de la estructura química, las que deben responder a los valores informados en la Fórmula de Obra; cualquier apartamiento con esa referencia dará lugar a la inmediata paralización de la elaboración hasta detectar su causa, quedando el tramo al que representa la muestra en observación y sujeto a su no aprobación o rechazo.

3.13.6.2. **Capa terminada**

Rige lo establecido en 3.13.5.2.2., con excepción de la exigencia de PEA sobre los valores individuales en que se establece:

$$PEA_i \geq 97\ \%\ PEA_m$$

Resultando la misma fórmula para el descuento D_2.

3.13.6.3. **Lisura**

Perfil longitudinal y Transversal, ancho, coeficiente de fricción μ

Rige lo especificado en 3.1.5.7.2.

3.13.7. **MEDICIÓN**

Rige lo especificado en 3.1.7.2.a)

3.13.8. **FORMA DE PAGO**

Rige le especificado en 3.1.8.2.

Estos precios serán también compensación total por la provisión, carga, transporte, descarga y acopio del material rejuvenecedor, agente de reciclado y RAP en caso de ser necesarios.

Sección 3.14. RELLENO MINERAL

3.14.1. **DESCRIPCIÓN**

3.14.1.1. Esta especificación se refiere al material a utilizar como mineral (filler) en mezcla asfálticas finas o gruesas, preparadas y distribuidas en caliente.

3.14.1.2. El relleno mineral estará constituido por alguno de los siguientes materiales:

Cemento Portland
Calcáreo molido (Polvo Calizo)
Cal Hidratada
Cal Hidráulica hidratada

3.14.1.3. Podrán utilizarse como relleno mineral materiales de otra naturaleza, siempre que sean aprobados previamente por la Dirección Provincial de Vialidad, mediante la ejecución de los ensayos y experiencia que ésta estime conveniente.

La Dirección Provincial de Vialidad está facultada para interpretar el resultado de los ensayos y fundamentar la aceptación o rechazo del material, en base a los mismos o a resultados de ensayos no previstos en esta especificación.

3.14.2. **CARACTERÍSTICAS**

El relleno mineral deberá cumplir con las siguientes exigencias:

1- Requisitos Generales:

Será homogéneo, seco y libre de grumos provenientes de la aglomeración de partículas.

Cumplirá con la siguiente granulometría determinada por el método ASTM D-546 (nota 1)

Pasa tamiz Nº 40.....	100 %
Pasa tamiz Nº 100: Mínimo.....	85 %
Pasa tamiz Nº 200: Mínimo.....	65 %

2- Composición

a) Cemento “Portland”.

Cumplirá con lo establecido en el apartado 4.2.2. Cemento Portland, Sección 4.3. Hormigón de Cemento Portland y Capítulo 6. Punto 6.1.4. Materiales.

b) calcáreo molido (polvo calizo):

Contenido de carbones, en carbonato de calcio:

Mínimo..... 70 %

c) Cal Hidratada:

Insoluble (nota 2):	máximo..... 2.0 %
Oxido de magnesio:	máximo..... 5.0 %
Anhídrido carbónico:	máximo..... 15.0 %
$\frac{SiO2 \text{ (nota 2)} + R2\ O3:}{Oca + Omg}$	máximo..... 0.1 %

d) Cal Hidráulica Hidratada:

Cumplirá con los requisitos físicos y químicos que a continuación se detallan y las condiciones establecidas.

Será hidratada en polvo, de origen comercial provista en bolsas. En caso que la provisión fuese a granel, se deberá disponer en distribuidores mecánicos.

La calidad de la cal, será valorada mediante el ensayo de cal útil vial (C.U.V.) según la norma correspondiente (Anexo I).

Deberá cumplir además las normas IRAM 1626 y 1508.

REQUISITOS FÍSICOS			**CLASE**		
			A	**B**	**C**
Material retenido sobre tamiz	IRAM 297 micrones (Nº 50) % máximo		0.5	0.5	0.5
	IRAM 177 micrones (Nº 80) % máximo		5	5	5
	IRAM 74 micrones (Nº 200) % máximo		15	15	15
Resistencia a la compresión promedio mínimo (Kg/cm^2)		A los 7 días	15	10	5
		A los 28 días	Igual o mayor que los 7 días		
Constancia de Volumen	Según ensayo cualitativo con baño de vapor		Satisfactorio		
	Según ensayo con moldes de le Chatelier: Expansión máxima (mm)	A las 24 hs.	20		
		A las 48 hs.	15		
		A las 72 hs.	12		
	Según ensayo en autoclave: expansión máxima (%)		1		
REQUISITOS QUIMICOS					
Residuo insoluble, máximo (%)			5	5	5
Anhídrido silícico, soluble (SiC_2), más suma de óxidos englobándose todos los óxidos precipitables por el hidróxido de amonio (Fe_2O_3 – Al_2O_3), etc. Mínimo (%)			10	10	10
Oxido de magnesio (Mg O), máximo (%)			5	5	5
Cal útil expresada en óxido de calcio (Ca O), mínimo (%)			30	32	35
Anhídrido carbónico (CO_2), máximo (%)			5	5	5

3- Ensayo de compresión – inmersión (ASTM 1075 – 49) para la mezcla suelo - cal estandarizada.

a) La resistencia a la compresión después de 24 horas de inmersión en agua a 60º C, no será menor del 60 % de la resistencia original (valor tentativo).

b) Como agregado grueso (pasa 1 /2¨ - retiene Nº 10), se utilizará piedra granítica triturada ajustando su granulometría a los siguientes valores:

Pasa 1 /2¨ Retiene 3/8¨:	25 %
Pasa 3/8¨ Retiene 1 /4¨:	25 %
Pasa 1 /4¨ Retiene Nº 4:	15 %
Pasa Nº 4 Retiene Nº 10:	35 %

c) Como agregado fino (pasa Nº 10 – Retiene Nº 200), se utilizará una mezcla de 70 % (en peso) de arena granítica de la misma procedencia que el agregado grueso y 30 % de arena silícea de río, tipo argentina.

d) La granulometría de las arenas se ajustará a los siguientes valores:

	Arena Granítica	Arena Silíceas
Pasa Nº 10 – Retiene Nº 40	70 %	28 %
Pasa Nº 40 – Retiene Nº 80	25 %	66 %
Pasa Nº 80 – Retiene Nº 200	5 %	6 %

e) La separación de las arenas en las tres fracciones indicadas, se efectuará por lavado.

f) Como ligante, se utilizará cemento asfáltico de penetración 70 – 100 que deberá cumplir con los requisitos que se indican en la forma IRAM 6604.

g) Como relleno mineral, se empleará únicamente la fracción librada por el tamiz Nº 200 del material a ensayar.

h) La composición porcentual de la mezcla, se determinará con las siguientes expresiones:

$$G = \frac{153.8}{D} \times 100$$

$$F = \frac{65.9}{D} \times 100$$

$$R = \frac{11.4\ CsP}{D} \times 100$$

$$B = \frac{2.3 + 11.4\ (1 - Cs)}{D} \times 100$$

Donde:

D = 222.0 + 11.4 (1 - Cs) + 11.4 CsP
R = Por ciento en peso de relleno natural
B = Por ciento en peso de cemento asfáltico.
G = Por ciento en peso de agregado grueso.
F = Por ciento en peso de agregado fino.
Cs = Concentración límite de la fracción liberada por el tamiz Nº 200, del relleno mineral a ensayar.
P = Peso específico del relleno mineral

NOTA 1: Tratándose de cal hidratada, la granulometría se determinará por vía húmeda.

NOTA 2: Determinado por los métodos de análisis indicados en la norma ASTM C25-44.

ANEXO E

TABLA Nº 1 - CEMENTOS ASFÁLTICOS IRAM – IAPG –A 6604												
CARACTERISTICAS	**UNIDADES**	**TIPO I**		**TIPO II**		**TIPO III**		**TIPO IV**		**TIPO V**		**METODOS DE ENSAYO**
		MIN	**MAX**	**MIN**	**MAX**	**MIN**	**MAX**	**MIN**	**MAX**	**MIN**	**MAX**	
Penetración 25 ºC, 100 g 5 seg.	0,1 mm	40	50	50	60	70	100	150	200	200	300	IRAM 6576
Densidad relativa con respecto al agua, a 25 ºC/ 25ºC	- - - - - -	0,99		0,99		0,99		0,98		0,98		IRAM 6586
Ductilidad 25º C; 5cm/min	cm	100		100		100		100		100*		IRAM 6579
Punto de inflamación – Cleveland vaso abierto	ºC	230		230		230		230		180		IRAM-IAP A 6 555
Solubilidad en l.l.l. Tricloroetano	g/ 100 g	99		99		99		99		99		IRAM 6585 Y 6.3
Ensayos en Película Delgada Perdida por calentamiento a 163ºC, 5h	g/ 100 g		1		1		1		1,5		1,5	IRAM 6582 Y 6.2
Penetración Retenida 25º C, 100 g, 5 s	% de la Penetración Original	50		50		50		40		35		IRAM 6576 Y 6.2
Ductilidad del residuo 25º C, 5 cm/min	cm	50		50		75		75		100*		IRAM 6579
Indice de Penetración	- - - - - -	-1,5	0,5	-1,5	0,5	-1,5	0,5	-1,5	0,5	-1,5	1,5	6.1
Ensayo de Oliensis	- - - - - -	**NEGATIVO**		**NEGATIVO**		**NEGATIVO**		**NEGATIVO**		**NEGATIVO**		IRAM 6594
La ductilidad a 25 ºC es menor que 100 cm, el producto será aceptado si su ductilidad a 15 ºC es de 100 cm como mínimo												

TABLA Nº 2 – ASFALTO DILUÍDO DE CURADO RÁPIDO: IRAM 6608

CARACTERISTICAS	UNIDADES	REQUISITOS								METODOS DE ENSAYOS
		TIPO ER1		TIPO ER2		TIPO ER3		TIPO ER4		
		MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	
Punto de Inflamación (Tag. Vaso Abierto)	º C	----	----	27	----	27	----	27	----	IRAM - IAP A 6507
Viscosidad Saybolt Furol *										
a 50º C	s	75	150							IRAM 6544 y 6.2
a 60º C				100	200	250	500			
a 82,2º C								125	250	
Viscosidad Cinemática a 60º C *	mm^2/s (cSt)	95	190	210	420	500	1050	1055	2500	IRAM - IAP A 6597 y 6.2
Destilación (destilado en porcentaje por volumen del destilado total) a 360º C										
a 190º C	$cm^3/100$ cm^3	20	----							IRAM 6595
a 225º C		60	----	50	----	25	----	4	----	
a 260º C		70	----	65	----	55	----	40	----	
a 316º C		88	----	87	----	83	----	80	----	
Residuo de destilación hasta 360º C, en porcentaje de volumen, por diferencia	$cm^3/100$ cm^3	60	----	67	----	73	----	78	----	
Ensayos sobre el residuo de destilación: Penetración	0,1 mm	80	130	80	130	80	130	80	130	IRAM 6576
Ductilidad	cm	100	----	100	----	100	----	100	----	IRAM 6579
Soluble**	g/100 g	99	----	99	----	99	----	99	----	IRAM 6585 y 6.1
Ensayo de Oliensis	------	Negativo		Negativo		Negativo		Negativo		IRAM 6594

* En caso de discrepancia entre los valores de viscosidad Saybolt Furol y de viscosidad cinemática a 60º C, se considerarán únicamente los valores de viscosidad Saybolt Furol

** Denominado comúnmente "Solubilidad"

TABLA Nº 3 - ASFALTO DILUÍDO DE CURADO MEDIO: IRAM 6610

TABLA Nº 3 - ASFALTO DILUÍDO DE CURADO MEDIO: IRAM 6610										
CARACTERISTICAS	**UNIDADES**	**REQUISITOS**								**METODOS DE ENSAYOS**
		TIPO EM1		**TIPO EM2**		**TIPO EM3**		**TIPO EM4**		
		MIN	**MAX**	**MIN**	**MAX**	**MIN**	**MAX**	**MIN**	**MAX**	
Punto de Inflamación (Tag. Vaso Abierto)	º C	38	----	38	----	66	----	66	----	IRAM - IAP A 6507
Viscosidad Saybolt Furol *										
a 25º C	s	75	150							IRAM 6544
a 50º C				75	150					
a 60º C						100	200	250	500	
Viscosidad Cinemática a 60º C *	mm^2/s (cSt)	30	50	95	190	210	420	500	1050	IRAM - IAP A 6597
Destilación (destilado en porcentaje por volumen del destilado total) a 360º C	$cm^3/100cm^3$									IRAM 6595
a 225º C		----	25	----	20	----	10	----	5	
a 260º C		40	70	25	65	15	55	5	40	
a 316º C		75	93	70	90	60	87	55	85	
Residuo de destilación hasta 360º C, en porcentaje de volumen, por diferencia	$cm^3/100cm^3$	50	----	60	----	67	----	73	----	
Ensayos sobre el residuo de destilación: Penetración	0,1 mm	120	300	120	300	120	300	120	300	IRAM 6576
Ductilidad	cm	100	----	100	----	100	----	120	----	IRAM 6579
Soluble**	g/100 g	99	----	99	----	99	----	99	----	IRAM 6585 y 6.1
Ensayo de Oliensis	------	Negativo		Negativo		Negativo		Negativo		IRAM 6594
* En caso de discrepancia entre los valores de viscosidad Saybolt Furol y de viscosidad cinemática a 60º C, se considerarán únicamente los valores de viscosidad Saybolt Furol										
** Denominado comúnmente ''Solubilidad''										

TABLA Nº 4: ASFALTO DILUÍDO DE CURADO LENTO: IRAM 6612

TABLA Nº 4: ASFALTO DILUÍDO DE CURADO LENTO: IRAM 6612

CARACTERISTICAS	UNIDADES	REQUISITOS				METODOS DE ENSAYOS
		TIPO EL1		TIPO EL2		
		MIN	MAX	MIN	MAX	
Punto de Inflamación (Cleveland, Vaso Abierto)	º C	60	----	80	----	IRAM - IAP A 6555
Viscosidad Saybolt Furol * **a 50º C** **a 60º C**	s	75	150	 100	 200	IRAM 6544
Viscosidad Cinemática a 60º C	mm^2/s (cSt)	95	190		420	IRAM – IAP A 6597
Destilación (total recuperado a 360º C)	$cm^3/100cm^3$	10	30	5	25	IRAM 6595
Ensayos sobre el residuo de destilación: **Flotación a 50º C**	 s	 20	 100	 25	 110	 IRAM 6588
Viscosidad Cinemática a 60º C **	cSt	750	10000	1000	11500	IRAM – IAP A 6597
Ensayo de Oliensis		Negativo		Negativo		IRAM 6594
Residuo de penetración 100	g/100 g	30	----	60	----	IRAM 6589
Ensayo sobre el residuo de penetración 100 Ductilidad	cm	100	----	100	----	IRAM 6579
Soluble ***	g/100 g	99	----	99	----	IRAM 6585 y 6.1

* En caso de discrepancia entre los valores de viscosidad Saybolt Furol y de viscosidad cinemática a 60º C, se considerarán únicamente los valores de viscosidad Saybolt Furol

** En caso de discrepancia entre los valores de flotación y de viscosidad cinemática a 60º C, se considerarán únicamente los valores de flotación.

*** Denominado comúnmente ‘’Solubilidad’’

TABLA Nº 5 - EMULSIONES ANIÓNICAS: IRAM 6720

TABLA Nº 5 - EMULSIONES ANIÓNICAS: IRAM 6720

CARACTERISTICAS	ROTURA RÁPIDA		ROTURA MEDIA			
	RR - 1		RM - 1		RM - 2	
TIPO	**MIN**	**MAX**	**MIN**	**MAX**	**MIN**	**MAX**
Viscosidad Saybolt Furol, a 25º C (s)	20	100	20	100	100	----
Residuo asfáltico por determinación de agua por ciento en peso	55	60	55	60	60	65
Asentamiento a los 5 días	----	3	----	4	----	4
Demulsibilidad con 35 cm^3 de solución 0,02 N de Cloruro de Calcio (%)	60	----	----	20	----	20
Demulsibilidad con 50 cm^3 de solución 0,10 N de Cloruro de Calcio (%)	----	----	80	----	80	----
Miscibilidad con agua (coagulación apreciable durante 2 horas)	----	----	----	----	----	----
Miscibilidad modificada (1) con agua (diferenciada en el contenido de asfalto)	----	----	----	----	----	----
Mezcla con cemento (%)	----	----	----	----	----	----
Recubrimiento	----	----	----	(2)	----	(2)
Tamizado (%)	----	0,10	----	0,10	----	0,10
Características del Residuo Asfáltico (3)						
Penetración a 25º C, 100g, 5s	100	200	100	200	100	200
Ductilidad a 25º C (cm)	80	----	80	----	80	----
Solubilidad en S_2C (%)	97,5	----	97,5	----	97,5	----
Cenizas (%)	----	2	----	2	----	2
Peso Especifico a 25º C	1,000	----	1,000	----	1,000	----
Oliensis	Negativo		Negativo		Negativo	

NOTAS:
(1) Si la muestra en examen no cumpliera con el requisito de Miscibilidad Modificada, será sometida a los ensayos de asentamiento por 5 días y de Miscibilidad. Si el resultado de cada uno de estos nuevos ensayos respondiera a las exigencias establecidas en esta especificación, se considerará que la emulsión se halla encuadrada en la misma con respecto también al ensayo de Miscibilidad Modificada.
(2) La emulsión asfáltica cubrirá la piedra completamente, sin producirse separación apreciable de sus componentes.
(3) Obtenido por deshidratación (Método de Marcusson) o por destilación (ASTM D 244-66)

TABLA Nº 6 - EMULSIONES ANIÓNICAS: IRAM 6720

TABLA Nº 6 - EMULSIONES ANIÓNICAS: IRAM 6720						
CARACTERISTICAS	**ROTURA LENTA**					
	RL - 1		**RL - 2**		**RL - 3**	
TIPO	**MIN**	**MAX**	**MIN**	**MAX**	**MIN**	**MAX**
Viscosidad Saybolt Furol, a 25º C (s)	20	100	20	100	20	100
Residuo asfáltico por determinación de agua por ciento en peso	55	60	55	60	55	60
Asentamiento a los 5 días	----	5	----	3	----	3
Demulsibilidad con 35 cm^3 de solución 0,02 N de Cloruro de Calcio (%)	----	----	----	----	----	----
Demulsibilidad con 50 cm^3 de solución 0,10 N de Cloruro de Calcio (%)	5	30	----	2	----	1
Miscibilidad con agua (coagulación apreciable durante 2 horas)	----	----	----	----	----	----
Miscibilidad modificada (1) con agua (diferenciada en el contenido de asfalto)	----	4,5	----	4,5	----	4,5
Mezcla con cemento (%)	----	----	----	2	----	2
Recubrimiento	----	(2)	----	(2)	----	(2)
Tamizado (%)	----	0,10	----	0,10	----	0,10
Características del Residuo Asfáltico (3)						
Penetración a 25º C, 100g, 5s	100	200	100	200	40	90
Ductilidad a 25º C (cm)	80	----	80	----	80	----
Solubilidad en S_2C (%)	97,5	----	97,5	----	97,5	----
Cenizas (%)	----	2	----	2	----	2
Peso Especifico a 25º C	1,000	----	1,000	----	1,000	----
Oliensis	**Negativo**		**Negativo**		**Negativo**	

NOTAS:

(1) Si la muestra en examen no cumpliera con el requisito de Miscibilidad Modificada, será sometida a los ensayos de asentamiento por 5 días y de Miscibilidad. Si el resultado de cada uno de estos dos nuevos ensayos respondiera a las exigencias establecidas en esta especificación, se considerará que la emulsión se halla encuadrada en la misma con respecto también al ensayo de Miscibilidad Modificada.

(2) La emulsión asfáltica cubrirá la piedra completamente, sin producirse separación apreciable de sus componentes.

(3) Obtenido por deshidratación (Método de Marcusson) o por destilación (ASTM D 244-66)

TABLA Nº 7 – EMULSIONES CATIONICAS - IRAM 6691

CARACTERISTICAS	UNIDADES	RUPTURA RÁPIDA						RUPTURA MEDIA				RUPTURA LENTA				SUPERESTABLE				METODOS DE ENSAYOS
		TIPO CRR-0		TIPO CRR-1		TIPO CRR-2		TIPO CRM-1		TIPO CRM-2		TIPO CRL-1		TIPO CRL-2		TIPO CRS-1		TIPO CRS-2		
		MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	
Viscosidad Saybolt-Furol a 25º C	s	20	100	20	100	----	----	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	IRAM 6721
Viscosidad Saybolt-Furol a 50º C	s	----	----	----	----	100	400	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	
Residuo Asfáltico por determinación de agua	g/100 g	65	----	65	----	65	----	60	----	60	----	60	----	60	----	60	----	60	----	IRAM 6715
Asentamiento	g/100 g	----	5	----	5	----	5	----	5	----	5	----	5	----	5	----	5	----	5	IRAM 6716
Residuo sobre tamiz IRAM 850 μm	g/100 g	----	0,1	----	0,1	----	0,1	----	0,1	----	0,1	----	0,1	----	0,1	----	0,1	----	0,1	IRAM 6717 y 4,1
Recubrimiento y resistencia al agua, en porcentaje del área recubierta estimada *		80	----	80	----	80	----	30	----	30	----	----	----	----	----	----	----	----	----	IRAM 6579
Mezcla con agua y arena silícea *		**		**		**		CUMPLE		CUMPLE		**		**		**		**		4.3
Mezcla de lechada asfáltica en clima cálido *		**		**		**		**		**		**		**		CUMPLE		CUMPLE		4.4
Mezcla con cemento Portland	g/100 g	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	2	----	2	----	2	----	2	IRAM 6718
Hidrocarburos destilados	ml/100 ml	----	3	----	3	----	3	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	IRAM 6719
Carga de las partículas		POSITIVA		POSITIVA		POSITIVA		POSITIVA		POSITIVA		POSITIVA		POSITIVA		POSITIVA		POSITIVA		IRAM 6690
Ensayos sobre el residuo asfáltico		----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	IRAM 6719
Penetración	0,1 mm	70	100	100	200	100	200	70	100	100	200	70	100	100	200	70	100	100	200	IRAM 6576
Ductilidad	cm	80	----	80	----	80	----	80	----	80	----	80	----	80	----	80	----	80	----	IRAM 6579
Solubilidad en Tricloroetano o tricloroetileno	g/100 g	95	----	95	----	95	----	95	----	95	----	95	----	95	----	95	----	95	----	IRAM 6585 y 4.2
Ensayos de Oliensis		**NEGATIVO**																		IRAM 6594

(*) Estos ensayos se deberán realizar con el **"agregado de obra"** en condiciones similares a las que renarán en la misma obra (condiciones de mezclado y climáticas) cuando se efectúen con tratamientos y de estabilización de arenas.
(**) Requisitos no exigibles

Capitulo 4 - PAVIMENTO DE HORMIGON DE CEMENTO PORTLAND

Sección 4.1 DESCRIPCION

La construcción de los pavimentos de hormigón, se regirá por lo indicado en la reglamentación CIRSOC en su versión actualizada, en lo que no se oponga a la presente especificación.

La calzada de hormigón de cemento portland, simple o armado, se construirá dando cumplimiento a lo que establecen los planos, el "MEGA" (Manual de Evaluación y Gestión Ambiental), especialmente en lo referido a Extracción de Materiales, estas especificaciones, las especificaciones particulares y demás documentos del contrato.

Sección 4.2 SUPERFICIE DE APOYO DE LA CALZADA

Antes de dar comienzo a la construcción de la calzada de hormigón la Inspección deberá aprobar por escrito la superficie de apoyo, para lo cual la Contratista le facilitará los medios para realizar los controles que considere necesarios. La Inspección podrá exigir al Contratista la presentación de una planilla donde se informe las densidades de los 30 cm superiores y el control planialtimétrico de la superficie de apoyo y moldes si estos se utilizan.

El Contratista controlará, a medida que adelanten los trabajos, el cumplimiento de los perfiles y espesores de proyecto.

No se admitirán en este control espesores menores que los especificados, para lo cual el Contratista procederá a los ajustes respectivos repasando la subrasante y eliminando los excedentes de suelo en aquellas zonas en que provoquen una disminución del espesor del firme.

Simultáneamente el Contratista verificará que no se hayan producido asentamientos en los moldes y en caso de que ello haya ocurrido, procederá a la reparación inmediata de esa situación.

En los casos en que existan depresiones o zonas bajas en la subrasante, no se permitirá el relleno de las mismas con suelos sueltos o en capas delgadas, aunque ello dé lugar a un mayor espesor de las losas.

El Contratista no podrá reclamar adicional alguno por el exceso de hormigón que tenga que colocar en virtud de lo expuesto.

Sección 4.3 MATERIALES

4.3.1. **GENERALIDADES**

a) El hormigón de cemento portland, en adelante hormigón, estará constituido por una mezcla homogénea de los siguientes materiales componentes: agua, cemento portland, aditivos, agregados finos y agregados gruesos de densidades normales. El cemento cumplirá con las Normas IRAM 50000 y 50001, salvo indicación en contrario en la Especificación Particular.

b) El hormigón tendrá características uniformes, y su elaboración, transporte, colocación y curado se realizarán en forma tal que la calzada terminada reúna las condiciones de resistencia, impermeabilidad, integridad, textura, y regularidad superficial y tenga las dimensiones requeridas por estas especificaciones técnicas y demás documentación de pliegos.

c) El Contratista es responsable de la calidad de cada uno de los materiales que emplee. Periódicamente o cuando la Inspección lo crea necesario comprobará que los materiales en uso reúnan las condiciones de calidad exigidas o aprobadas.

d) La Inspección tendrá amplias facilidades para inspeccionarlos y/o ensayarlos, en cualquier momento y lugar, durante la recepción o preparación, almacenamiento, utilización. En todos los casos las muestras de materiales serán extraídas de los acopios efectuados por el Contratista.

e) La comprobación de incumplimiento de las exigencias de calidad establecidas faculta a la Inspección a rechazar los materiales cuestionados y a ordenar al Contratista el inmediato retiro de obra u obrador de la totalidad de dichos materiales, incluyéndose aquellos materiales que habiendo sido aprobados, se tornasen por cualquier causa, inadecuados para el uso en obra. No será permitido el uso de ningún material que no cumpla con la previa aprobación de la Inspección.

f) A los fines establecidos, el Contratista facilitará por todos los medios a su alcance, el acceso de la Inspección a sus depósitos y obrador, así como la provisión y envío de las muestras necesarias de los acopios al laboratorio o a donde la Inspección lo indique.

g) En caso de que el Contratista desee cambiar los materiales por otros similares de otra procedencia, podrá hacerlo previa aprobación de la Inspección, la que determinará a su vez si las condiciones de calidad de los nuevos materiales conforman las exigencias requeridas.

4.3.2. **MATERIALES COMPONENTES DEL HORMIGÓN**

Todos los materiales componentes del hormigón, en el momento de su ingreso a la hormigonera, deberán cumplir las exigencias y condiciones que se establecen a continuación.

En el caso que para un determinado material no se hubieran indicado explícitamente las especificaciones que debe satisfacer, quedará sobreentendido que son de aplicación las exigencias de la Norma IRAM vigente o en la disposición CIRSOC que la complemente o sustituya hasta su revisión.

4.3.2.1. **AGREGADO FINO DE DENSIDAD NORMAL**

La extracción de yacimientos naturales del agregado fino, cumplirá con lo especificado en "MEGA" Sección III.

4.3.2.1.1. **CARACTERÍSTICAS GENERALES**

a) El agregado fino estará constituido por arena natural o por una mezcla de arena natural y arena de trituración, en proporciones tales que permitan al hormigón en que se utilizan, reunir las características y propiedades especificadas.

   Arena natural es aquella cuyas partículas son en general redondeadas y provienen de la desintegración de las rocas por acción de los agentes naturales.

b) La arena de trituración se obtendrá por trituración de gravas (canto rodado) o de rocas sanas y durables, que cumplan los requisitos de calidad especificados para los agregados gruesos de densidad normal para hormigones de cemento portland.

c) Se dará preferencia al uso de arena naturales con adecuado módulo de fineza. No se permitirá el empleo de arenas de trituración como único agregado fino. El porcentaje de arena de trituración no será mayor del 30% del total de agregado fino.

d) Las partículas constituyentes del agregado fino deben ser limpias, duras, estables, libres de películas superficiales de raíces y restos vegetales, yeso, anhidritas, piritas y escorias. Además no contendrá otras sustancias nocivas que puedan perjudicar al hormigón o a las armaduras.

e) En ningún caso se emplearán agregados finos que contengan restos de cloruros o sulfatos o que hayan estado en contacto con aguas que contengan sales solubles, sin antes haber determinado el contenido de las mencionadas sales.

f) La cantidad de sales solubles aportadas al hormigón por el agregado fino no incrementará el contenido de cloruros y sulfatos del agua de mezclado mas allá de lo establecido en el apartado 4.3.2.5.

g) El agregado fino que no cumpla con la exigencia del inciso f) será sometido a un lavado adecuado, con agua de las características necesarias, a los efectos de reducir el contenido de sales solubles hasta que se cumplan las exigencias del mencionado apartado 4.3.2.5.

4.3.2.1.2. **SUSTANCIAS PERJUDICIALES**

a) El material que pasa el tamiz IRAM 74 μ (Nº 200) no excederá el 2% en peso (IRAM 1540) y las cantidades de las siguientes sustancias perjudiciales, expresadas en porcentajes de la masa de la muestra, no excederán de los límites que se indican a continuación:

- Terrones de arcilla máx: 0.25 % en peso (IRAM 1512)
- Carbón y lignito máx: 0.50 % en peso (IRAM 1512)
- Otras sustancias perjudiciales (pizarra, mica, fragmentos blandos en escamas desmenuzables o partículas cubiertas por películas superficiales): máximo 2%.
- Sulfatos expresados en anhídrido sulfúrico 0.10 % en peso (IRAM 1531)

b) Materia orgánica (IRAM 1512; G-13 a G-17).

Índice colorimétrico, menor de 500 p.p.m. (500 mg./l).

El agregado fino que no cumpla la condición anterior será rechazado, excepto el caso en que al ser sometido a un ensayo comparativo de resistencia de morteros (IRAM 1622) arroje una resistencia media de rotura a compresión, a las edades de 7 y 28 días, no inferior al 95% de la que desarrolle un mortero de las mismas proporciones que el anterior, que contenga el mismo cemento y una porción de la muestra del agregado en estudio, previamente lavada con una solución de hidróxido de sodio en agua a! 3.0%, seguida de un completo enjuague en agua. El tratamiento indicado del agregado fino será repetido hasta que al realizar el ensayo colorimétrico se obtenga un color más claro que el patrón (índice colorimétrico menor de 500 p.p.m.).

Antes de preparar un mortero se verificará mediante un indicador (fenolftaleína) que el hidróxido de sodio fue totalmente eliminado, Después de realizar todas las operaciones indicadas, el módulo de finura de la arena lavada no diferirá más de 0.10 con respecto al de la arena antes del tratamiento.

El total de sustancias perjudiciales indicadas precedentemente no será superior al 5% en peso.

c) Sustancias reactivas (IRAM 1512; E-9 a E-11).

El agregado fino a emplear, no deberá contener sustancias que puedan reaccionar desfavorablemente con los álcalis del cemento, en cantidades suficientes como para provocar una expansión excesiva del mortero o del hormigón.

Todo agregado fino que de acuerdo con la experiencia recogida en obras realizadas con iguales materiales y expuestas a iguales condiciones climáticas y con una existencia de más de 15 (quince) años o al ser sometido a los ensayos establecidos en los párrafos E-9 a E-11 de la norma IRAM 1512 sea calificado como potencialmente reactivo, sólo podrá ser empleado bajo una o ambas de las siguientes condiciones:

1) Si el contenido total de álcalis del cemento, expresado como óxido de sodio, es menor de 0,6%.

2) Si se agrega al mortero u hormigón un material que haya demostrado, mediante ensayos, que es capaz de impedir que se produzcan expansiones perjudiciales provocadas por la reacción álcali-agregado.

4.3.2.1.3. **OTROS REQUISITOS**

a) Equivalente arena (IRAM 1682). El equivalente de arena no será menor a 75, y en un ensayo individual no será menor de 73. En caso de que el agregado fino no cumpla con esta cláusula, la arcilla en exceso será eliminada por lavado.

b) Estabilidad frente a una solución de sulfato de sodio (IRAM 1525). La porción de agregado fino retenida en el tamiz IRAM 300 μ al ser sometida a cinco ciclos alternados de inmersión y secado en una solución saturada de sulfato de sodio, arrojará una pérdida de peso, no mayor de 10%.

En caso de no cumplirse la condición anterior, el agregado podrá ser aceptado siempre que habiendo sido empleado para preparar hormigones de característica similares, expuesto a condiciones similares, durante un tiempo prolongado, haya dado pruebas de comportamiento satisfactorio.

Si no se cumple la condición establecida en el párrafo anterior, el agregado podrá ser aceptado si al someter al hormigón que lo contiene a ensayos de congelación y deshielo según la Norma IRAM 1661, se comporta satisfactoriamente.

c) Estabilidad de las rocas basálticas constatada por el ensayo de inmersión e etilén-glicol (Disposición CIRSOC 252).

Las rocas basálticas de las que se obtengan los agregados finos de trituración cumplirán lo especificado en el artículo (4.3.2.2.3.b.)

d) El contenido de humedad superficial de la arena será suficientemente uniforme y menor de ocho por ciento (8 %) referido al peso de la arena seca.

4.3.2.2. **AGREGADO GRUESO DE DENSIDAD NORMAL**

La extracción de yacimientos naturales del agregado grueso, cumplirá con lo especificado en el "MEGA".

4.3.2.2.1. **CARACTERÍSTICAS GENERALES**

a) El agregado grueso estará constituido por grava (canto rodado), grava partida, roca triturada, o por mezcla de dichos materiales que conforme los requisitos de estas especificaciones.

En el caso de emplearse escoria de alto horno ésta deberá cumplir exigencias que se establezcan en la especificación particular y en la Norma IRAM correspondiente.

b) Las partículas que lo constituyen serán duras, limpias resistentes, estables, libres de películas superficiales, y de raíces y de restos vegetales, yeso, anhidrita, pirita y escorias. Además no contendrá otras sustancias perjudiciales que puedan dañar al hormigón y a las armaduras: Tampoco contendrá cantidades excesivas de partículas que tengan forma de lajas o de agujas. El contenido de carbonato de calcio se limitará a 2% en peso.

c) En ningún caso se emplearán agregados gruesos que contengan restos de cloruros o de sulfatos, o que hayan estado en contacto con aguas que contengan sales solubles, sin antes haber determinado el contenido de las mencionadas sales en el agregado.

d) La cantidad de sales solubles aportadas al hormigón por el agregado grueso, no incrementará el contenido de cloruro y sulfato del agua de mezclado más allá de lo establecido en el artículo 4.3.2.5.

e) El agregado grueso que no cumpla el inciso anterior d) será sometido a un lavado con agua de las características necesarias, a los efectos de encuadrar su contenido de sales solubles dentro de lo que establece el mencionado articulo.

f) Todo agregado grueso que contenga suelos, arcillas o materiales pulverulentas en exceso del límite establecido para los finos que pasan el tamiz IRAM 75 µm por vía húmeda, será completa y uniformemente lavado antes de su empleo.

4.3.2.2.2. **SUSTANCIAS PERJUDICIALES**

a) Las cantidades de las siguientes sustancias perjudiciales expresadas en porcentaje del peso de la muestra, no excederán de los limites que se indican a continuación:

- Terrones de arcilla:	(IRAM 1512)	0.25
- Partículas blandas:	(IRAM 1644)	5.00
- Ftanita (chert) contenido como impureza y no como constituyente principal (IRAM 1649)		
d) obras en clima frío		1.00
e) obras en clima templado		5.00
- Finos que pasan el tamiz IRAM 75 (µ) (IRAM 1540):		1.00
- Carbón y lignita (IRAM 1512)		0.50
- Otras sustancias nocivas (pizarra, mica, fragmentos blandos, en escamas desmenuzables o partículas cubiertas por películas superficiales)		1.00
- Sulfatos expresados como anhídrido sulfúrico		0.075
- Otras sales solubles (IRAM 1512)		1.5

Tratándose de agregados gruesos obtenidos por trituración de rocas, si los finos provienen de material de molienda y están libres de arcilla y materiales similares (índice de plasticidad menor de 2 - VN-E3-65) el limite anterior puede elevarse a 1,5.

b) La suma de los porcentajes de todas las sustancias perjudiciales no excederá de 5,0%.

c) Sustancias reactivas (IRAM 1512; E-9 a E-11 o IRAM 1531; E-8 a E-10). Tiene validez para el agregado grueso lo especificado en el párrafo 4.3.2.1.2.c).

4.3.2.2.3. **OTROS REQUISITOS**

a) Estabilidad frente a una solución de sulfato de sodio (IRAM 1525).

Tiene validez lo especificado en el artículo 4.3.2.1.3.b.

b) Estabilidad de las rocas basálticas constatada por el ensayo de inmersión en etilén-glicol (Disposición CIRSOC 252).

Los agregados gruesos obtenidos por trituración de rocas basálticas, al ser sometidos al ensayo de inmersión en etilén-glicol durante 30 días, arrojarán una pérdida de peso menor del 10%. Cumplirán además con el anexo 6.3.1.2.3.a. del CIRSOC 201.

c) Desgaste Los Angeles (IRAM 1532).

El agregado grueso, al ser sometido a este ensayo, arrojará un desgaste no mayor del 40%.

d) Absorción de agua (48 horas) cumplirá lo establecido en la Norma IRAM 1533 y no excederá del 1,2 en peso (IRAM 1533).

4.3.2.2.4. **COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA DE LOS AGREGADOS**

4.3.2.2.4.1. **CURVAS GRANULOMÉTRICAS**

La composición granulométrica de los agregados se determinará clasificando las partículas mediante los siguientes tamices de abertura cuadrada: 53.8 mm; 38.1 mm; 26.9 mm; 19.1 mm; 13.4 mm; 9.52 mm; 4.76 mm; 2.38 mm; 1.19 mm; 590 µ; 149 µ; (IRAM 1501, parte II, serie suplementaria R 40/3).

La granulometría de un agregado fino o grueso, será satisfactoria cuando la curva se encuentre en un entorno del 5 % de la curva propuesta por el contratista, debiendo quedar comprendida entre las curvas límites para cada tipo de agregado.

Para el cálculo del módulo de finura se utilizarán solamente los tamices cuyas aberturas están aproximadamente en razón dos, a partir del tamiz de 76.2 mm de abertura (lRAM 1501, parte ll, serie suplementaria R 40/3).

En el caso de agregados constituidos por partículas de densidades sustancialmente diferentes la clasificación se hará en volumen, para lo cual las cantidades en masa retenidas sobre cada tamiz se dividirán por la respectiva densidad.

Anexo CIRSOC 201, 2p 6.3.2.1.

4.3.2.2.4.2. **Granulometría del Agregado fino (IRAM 1505)**

a) El agregado fino tendrá una curva granulométrica continua, comprendida dentro de los límites que determinan las curvas A y B de la Tabla 1.

TABLA 1. CURVAS GRANULOMÉTRICAS DEL AGREGADO FINO

Tamices de mallas cuadradas (IRAM 1501, parte II)	Porcentaje máximo que pasa acumulado en masa	
	curva A	**curva B**
9,5 mm	100	100
4,75 mm	95	100
2,36 mm	80	100
1,18 mm	50	85
600 µm	25	60
300 µm	10	30
150 µm	2	10

El agregado fino de la granulometría especificada podrá obtenerse por mezcla de dos o más arenas de distinta granulometría. Los porcentajes de la curva A indicado para los tamices de 300 µm y 150 µm de abertura, pueden reducirse a 5% y 0%, respectivamente, si el agregado fino está destinado a hormigones con aire intencionalmente incorporados con no menos de 3,5% de aire total (en volumen) y con 240 kg/m^3 de contenido de cemento, como mínimo, u hormigones sin aire incorporado con más de 300 kg/m^3 o cuando se emplee en la mezcla una adición mineral adecuada, capaz de mejorar la trabajabilidad de la mezcla, para corregir la granulometría de la arena.

b) En ningún caso el agregado fino tendrá mas del 45% de material retenido en dos cualquiera de los tamices consecutivos indicados en el cuadro.

c) El modulo de finura, calculado según la disposición CIRSOC 252 no será menor de 2,3 ni mayor de 3,1.

d) Si el módulo de finura del agregado fino varía más de 0,20 en más o en menos con respecto al del material empleado para determinar las proporciones del hormigón (dosificación), el agregado fino será rechazado salvo el caso en que se realicen ajustes adecuados en las proporciones de la mezcla con el objeto de compensar el efecto de la mencionada variación de granulometría.

4.3.2.2.4.3. **GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO GRUESO (IRAM 1505)**

a) Al ingresar a la hormigonera, el agregado grueso tendrá una granulometría comprendida dentro de los límites que, para cada tamaño nominal, se indican en la Tabla 2.

b) En el caso de los tamaños nominales 53 a 4,75 mm y 37,5 a 4,75 mm, el agregado grueso estará constituido, preferentemente, por una mezcla de dos fracciones, que se almacenarán y medirán por separado. Para el primer caso, las fracciones se dividirán en el tamaño de 25 mm y para el segundo en 19 mm. La mezcla cumplirá los requisitos granulométricos correspondientes al tamaño nominal de que se trate. Solamente se permitirá una fracción cuando el tamaño máximo nominal, no exceda de 37,5 mm.

TABLA 2. CURVAS GRANULOMÉTRICAS DEL AGREGADO GRUESO

Tamiz IRAM mm	Tamaño nominal (mm)	
	53 a 4,75	37,5 a 4,75
63,0	100	---
53,0	95 a 100	100
37,5	---	95 a 100
26,5	35 a 70	---
19	---	35 a 70
13,2	10 a 30	---
9,5	---	10 a 30
4,75	0 a 5	0 a 5

c) No se permitirá en el agregado grueso, más de un 10 % (diez por ciento) de piedras en forma de laja (relación entre dimensión menor y mayor, menor de 0,2). La determinación del contenido de lajas o partículas alargadas se realizará sobre una muestra representativa del siguiente peso mínimo:

Para tamaños máximos comprendidos entre 1" y 2"	10 Kg
Para tamaños máximos menores de 1"	5 Kg

De la muestra representativa de peso P se separarán mediante selección visual y operación manual, todas aquellas partículas cuya mayor dimensión exceda cinco (5) veces el espesor medio. El espesor medio se tomará como el promedio de dos mediciones que serán la máxima y la mínima tomadas en la partícula. Luego se las pesará (P1). El contenido de lajas se calculará en por ciento del peso de la muestra primitiva, mediante la expresión:

% de lajas: P1/P x 100

El resultado a considerar, a los efectos del cumplimiento de la exigencia requerida, será el promedio de dos determinaciones realizadas sobre muestras distintas del mismo material.

4.3.2.2.4.4. CURVAS GRANULOMÉTRICAS CONTINUAS

Las mezclas de agregados de los distintos tamaños normales tendrán curvas granulométricas continuas. Para determinar las proporciones en que deberán mezclarse los diferentes tamaños se tomarán como criterio general el de obtener la curva que con mayor cantidad posible de partículas gruesas haga mínimo el contenida de vacíos.

4.3.2.2.4.5. PROVISIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGREGADOS

Los agregados se almacenarán y emplearán en forma tal que se evite la segregación de partículas, la contaminación con sustancias extrañas y el mezclado de agregados de distintos tamaños máximos o granulometría y provenientes de distintas fuentes. Para asegurar el cumplimiento de estas condiciones, los ensayos para verificar las exigencias de limpieza y granulometría se realizarán sobre muestras extraídas, previo al ingreso a la hormigonera.

No se permitirá el empleo de agregados congelados o que contengan hielo.

La localización y características de los sitios de Depósitos y Manipulación de Agregados deberán cumplir con lo especificado en el "MEGA".

4.3.2.3. **CEMENTO PORTLAND**

a) Para la ejecución del pavimento de hormigón sólo podrán utilizarse cementos del tipo Pórtland, de marcas aprobadas oficialmente, que cumplan los requisitos de calidad contenidos en la Norma IRAM 50000. Al ser ensayados según la Norma IRAM 1622, a la edad de 28 días, alcancen una resistencia a compresión no menor de 40 MN/m^2 (400 kg/cm^2); como garantía de calidad para obtener la resistencia especificada en el hormigón.

También podrán utilizarse, previa autorización de la Inspección, los cementos de marcas aprobadas oficialmente, que cumplan los requisitos de calidad contenidos en la Norma IRAM 1646 para cementos de alta resistencia inicial.

Cuando se requieran las propiedades adicionales que califican a su tipo se recurrirá, según corresponda, a cementos que cumplan con las siguientes normas:

- Norma IRAM 50000 - Cemento puzolánico.
- Norma IRAM 50001 - Cemento altamente resistente a los sulfatos.
- Norma IRAM 50001 - Cemento resistente a la reacción álcali-agregado.
- Norma IRAM 50000 - Cemento Pórtland de escorias de alto horno.
- Norma IRAM 50001 - Cemento Pórtland de bajo calor de hidratación.

Exigencias complementarias.

b) Si sólo se dispone de agregados que al ser sometidos a los ensayos establecidos en los párrafos E-9 a E-11 de la norma IRAM 1512 sean calificados como potencialmente reactivos, el contenido total de álcalis del cemento, expresado como Na_2O en g/100g, calculado mediante la expresión(1), no excederá de 0,60%.

$$\%\,\text{de álcalis} = \%Na_2O + 0{,}658 \times \%K_2O \quad (1)$$

c) Si no fuese posible disponer de cementos que cumplan la condición establecida en a), se agregará al mortero u hormigón un material de las características adecuadas, que haya demostrado mediante ensayos exhaustivos realizados en un laboratorio especializado, que es capaz de impedir que se produzcan expansiones perjudiciales provocadas por la reacción álcali-agregado.

4.3.2.3.1. **PROVISIÓN Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES AGLOMERANTES**

La localización y características de áreas utilizadas para el almacenamiento de materiales aglomerantes deberán cumplir con lo especificado en el "MEGA".

Los materiales aglomerantes deben protegerse de la humedad durante el transporte y el almacenamiento. En caso de resultar afectados por la humedad, se deberá demostrar mediante ensayos, que los mismos están en condiciones de ser usados, de no ser así, los materiales aglomerantes serán rechazados y el Contratista deberá proceder a su inmediato retiro de la obra.

Los cementos de distinto tipo, marca o partida se almacenarán separadamente y por orden cronológico de llegada. Su empleo se efectuará en el mismo orden. En el momento de ingresar a la hormigonera el cemento se encontrará en perfecto estado pulverulento y tendrá una temperatura no mayor de 70º C.

Si el período de almacenamiento del cemento excediera de 60 días, antes de emplearlo deberá verificarse si cumple los requisitos de calidad especificados.

4.3.2.4. **ADITIVOS**

En caso de emplearse más de un aditivo previamente a su uso en obra el Contratista deberá verificar mediante ensayos que dichos aditivos son compatibles.

4.3.2.4.1. **ADITIVOS QUÍMICOS**

Los aditivos a emplear en la preparación de morteros y hormigones se presentarán en estado líquido o pulverulento y cumplirán las condiciones establecidas en la Norma IRAM 1663 que no se opongan a las disposiciones del Reglamento CIRSOC. Los aditivos en estado pulverulento previamente a su ingreso a la hormigonera serán disueltos en el agua de mezclado.

También podrán emplearse aditivos fluidificantes capaces de producir una mayor reducción del contenido de agua del hormigón (superfluidificante) que los fluidificantes corrientes. Estos aditivos altamente fluidificantes, con el conjunto de materiales a emplear, deberán reducir el requerimiento de agua del hormigón como mínimo al 90% de la del hormigón patrón y producirán con respecto a éste, las resistencias a compresión y flexión mínimas que a continuación se indican: a compresión para 1 día 140 %, para 3 días 125% y para 7 días 115% y a flexión 110% a los siete días. Además cumplirán los requisitos restantes de la Norma IRAM 1663.

Cada aditivo tendrá características y propiedades uniformes durante todo el desarrollo de la obra. Los aditivos a emplearse serán propuestos por el Contratista conjuntamente con la fórmula de dosificación, adjuntando los correspondientes prospectos y/o especificaciones del fabricante. Cada ingreso de aditivo a la obra será comunicado por el Contratista a la Inspección, adjuntando el correspondiente protocolo de fábrica. En caso de constatarse variaciones en las características o propiedades de los contenidos de distintos envases o partidas, se suspenderá su empleo, dejándose observadas las estructuras interesadas, debiendo el Contratista demostrar la aptitud de las mismas.

4.3.2.4.2. **ADICIONES MINERALES PULVERULENTAS**

Podrán agregarse al hormigón materiales adicionales tales como puzolanas, cenizas volantes, etc., siempre que se demuestre, previamente, mediante ensayos, que su empleo, en las cantidades previstas, produce, el efecto deseado sin perturbar sensiblemente las restantes características del hormigón ni producir reacciones desfavorables o afectar la protección de las armaduras.

Los volúmenes que estas adiciones aportan a la mezcla serán tenidos en cuenta al establecer sus proporciones. Los materiales hidráulicamente activos podrán computarse en el contenido de cemento cuando ello esté especialmente autorizado y se haya demostrado su aptitud para formar compuestos estables que favorezcan la compacidad y baja permeabilidad del hormigón.

Las escorias granuladas de alto horno y las puzolanas cumplirán los requisitos establecidos por las Normas lRAM 1667 y 1668, respectivamente.

Para el transporte y almacenamiento de los aditivos minerales pulverulentos rigen las mismas disposiciones que para los materiales aglomerantes.

4.3.2.5. **AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES DE CEMENTO PORTLAND**

El agua empleada para mezclar y curar el hormigón y para lavar los agregados, cumplirá las condiciones establecidas en la Norma IRAM 1601, con las siguientes modificaciones que prevalecerán sobre las disposiciones contenidas en ellas.

a) El agua no contendrá aceite, grasas, ni sustancias que puedan producir efectos desfavorables sobre el hormigón o sobre las armaduras.

b) Además cumplirán las exigencias sobre el total de sólidos disueltos y contenidos de cloruros (expresados en ion CL) y sulfatos (expresados en ion SO_4) que se indica a continuación.

cloruro máx. 1000 ppm (1000 mg/l)
sulfato máx. 1300 ppm (1300 mg/l)

Los contenidos de cloruros y sulfatos se refieren al total aportado por los componentes de la mezcla: agua, agregados y aditivos.

c) El agua que no cumpla algunas de las condiciones especificadas anteriormente y en la Norma IRAM 1601, será rechazada.

No tendrán validez las disposiciones contenidas en E-2 y F-7 de la Norma IRAM 1601

4.3.2.6. **ACEROS PARA CALZADAS DE HORMIGÓN**

4.3.2.6.1. **PASADORES**

Estarán constituidos por barras lisas de acero de las características especificadas en la Norma IRAM - lAS U500-502 Barras de acero de sección circular, laminadas en caliente, cuyos parámetros están resumidos en la tabla 10 del capítulo 6 de CIRSOC 201 - columna 1 - Tipo de acero AL -220.

Su colocación será tal que se mantenga en su posición durante y después del hormigonado.

4.3.2.6.2. **BARRAS DE UNIÓN**

Estarán constituidas por barras de acero conformadas, laminadas en caliente - IRAM - lAS U500-528 - cuyo parámetro se resume en la tabla 10 del CIRSOC 201 columna 2 y 3 - Tipo de aceros ADN-420 y ADM-420. Deben estar libres de grasa y suciedades que impidan o disminuyan su adherencia con el hormigón.

Su colocación será tal, que se mantengan en posición, durante y después del hormigonado.

4.3.2.6.3. **ARMADURAS**

Estará constituida por barras o mallas de acero($_1$) que cumplan con los requisitos establecidos en las normas IRAM - lAS – U500-528, U500-571 y U500-06 - cuyos parámetros se resumen en la tabla 10 del CIRSOC 201, columna 2-3-4 y 5 - Tipos de aceros ADN- 420, ADM- 420 y AM- 500. Deben estar libres de grasa y suciedades que impidan o disminuyan su adherencia con el hormigón.

Su colocación será tal, que se mantengan en posición, durante y después del hormigonado.

4.3.3. **MATERIALES PARA JUNTAS**

El contratista propondrá los materiales a utilizar, salvo que los mismos queden establecidos en la Especificación Particular. El contratista será responsable de ejecutar los correspondientes ensayos que avalen la calidad de los mismos. Cualquier falla o comportamiento inadecuado del material empleado deberá ser corregido por el Contratista a su exclusivo costo.

4.3.3.1. **RELLENO PREMOLDEADO DE MADERA COMPRESIBLE PARA JUNTAS DE DILATACIÓN**

Estará constituida por madera blanda fácilmente compresible de peso específico no mayor de 400 kg/m^3, que cumpla con la Norma AASHTO T42- 84.

4.3.3.2. **RELLENO PREMOLDEADO FIBROBITUMINOSO PARA JUNTAS DE DILATACIÓN**

Este relleno consistirá en fajas premoldeadas constituidas por fibras de naturaleza celular e imputrecibles, impregnadas uniformemente con betún en cantidades adecuadas para ligarlas y cumplirá los requisitos de la Norma ASTM Designación 1751-83. Para su ensayo se extraerá una muestra de cada lote de 300 m de relleno o fracción menor. Dicha muestra tendrá el espesor y la altura especificados y su largo no será inferior a un metro. Las muestras se acondicionarán para el transporte de tal modo que no sufran deformaciones o roturas.

La unión de dos secciones de rellenos premoldeados fibrobituminosos se realizara a tope.

4.3.3.3. **RELLENO PREMOLDEADO DE POLICLOROPRENO PARA JUNTAS ASERRADAS**

Este relleno como así también el adhesivo, deberán cumplir con todos los requisitos exigidos por las Normas IRAM 113.083/70 y 113.084/71.

4.3.3.4. **OTROS RELLENOS PREMOLDEADOS**

Podrán emplearse otros materiales premoldeados para el relleno de las juntas, siempre que los mismos respondan a las especificaciones ASTM D 1752-84 y D 545-84.

4.3.3.5. **RELLENO DE COLADO PARA EL SELLADO DE JUNTAS**

Estará constituido por:

a) Mezclas de betún asfáltico y relleno mineral, con un contenido de este último variable entre 15% y 35% en peso, debiendo cumplir la mezcla los siguientes requisitos:

   - Penetración (150 g; 5s, 25^{0}C): no excederá de 90.
   - Fluencia (60^{0}C): no excederá de 5 mm.

   Estos ensayos se realizarán de acuerdo con la Norma ASTM D 1191-84.

   Se realizará la Imprimación de la superficie de la junta a sellar, con material compatible con el del relleno a emplear.

b) Mezclas plásticas de aplicación en frío o en caliente, cuyos componentes principales son cauchos y asfalto, en proporciones variables. Estos productos deberán ajustarse a las Normas ASTM D 1190-80 y D 1191-80. El Contratista deberá presentar el porcentaje en que los distintos materiales intervendrán en la mezcla y los ensayos de calidad de la misma.

Se realizará la Imprimación de la superficie de la junta a sellar, con material compatible con el del relleno a emplear.

4.3.3.6. **RELLENO DE CAUCHO DE SILICONAS DE BAJO MÓDULO**

Características del material:

- Módulo de deformación menor de 3,0 kg/cm^2
- Elongación de rotura mayor de 1200 %
- Recuperación elástica luego de la compresión mínima 90 %

Las caras de la junta deberá tener su superficie limpia, libre de polvo o partículas sueltas.

Se utilizarán imprimadores de acuerdo con los requerimientos del fabricante del sellador.

La aplicación tendrá lugar, colocando un cordón sostén de material compresible constituido por algodón o material sintético, caños de PVC u otro material compatible con el caucho de silicona, que cumpla la misma función. Su diámetro será como mínimo 25 % mayor que el ancho de la junta.

La relación entre el espesor (profundidad) mínimo del sellado y el ancho del sellado estará comprendida entre 0,5 y 1,0; estando el espesor entre 6,5 mm y 12,7 mm.

El material deberá ser calentado teniendo en cuenta las especificaciones del fabricante.

La parte superior del sellador deberá quedar de 3 a 5 mm. por debajo del borde superior de la junta, para evitar el contacto con el neumático.

En el caso de que los bordes de la junta se encuentren dañados por astillamientos u otra causa se repararán mediante el empleo de mortero a base de resina epoxi y arena fina.

Sección 4.4 FORMULA PARA LA MEZCLA

a) El Contratista determinará las proporciones de los distintos materiales que componen la mezcla o mezclas estudiadas, incluyendo agua y aditivos. El hormigón resultante para cada mezcla estudiada, cumplirá las condiciones establecidas en esta especificación. El Contratista indicará en la dosificación presentada la metodología utilizada para la misma. Las proporciones así determinadas constituirán la "Fórmula de Mezcla" del hormigón propuesto para construir la calzada.

b) Si durante la ejecución de la obra, se produce el cambio de la fuente de provisión de uno o más de los materiales componentes se requerirá la presentación de una nueva Fórmula de Mezcla.

c) El Contratista presentará un informe final en el que deberán quedar documentadas las distintas fórmulas de mezcla utilizadas en los distintos sectores, identificados por las correspondientes progresivas, como así también los distintos parámetros de calidad de los materiales y de las mezclas, resultados de ensayos realizados, origen de los materiales pétreos empleados y cualquier otra información que la Inspección considere necesario registrar.

d) La resistencia a la compresión del hormigón será tal que permita alcanzar la exigencia establecida en 4.6.e) y la Resistencia media a la Rotura por Flexión correspondiente a la formula de obra será de 45 Kg./cm^2 como mínimo según Norma IRAM 1547 o la que se establezca en la Especificación Particular.

e) En todos los casos la Inspección podrá realizar las observaciones que considere necesarias y solicitar muestras de los materiales a utilizar.

f) La "Fórmula de Mezcla" contendrá como mínimo la siguiente información:

1. Método y/o procedimiento de cálculo de dosificación empleado.

2. Tipo, marca y fábrica de origen y especificaciones del cemento Pórtland a emplear.

3. "Factor de cemento", o sea la cantidad de cemento Pórtland, medida en peso, que interviene en la preparación de un metro cúbico de hormigón compactado.

4. Procedencia del agua.

5. "Relación agua-cemento", resultante de dividir el número de litros de agua por el número de kilogramos de cemento Pórtland que integra un volumen dado de hormigón.

6. Densidades aparentes y absolutas de los agregados

7. Proporción de cada uno de los agregados que intervienen en la mezcla.

8. Granulometría de cada una de las fracciones en que se dividirán los agregados y granulometría total de los agregados pétreos, empleando las cribas y los tamices de la Norma IRAM 1501 - 63 mm (2.112")*;* 51 mm (2"); 38 mm (1.112"); 25 mm (1"); 19 mm (314"); 9,5 mm (318"); 4,8 mm (N^{0}4); 2,4 mm (N^{0}8); 1,2 mm (N^{0}16); 590 µm (N^{0}30); 297 µm (N^{0}50); 149 µm (N^{0}100).

   Se entenderá como agregado grueso todo el material retenido por el tamiz 4,8 mm (N^{0}4) y agregado fino el que pase por dicho tamiz. El ensayo granulométrico se hará siguiendo la Norma IRAM 1505.

9. Valores de desgaste según Ensayo de Los Ángeles.

10. Módulo de finura y equivalente de arena.

11. Asentamiento, la consistencia del hormigón será determinada por medio del cono de asentamiento según norma IRAM 1536 el que no podrá ser nulo y deberá estar comprendido entre los siguientes límites:

    a) De 4 a 6 cm cuando se trate de mezclas que deben compactarse mediante procedimiento manual.

b) De 2 a 4 cm cuando la mezcla deba compactarse utilizando vibración mecánica.

12. Tiempo de mezclado del hormigón.

13. Resistencia a la compresión (norma IRAM 1546) de probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro por 30 cm de altura (norma IRAM 1534), y resistencia a la flexión (norma IRAM 1547).

14. Proporción, marca y forma de incorporación de los aditivos.

15. Cantidad de aire de la mezcla.

Sección 4.5 CALIDAD DE LOS MATERIALES Y DEL HORMIGON

El Contratista tomará muestras de todos los materiales que intervendrán en la elaboración del hormigón, materiales de toma de juntas, material de curado, aceros, etc. y efectuará los ensayos correspondientes, los que deberán cumplir las exigencias establecidas. Los resultados de los mismos serán comunicados a la Inspección previo a la utilización de los materiales. En caso de que la Inspección a su exclusivo juicio, considere excesiva la antigüedad de uno o más resultados podrá ordenar la repetición de los ensayos pertinentes.

La Inspección en cualquier momento podrá verificar los valores informados por el Contratista e independientemente realizar los ensayos que estime conveniente para verificar la calidad de los materiales y del hormigón. El Contratista pondrá a disposición los elementos y materiales necesarios para realizar estos controles.

En caso que los resultados presentados por el Contratista no se ajusten a la realidad el mismo será totalmente responsable de las consecuencias que de ello se deriven.

Sección 4.6 CARACTERISTICAS Y CALIDAD DEL HORMIGON

a) Tamaño máximo nominal del agregado grueso: 53 a 4,75 mm. En caso de empleo de pavimentadoras de moldes deslizantes: 37,5 a 4,75 mm.

b) Relación agua/cemento máxima, en peso que fije la Especificación Particular o en su defecto la que resulte de aplicar el siguiente criterio:

- Pavimentos frecuente o continuamente humedecidos expuestos a los efectos de congelación y deshielo, o al contacto con la atmósfera agresiva (sulfatos solubles en agua, u otras soluciones agresivas): 0,45.

- Pavimentos expuestos a condiciones no contempladas en el párrafo anterior: 0,50.

c) Asentamiento. Se controlará mediante determinaciones frecuentes del asentamiento sobre muestras de los pastones elaborados, la consistencia de las mezclas, consistencia que, dentro de los límites establecidos en 4.4.f.11). El Contratista deberá mantener en forma regular y permanente dicha consistencia, de manera de producir un hormigón uniforme.

d) Contenido total de aire (IRAM 1602) natural o intencionalmente incorporado al hormigón fresco: 4,5 $\pm$1 5% en volumen.

e) Resistencia cilíndrica de rotura a compresión, a la edad de 28 días.

El control de la resistencia se realizará mediante el ensayo de testigos cilíndricos de 15,0 cm de diámetro extraídos de la calzada terminada, mediante sondas rotativas, acondicionados y ensayados en la forma especificada por la norma IRAM 1551.

La resistencia a compresión del hormigón, corregidas por esbeltez y por edad, para cada probeta testigo serán las indicadas en el capítulo correspondiente del reglamento CIRSOC 201 según el tipo de hormigón especificado.

Si por cualquier circunstancia debidamente justificada por el Contratista, las probetas no se pudieran ensayar a los 28 días la Inspección podrá disponer su ensayo con posterioridad y como máximo a los 56 días, debiendo correlacionar la resistencia obtenida en ese momento con la correspondiente a 28 días con la tolerancia indicada en 4.9.5.3.

Para las probetas ensayadas después de los 56 (cincuenta y seis) días, deberá calcularse su resistencia a 28 días con el empleo de la tabla adjunta que permite obtener, por interpolación lineal, los divisores correctivos de la resistencia obtenida para cada edad de probeta ensayada. El retraso injustificado de la ejecución de los ensayos se penalizará con un cinco por ciento (5 %) del monto a certificar por cada treinta (30) días de atraso en la ejecución de los mismos.

Se debe tener en cuenta para la aplicación de la citada penalidad el límite establecido en la Ley Provincial de Obras Públicas Nº 4416; Capitulo VII, art. 40º.

Factor de correlación para hormigones de distintas edades a 28 días.

Tabla 6.3 (Jiménez Montoya 10ma Edición)

EDAD DEL HORMIGÓN EN DÍAS	3	7	28	90	360
Cemento Pórtland	0.40	0.65	1.00	1.20	1.35
Cemento Pórtland de alta Resistencia	0.55	0.75	1.00	1.15	1.20

Sección 4.7 EQUIPOS, MAQUINAS Y HERRAMIENTAS

4.7.1. **CONDICIONES GENERALES**

Los equipos, máquinas y herramientas requeridas para el manipuleo de los materiales y del hormigón, y para ejecutar todos los trabajos de obra, deberán reunir las características que aseguren la obtención de la calidad exigida y permitan alcanzar los rendimientos mínimos para cumplir el Plan de Trabajo.

Por otro lado, se deberá dar cumplimiento a lo establecido en el “MEGA" referido a Maquinarias y Equipo en General.

4.7.2. **LABORATORIO DE OBRA**

EL Contratista deberá instalar para uso exclusivo de la Inspección un laboratorio para efectuar todos los ensayos de verificación y control que la misma estime conveniente, debiendo aquella proporcionar todos los elementos, materiales, personal ayudante, etc. que sean necesarios para tal fin. En caso de tener que efectuarse ensayos fuera del laboratorio de obra los gastos que demanden los mismos estarán a cargo del contratista.

Sección 4.8 CONSTRUCCION

4.8.1. **ELABORACIÓN Y TRANSPORTE DEL HORMIGÓN**

Las condiciones generales de elaboración y transporte del hormigón hasta el lugar de su colocación, se regirán por lo establecido en el Capitulo 9 del Reglamento CIRSOC 201.

El Contratista realizará todos los controles que sean necesarios a los efectos de que la mezcla colocada cumpla con todos los requisitos establecidos en estas especificaciones. Así mismo proporcionará los medios a la Inspección, en tiempo y forma, para que ésta realice los controles y verificaciones que estime conveniente.

Por otro lado deberá respetarse lo indicado en el "MEGA" Transporte Durante la Construcción.

4.8.2. **COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN**

a) Previamente a la iniciación de la construcción de la calzada, y con anticipación mínima de (24) horas, el Contratista comunicará a la Inspección la fecha en que se dará comienzo a las operaciones de colocación del hormigón así como el procedimiento constructivo, métodos de protección y curado, de ejecución de juntas, etc. que empleará, detallando los equipos, máquinas y herramientas a utilizar.

b) Las operaciones de mezclado y colocación del hormigón serán interrumpidas cuando la temperatura ambiente, a la sombra lejos de toda fuente de calor, sea 5^0C. En obra deberá disponerse de los medios adecuados para proteger al hormigón contra la acción de las bajas temperaturas.

   La temperatura del hormigón, en el momento de su colocación sobre la superficie de apoyo de la calzada, será siempre menor de 30ºC. Cuando sea de 30ºC o mayor, se suspenderán las operaciones de colocación. Las operaciones de hormigonado en tiempo caluroso se realizarán evitando que las condiciones atmosféricas reinantes provoquen un secado prematuro del hormigón y su consiguiente agrietamiento.

   Cuando la temperatura de la superficie de apoyo supere los 35ºC se deberá enfriar la misma para evitar efectos perjudiciales.

c) Asentamiento del hormigón fresco (IRAM 1536). Por cada carga transportada el Contratista controlará el asentamiento para lo cual en el momento de la colocación se extraerá una muestra que deberá cumplir con el asentamiento declarado para la formula de mezcla con una tolerancia en más o menos 0.5 cm cuando el mismo esté comprendido entre 2 y 4 cm y en más o menos 1 cm para asentamientos comprendidos entre 4 y 6 cm. La Inspección podrá realizar controles de verificación cuando lo estime conveniente. En caso de no cumplirse la condición de asentamiento de un pastón, se observarán las losas construidas con ese pastón, las que deberán ser objeto de verificación de resistencia, conforme a las especificaciones de pliegos.

d) El contenido de aire del hormigón fresco (IRAM 1602 y 1562) será controlado diariamente por el Contratista, entregando a la Inspección las constancias pertinentes dentro de las 48 horas. La Inspección podrá realizar controles de verificación cuando lo estime conveniente. De no cumplirse con la tolerancia establecida en la formula de mezcla, el hormigón elaborado será observado y deberá ser objeto de verificación de resistencia, conforme a las especificaciones de pliegos.

4.8.3. **NUMERACIÓN Y FECHA DE LAS LOSAS DE LA CALZADA**

Antes de que el hormigón endurezca cada losa será identificada claramente mediante un número arábigo y se escribirá la fecha de construcción. Esto se efectuará con números de 8 cm altura, inscripto sobre el borde derecho de la calzada, en el sentido de avance, a 10 cm del borde y 40 cm de la junta transversal que delimita la iniciación de la losa.

4.8.4. **JUNTAS DE LAS CALZADAS DE HORMIGÓN**

4.8.4.1. **CONDICIONES GENERALES**

Con el objeto de evitar el agrietamiento irregular de las losas, se ejecutarán juntas de los tipos y dimensiones indicados en los planos y en las Especificaciones Particulares.

Junto con la Metodología constructiva el Contratista informará con la debida anticipación la secuencia de aserrado de juntas y el tiempo máximo para efectuarlas. Asimismo presentará un plano de distribución de juntas por cada intersección y para aquellos sectores no diseñados en la documentación que forma parte de los pliegos. El Contratista será totalmente responsable de las consecuencias que las demoras en el aserrado produzcan a la calzada. Inmediatamente después del aserrado, en un plazo no mayor de 3 días, se procederá al relleno de las juntas con algunos de los materiales especificados en 4.1.3.3. o el que se indique en la Especificación Particular. No se medirán ni certificarán sectores de pavimento de hormigón que no tengan las juntas totalmente ejecutadas y selladas.

Deberá cumplirse con lo especificado en el "MEGA" referido a Equipos.

4.8.4.2. **TIPOS Y CONSTRUCCIÓN DE JUNTAS**

a) **JUNTAS TRANSVERSALES DE DILATACION**

Las juntas transversales de dilatación se construirán en los lugares que indiquen los planos del proyecto y contra toda estructura. Deberán responder a lo indicado en el Plano Tipo para juntas de hormigón.

El material de relleno será cualquiera de los especificados en 4.3.3.

b) **JUNTAS TRANSVERSALES DE CONSTRUCCION**

Estas juntas sólo se construirán cuando el trabajo se interrumpa por más de treinta minutos y al terminar cada jornada de trabajo. Se tratará en lo posible de hacer coincidir las juntas de construcción con juntas de contracción previstas en el proyecto.

Los bordes de estas juntas serán redondeados. El Contratista deberá disponer de los moldes y elementos de fijación adecuados para la conformación de estas juntas, según Planos Tipo para juntas de hormigón.

c) **JUNTAS TRANSVERSALES DE CONTRACCION Y LONGITUDINALES**

Las juntas a plano de debilitamiento tanto transversales como longitudinales, deberán ser ejecutadas cortando una ranura en el pavimento mediante máquinas aserradoras. Las ranuras deberán ejecutarse con una profundidad mínima de 1/3 del espesor de la losa y su ancho será el mínimo posible que pueda obtenerse con el tipo de sierra usada, y en ningún caso excederá de 10 mm. Deberán responder a lo indicado en el Plano Tipo para juntas de hormigón. La distancia máxima entre juntas transversales no deberá ser mayor de 5 metros y entre juntas longitudinales 4 metros, salvo disposición en contrario de las Especificaciones Particulares.

d) **JUNTAS ENSAMBLADAS DE CONSTRUCCIÓN Y LONGITUDINALES**

Este tipo de junta se construirá como y donde lo indique el proyecto. La ensambladura de la junta se logrará adosando al molde lateral, que para el hormigonado se coloque en la posición de la junta, una pieza metálica o de madera, con la forma y dimensiones de la ensambladura. Los bordes de la junta serán redondeados con una herramienta especial. Deberán responder a lo indicado en Plano Tipo para juntas de hormigón.

4.8.4.3. **PASADORES BARRAS DE UNIÓN V ARMADURA DISTRIBUIDA**

a) **PASADORES DE ACERO**

Los pasadores serán barras lisas de acero de sección circular de las dimensiones indicadas en la Especificación Particular, en estas especificaciones, o en plano tipo de juntas para hormigón.

En las juntas de dilatación uno de los extremos del pasador estará cubierto con un manguito de diámetro interior, algo mayor que el de la barra del pasador y de una longitud de 10 a 12 cm, obturado en su extremo, permitiendo al pasador una carrera mínima de 2 cm.

El manguito podrá ser de cualquier material no putrescible ni perjudicial para el hormigón, y que pueda, además, resistir adecuadamente los efectos derivados de compactación y vibrado del hormigón al ser colocado.

Los pasadores se colocarán de manera tal que resulten longitudinalmente paralelos al eje y a la rasante de la calzada con la separación y altura indicada en Especificación Particular o en planos tipo.

Previo a la colocación del hormigón, una mitad del pasador será engrasada o previamente pintada de modo tal que impida la adherencia entre el hormigón y el acero con el objeto de permitir el libre movimiento horizontal de las losas contiguas, en los casos de dilatación o contracción.

b) **BARRAS DE UNION Y ARMADURA**

Las barras de unión se colocarán con la separación y dimensiones indicadas en la Especificación Particular.

La armadura distribuida se colocará en el espacio comprendido entre el medio del espesor de las losas y 5 cm por debajo de la superficie expuesta.

4.8.4.4. **PROTECCIÓN Y CURADO DEL HORMIGÓN**

4.8.4.4.1. **CONDICIONES GENERALES**

a) El Contratista realizará la protección y curado del hormigón de modo de asegurar que el hormigón tenga la resistencia especificada y se evite la fisuración y agrietamiento de las losas.

El tiempo de curado no será menor de diez (10) días.

b) El período de curado se aumentará en un número de días igual al de aquellos en que la temperatura media diaria del aire en el lugar y durante el período de ejecución de la calzada haya descendido debajo de los cinco (5) ºC. Entendiendo como temperatura media diaria al promedio entre la máxima y mínima del día. A estos efectos la Inspección llevará un registro de las temperaturas máximas y mínimas diarias.

4.8.4.4.2. **MÉTODOS DE CURADO**

Se podrán usar los procedimientos detallados en los siguientes apartados o cualquier otro que decida emplear el Contratista.

a) ***Tierra inundada****:* La superficie total de la calzada se cubrirá con una capa de tierra, de espesor mínimo de cinco centímetros. A la tierra así extendida se le agregará una cantidad suficiente de agua para cubrirla íntegramente y se mantendrá en estado de inundación durante un plazo no menor de 10 (diez) días.

b) ***Paja humedecida****:* La superficie total de la calzada se cubrirá con paja floja y limpia a razón de cuatro kilogramos o más por metro cuadrado; la paja se la humedecerá tan pronto se la haya extendido y se la mantendrá bien saturada durante todo el período de curado.

c) ***Película impermeable****:* Este método consiste en el riego de un producto líquido, el que se efectuará inmediatamente sobre la superficie de la calzada recién terminada. Deberá quedar una película impermeable, fina uniforme adherida al hormigón. Estos productos serán resinas con base solvente.

La aplicación se hará por medio de un pulverizador mecánico en la cantidad por metro cuadrado que sea necesario para asegurar la eficacia del curado. Este aparato deberá tener un dispositivo que permita medir la cantidad de producto distribuido.

d) ***Papel impermeable especial****:* En este procedimiento se utilizará papel especial compuesto de dos láminas unidas por una delgada capa bituminosa, el papel deberá ser aprobado por la Inspección y su provisión se hará en cantidad suficiente para realizar un curado continuo durante diez días. La calzada deberá cubrirse con el papel en un exceso de ancho de cuarenta centímetros a cada lado y las diferentes piezas de que se compone el papel deberá superponerse convenientemente.

e) ***Lámina de polietileno****:* Será de baja densidad de 200 micrones de espesor como mínimo y su provisión se hará en cantidad suficiente para realizar el curado continuo durante 10 días. En los lugares donde deban superponerse distintas porciones de película, deberán solaparse convenientemente. Una vez extendida sobre la calzada se la cubrirá con tierra en una capa de aproximadamente 5 cm de espesor.

En los métodos de curado d) ó e), el papel o lámina no deberá presentar roturas u otros daños.

f) ***Inundación****:* Sobre la superficie del firme se formarán diques de tierra o arena, que se inundarán con una capa de un espesor superior a 5 cm, durante 10 días como mínimo. Deberán recubrirse los bordes de las losas con tierra o arena húmeda.

En el caso de utilizar alguno de los métodos indicados en párrafos a) y b), deberá cumplirse lo establecido en el "MEGA" sobre Clasificación del Medio Receptor.

Cuando se apliquen los procedimientos de los apartados a), b) y f), cumplido el plazo exigido para el curado, el Contratista procederá a levantar la tierra, arena y/o paja según corresponda, retirándola y acondicionándola conveniente a satisfacción de la Inspección. Dicho levantamiento se hará con elementos que no ocasionen daños al firme recientemente construido.

***Variante en el plazo de curado**:* Si la Inspección lo cree conveniente, de acuerdo con los resultados de los ensayos pertinentes sobre muestras moldeadas del hormigón de la calzada podrá autorizarse la disminución del tiempo de curado.

El método de curado empleado por el Contratista deberá resultar efectivo bajo cualquier condición climática. Estos métodos deberán asegurar una temperatura mínima de 5ºC en la periferia de la superficie de hormigón construida. A sólo juicio de la Inspección ésta podrá ordenar el cambio de método de curado ante fisuración incipiente o cualquier otro defecto atribuible a esta causa.

4.8.4.4.3. **PROTECCIÓN DE LA CALZADA DURANTE Y DESPUÉS DE LA CONSTRUCCIÓN**

a) Durante la construcción, el hormigón fresco o no suficientemente endurecido, será protegido contra los efectos perjudiciales de la lluvia y de otras circunstancias que puedan afectarlo desfavorablemente.

b) Deberá protegerse a la calzada contra la acción del tránsito, de los peatones y de los animales.

c) Una vez concluidos los trabajos de ejecución del firme y hasta tanto corresponda habilitar el pavimento, el Contratista tendrá colocadas barreras u obstáculos que impidan el tránsito sobre el mismo, al tiempo que ejercerá una vigilancia efectiva para lograr que los medios dispuestos resulten eficaces.

d) Toda losa o porción de calzada que, por cualquier causa, hubiese resultado perjudicada, será reparada, o removida y reemplazada por el Contratista, sin compensación alguna.

4.8.4.5. **CONSTRUCCIÓN DE CORDONES**

En el caso que en el proyecto se indique la construcción de cordones estos se ejecutarán conforme a lo indicado en el plano tipo de cordones.

El hormigonado de los cordones será realizado simultáneamente con la construcción de la calzada, inmediatamente de concluidas las tareas finales en la misma, y con la celeridad necesaria como para asegurar la adherencia de su masa a la de la calzada y constituir de tal forma una única estructura.

La compactación del hormigón de cordones se efectuará mediante el uso de vibradores mecánicos del tipo denominado de inmersión o de eje flexible, de una frecuencia de vibrado no inferior a 3500 impulsos por minuto y cuyo extremo activo pueda ser introducido con facilidad dentro de los moldes.

El retiro de esos moldes tendrá lugar una vez que el hormigón en ellos volcado, se halle en estado de endurecimiento suficientemente avanzado como para impedir su deformación posterior.

A ese efecto el Contratista tendrá la cantidad de moldes suficientes como para impedir demoras en el hormigonado de cordones.

El hormigón de los cordones presentará, una vez compactado, una estructura densa, sin vacíos y como evidencia su compacidad, las caras vistas de los cordones no presentarán huecos.

Frente a las propiedades que posean entradas para vehículos y en aquellos casos en que lo soliciten los propietarios frentistas, mediante la exhibición del permiso correspondiente y previa conformidad de la Inspección, el Contratista construirá el rebaje de cordón en correspondencia con la entrada respectiva y con una altura de 3 cm.

4.8.4.6. **CONSTRUCCIÓN DE BANQUINAS**

Las banquinas se terminarán totalmente, antes de que la calzada se libre al tránsito, ejecutándose el trabajo de modo de no dañar el borde de las losas.

4.8.5. **APERTURA DEL PAVIMENTO A LA CIRCULACIÓN**

El librado de la calzada al tránsito público y propio de la obra, se dará a los 30 días más los días en que se hubiera prolongado el curado por baja temperatura contados a partir de la fecha de construcción de las losas. Este plazo podrá ser reducido a juicio de la Inspección en caso de haber razones debidamente justificadas como uso de aceleradores de endurecimiento en el hormigón y siempre que se al momento de librar la calzada al tránsito se compruebe mediante ensayos de rotura de testigos que se ha alcanzado la resistencia mínima exigida para los 28 días.

El Contratista procederá al retiro de todas las barreras, vallas u obstáculos que se hubieran colocado oportunamente como defensas. Asimismo procederá al retiro de materiales excedentes, equipos y herramientas.

El Contratista llevará a cabo la limpieza del pavimento habilitado, mediante barrido y lavado con manga de la superficie del firme.

El Contratista verificará la existencia de deficiencias menores y visibles como bordes de juntas, sellados de juntas, etc., y procederá a su reparación inmediata.

Sección 4.9 CONDICIONES PARA LA RECEPCION; CONTROLES A CARGO DE LA INSPECCION

La Inspección efectuará todos los ensayos y mediciones necesarias para la recepción de los trabajos especificados. El Contratista deberá proveer a tal fin todos los recursos materiales y de personal necesario para efectuar estas tareas en tiempo y forma.

La calzada terminada deberá cumplir con las siguientes condiciones:

4.9.1. **ANCHO, ALINEACIÓN DE LOS BORDES DE LA CALZADA CORDONES Y JUNTAS**

a) No se admitirá que la calzada tenga un ancho menor al del proyecto. Si el ancho de la calzada es menor que el indicado en el proyecto por cada centímetro en menos se descontarán 10 cm de ancho en la longitud que presente esta deficiencia. Los lugares donde el ancho sea menor a 3 cm de los de proyecto serán rechazados. No se admitirá sobreanchos superiores a 10 cm cuando los mismos se presenten discontinuos o en tramos menores de 50,00 metros, en cuyo caso deberán ser recortados con máquina de disco de corte.

b) Los cordones se controlaran con una regla recta y rígida de tres (3,00) metros de longitud. Las desviaciones mayores de veinte (20,0) mm serán corregidas por el Contratista demoliendo y reconstruyendo sin cargo la zona afectada. Como alternativa, la Inspección podrá aceptar las desviaciones aplicando un descuento de un (1,0) metro cuadrado de pavimento por cada falta de alineación.

c) Las juntas deben ser rectas. Como máximo se aceptará una desviación de veinte (20,0) milímetros en (3,00) metros de longitud. En caso de desviaciones mayores, se aplicará un descuento igual a cinco metros cuadrados de pavimento por cada tres metros de junta observada.

4.9.2. **PERFIL TRANSVERSAL**

La pendiente del perfil transversal no deberá ser inferior al 0,2% ni superior a 0,4% de la de proyecto. Los sectores donde no se cumpla esta exigencia serán demolidos y reconstruidos por cuenta del Contratista.

4.9.3. **IRREGULARIDADES SUPERFICIALES DE LA CALZADA**

a) ***Lisura Superficial****:*

Colocando una regla recta de tres metros paralela o normalmente al eje, en los lugares a determinar por la Inspección no se aceptarán luces mayores de cuatro milímetros entre el pavimento y el borde inferior de la regla. En las juntas la diferencia entre las cotas de ambos bordes no será mayor de dos (2) milímetros. Los lugares donde no se cumplan estas exigencias deberán ser corregidos por cuenta y cargo del Contratista.

b) ***Rugosidad****:*

Una vez terminada la calzada se determinará la rugosidad mediante el empleo de Rugosímetros Tipo B.P.R.. En caso de utilizarse el índice Rugosidad internacional I.R.I., se aplicará la correspondiente ecuación de correlación, manteniendo las mismas exigencias.

Se adoptarán tramos entre 2000 y 6000 mts., los que a su vez se subdividen en subtramos de 300 mts., estando a cargo de la Inspección el fijar la ubicación en cada caso, por progresivas.

Cada valor individual Ri corresponde al registro hecho en cada trocha entre las progresivas correspondientes.

Sectores con irregularidades más acentuadas se consideran aparte del conjunto del tramo. Donde la Inspección lo considere conveniente podrá reducir los subtramos hasta una longitud de 100 mts, sosteniendo las mismas exigencias.

I) ***Nivel de calidad****:* El valor medio del tramo Rm deberá ser menor o igual a 2500 mm/km.

$$Rm \leq 2500\,mm/Km$$

Estas determinaciones se efectuarán por carril en el sentido que fije la Inspección.

En los tramos donde no se cumpla con la exigencia se aplicará el siguiente descuento:

$$D_1 = \frac{Rm - 2500\,mm/Km}{2500} * 0,4 * A$$

(D_1) sobre la superficie del tramo “A” a computar.

Cuando Rm exceda de 3600 mm/km. corresponderá el rechazo del tramo.

II) ***Uniformidad****:* Referido al Rm del tramo los valores individuales Ri de cada subtramo, no deberán exceder de:

$$Ri \leq 1.25\,Rm$$

aceptándose solo un subtramo cada 10 (o fracción) que no cumpla esa condición. Cuando ello no se presente corresponderá un descuento D_2.

$$D_2 = \frac{\text{Número de Subtramos Defectuosos}}{\text{Número Total de Subtramos}} * 0.30 * A$$

Si el N° de subtramos defectuosos excede el 30% se rechaza el tramo. Cuando algún subtramo registre una Ri mayor a 1.40 Rm el tramo será rechazado.

Los descuentos D_1 y D_2 son acumulativos; pudiendo el contratista adoptar los recaudos necesarios para subsanar las deficiencias que han generado los descuentos y/o el eventual rechazo.

4.9.4. **COEFICIENTE DE FRICCIÓN (μ)**

Cuando se trate de capas de rodamiento la superficie del pavimento deberá reunir las condiciones antideslizantes que permitan alcanzar los valores mínimos del coeficiente de fricción (μ) medidos con el equipo Mumeter. Los valores indicados corresponden a superficie mojada según la metodología empleada por la Dirección Nacional de Vialidad.

El coeficiente de fricción transversal será en todos los puntos mayor o igual a 0.45, medidos según la metodología empleada por la Dirección Nacional de Vialidad.

El valor indicado deberá mantenerse como mínimo hasta el vencimiento del plazo de garantía estipulado en el Pliego.

En caso de no cumplirse esta exigencia se rechazará el tramo y el Contratista deberá presentar las soluciones para alcanzar el valor indicado, las que serán a su exclusivo costo.

4.9.5. **ESPESOR Y RESISTENCIA DEL HORMIGÓN DE LA CALZADA TERMINADA**

a) La verificación se realizará subdividiendo la superficie de la calzada ejecutada en zonas con un área del orden de 3600 metros cuadrados cada una. Estas zonas corresponderán a una misma fórmula de mezcla.

b) Cada zona será subdividida en sectores de una superficie de 300 metros cuadrados cada uno o fracción. De cada sector se extraerán dos (2) testigos, que representarán al hormigón del mismo, el lugar de extracción será establecido al azar por la Inspección.

El pavimento será recibido por zonas o tramos, dentro de lo posible, de superficies iguales. En pavimentos de caminos las zonas o tramos serán de una superficie de aproximadamente 3600 m2. En pavimentos urbanos cada zona o tramo comprenderá la superficie que ocupan conjuntamente una bocacalle y la calle adyacente. Se entiende por bocacalle la superficie limitada por las rectas que unen los extremos de las curvas de los cordones de esquina de las calles que acceden a aquella y esas mismas curvas. Las bocacalles consideradas para la recepción de una zona o tramo no podrán ser consideradas para la recepción de otros. No se tomará en cuenta a los efectos de establecer los límites de los tramos a recibir las bocacalles de pasajes,

calles cortadas, etc., que no determinen una longitud de tramo semejante a la de una cuadra común aproximadamente. En caso de trazados irregulares o superficies reducidas (por ej. dársenas para paradas de ómnibus), la Inspección establecerá dentro del criterio general enunciado, los límites de los tramos en que se recibirá el firme construido. En todos los casos las especificaciones complementarias establecerán la superficie de los tramos en que se dividirá la obra.

La superficie de pavimento representada por cada testigo es la comprendida entre las líneas equidistantes de dos testigos contiguos o el borde del pavimento cuando no hay testigo contiguo.

c) Los testigos se extraerán después que el hormigón tenga una edad de 15 días contados a partir del momento de su colocación (si la fecha coincide con un día no laborable, la extracción de diferirá al primer día laborable siguiente). Cuando la temperatura media diaria sea inferior a 5^0C se aumentará el número de días para el calado de las probetas así como para su ensayo a compresión. Ese número será la cantidad de días en que se dio esa condición.

Las perforaciones se realizarán perpendicularmente a la superficie de la calzada, evitando las juntas, pasadores o barras de unión.

d) El ensayo para determinar la resistencia de rotura a compresión se realizara a la edad de 28 días efectivos, que comprenden los 28 días iniciales más el incremento de días por baja temperatura según párrafo c). El valor que se obtenga se adoptará como resistencia a la edad de 28 días. Este mismo criterio se mantendrá en el caso que el ensayo se realice con posterioridad a los 28 días, según lo establecido en la Sección 4.6. ap. e),.

e) Los testigos empleados para verificar el espesor y resistencia del hormigón de la calzada, no deberán tener defectos visibles, ni deben haber sufrido alteraciones durante la extracción, y traslado que puedan afectar los resultados de los ensayos. Al respecto, antes de ser ensayados, los testigos deberán contar con la aprobación conjunta de la Inspección y del Representante Técnico del Contratista. En caso de discrepancias y siempre antes de realizar los ensayos, se repetirá inmediatamente la extracción cuestionada, debiéndose dejar constancia de ello en el acta de extracción.

f) Las verificaciones que se realicen para determinar el espesor y la resistencia del hormigón de la calzada servirán para adoptar uno de los tres temperamentos siguientes que se aplicarán independientemente para los espesores y para las resistencias.

1 - aceptación de la calzada sin penalidades.
2 - aceptación de la calzada mediante un descuento en la medición de la superficie construida.
3 - rechazo de la calzada de características deficientes su demolición a exclusivo costo del Contratista y reconstrucción. El nuevo pavimento reconstruido será controlado, medido y certificado según las especificaciones de pliegos.

g) Cuando la calzada tenga espesores anchos o resistencias mayores que los establecidos en los planos y en estas especificaciones, no se reconocerá pago adicional alguno.

Solamente podrán computarse y certificarse aquellos sectores donde se hallan extraído los testigos para realizar los controles de espesores y resistencias y se hayan rellenado las perforaciones de los mismos según lo indicado en 4.9.5.1.g). Una vez conocidos los resultados se aplicará el temperamento que corresponda.

4.9.5.1. **EXTRACCIÓN DE LOS TESTIGOS**

a) Las extracciones se realizarán mediante equipos provistos de brocas rotativas, en las condiciones que establezca la Norma IRAM 1551.

b) Los testigos tendrán un diámetro de aproximadamente 15,0 cm.

c) Los testigos serán extraídos por el Contratista en los lugares que indique la Inspección comunicando aquél fehacientemente a ésta el momento de la extracción que deberá ser en horario habitual de trabajo.

   En caso que el Contratista no diera cumplimiento a este requisito en tiempo y forma, la Inspección podrá proceder a la extracción de los testigos por su cuenta o por terceros, con cargo de los costos al Contratista quedando sobreentendido que el Contratista acepta en un todo el acto realizado. Las perforaciones se realizarán perpendicularmente a la superficie de la calzada, evitando las juntas, pasadores y barras de unión.

   De cada tramo o zona a recibir se extraerán seis (6) muestras o testigos. La norma general es extraer seis (6) muestras por cada 3600 m2 de pavimento y para superficies menores, dos (2) testigos por cada 700 m2 o fracción. En el caso de tramos irregulares o superficies reducidas (por ej. dársenas para paradas de ómnibus) se extraerán 2 testigos. Del total de los 6 testigos sobre los 3 alternados a lo largo del tramo a recibir, fijados previamente en el plano de ubicación de los testigos, se realizarán las determinaciones especificadas más adelante, para establecer las condiciones de recepción o el rechazo del tramo. Si una vez realizadas aquellas determinaciones sobre los 3 anteriores testigos, el Contratista o su representante técnico que pueden presenciar los ensayos, consideran que los resultados obtenidos no son bien representativos del pavimento construido en ese tramo, podrán solicitar, en forma escrita y en el mismo acto, que se realicen iguales determinaciones sobre los 3 restantes testigos del mismo tramo. En este caso se considerará la totalidad de los resultados obtenidos con los 6 testigos para determinar las condiciones de recepción o de rechazo del tramo. Si se omite la anterior solicitud se considerará que el Contratista está conforme con los resultados obtenidos.

d) Los testigos para poder ser ensayados deberán presentar aspecto compacto, y sin grietas ni planos de fractura, atribuibles al equipo de extracción. Los testigos en tales condiciones, serán desestimados y reemplazados por otros de características aceptables.

   No se permitirá realizar reextracciones de testigos, excepto en los casos en que los mismos presenten defectos, o signos de alteración.

e) Después de extraído cada testigo, el mismo será identificado y firmado por los representantes de las partes que presenciaron la extracción, sobre la superficie cilíndrica, con lápiz de escritura indeleble u otro medio adecuado. Finalizada la jornada en que se realizaron las extracciones, se labrará un acta por duplicado, donde constará la obra, fecha de extracción, número de identificación del testigo, progresiva, número de losa de la que se extrajo el testigo, fecha de construcción de la losa, distancia al borde del pavimento (izquierdo o derecho, en el sentido de avance de las operaciones de hormigonado) sector y zona a la que pertenece y todo otro dato que facilite la identificación. El acta será firmada por los representantes de las partes. La copia será entregada al Representante Técnico del Contratista.

f) Los testigos serán ensayados en el laboratorio de obra. En el caso que la Inspección adopte otra decisión, el embalaje y traslado de los testigos hasta el lugar de ensayo indicado por aquella, seguirán siendo por cuenta y cargo del Contratista. La Inspección y el Contratista si lo desea, acompañarán a los testigos y adoptará las precauciones necesarias, a los efectos de asegurar la autenticidad de los mismos y su perfecta identificación.

g) Dentro de las 48 horas de realizada las extracciones, el Contratista hará rellenar las perforaciones con hormigón de las mismas características especificadas para la construcción de la calzada. El mismo se compactará, enrasará y curara adecuadamente, en la forma especificada.

4.9.5.2. **ESPESORES DE LA CALZADA TERMINADA**

a) El espesor de cada testigo extraído, se determinará empleando el procedimiento establecido por la Norma IRAM 1574.

Cuando el espesor promedio de los dos testigos correspondientes a un sector resulte inferior en 15 mm o más del teórico de proyecto dicho sector será demolido y reconstruido por el contratista con un hormigón de las características especificadas en el proyecto sin compensación alguna. Igual temperamento se seguirá cuando el espesor de un testigo sea inferior en 20 mm o más con respecto al de proyecto.

Por lo tanto los testigos de alturas menores que la indicada no se tendrán en cuenta para calcular el espesor promedio de cada zona ya que corresponden a sectores que serán demolidos y reconstruidos según especificaciones, efectuándose la extracción del o de los testigos correspondientes al sector reconstruido.

Se considerará como espesor de la calzada de cada zona de 3600 m^2 al promedio de las alturas de los testigos de los sectores no demolidos y los reconstruidos. El promedio se redondeará al milímetro más próximo.

Cuando se presentasen valores superiores al 10 % del espesor teórico exigido, intervendrán en el promedio reducidos a ese valor como máximo.

b) Si el espesor medio de la calzada determinada según a) es igual o mayor que el espesor de proyecto menos 2 mm, la calzada, en lo que hace a su espesor, será aceptada.

c) Si la diferencia entre el espesor de proyecto y el espesor medio de la zona es de 2,1 mm o mayor, y hasta 10 mm, la calzada en lo que hace a su espesor, será aceptada con descuento (D) por déficit de espesor. El descuento se aplicará a la zona de donde se extrajeron los testigos.

El descuento D a aplicar a la superficie de la zona (A) se calculará con la expresión:

$$D = (\Delta E - 0.20\,cm)\,2 * 0.5 * A$$

donde:

ΔE: espesor de proyecto en cm menos el espesor promedio de la zona en cm. **(Eom)**

$$\Delta E = E(Proyecto) - Eom$$

d) Cuando corresponda la demolición y reconstrucción de un sector de la calzada, el Contratista realizará ambas operaciones y el transporte de los escombros fuera de la zona de obra, este transporte será a su exclusivo costo, sin compensación alguna.

4.9.5.3. **RESISTENCIA DEL HORMIGÓN DE LA CALZADA TERMINADA**

a) Los testigos luego de extraídos e identificados, se mantendrán sumergidos en agua a una temperatura de 20 +/- 2 ºC, hasta el momento de ser ensayados.

b) La preparación de los testigos y el ensayo de resistencia de rotura a compresión, se realizará de acuerdo con lo indicado por las Normas IRAM 1553 y 1546 respectivamente, en lo que no se opongan a lo establecido en los incisos que siguen.

c) Cuando para preparar las bases se haya empleado mortero de cemento Pórtland, previamente al ensayo del testigo a compresión se lo sumergirá en agua saturada de cal a 20 $\pm$ 2 ^{0}C, durante por lo menos 40 horas, y se lo ensayará a compresión inmediatamente después de haberlo extraído del agua, previo secado de las bases.

d) Si para preparar las bases se emplea mortero de azufre, antes de prepararlas, el testigo será tratado en la forma indicada en el inciso anterior c). Cuatro (4) horas antes de realizar el ensayo a comprensión se lo extraerá del agua y se secaran sus extremos mediante una tela adecuada. Luego el testigo se expondrá horizontalmente al aire del laboratorio, hasta que el color del hormigón indique que los extremos del mismo están superficialmente secos. Inmediatamente después se procederá a la preparación de las bases de ensayo y después que éstas han sido preparadas, los testigos permanecerán en período de espera por lo menos durante dos (2) horas, a los efectos de posibilitar el suficiente endurecimiento del mortero de azufre, antes de realizar el ensayo a comprensión. En ningún caso el espesor de cada base de mortero de cemento o de azufre será mayor de 5,0 mm.

e) Después de preparadas las bases con mortero de azufre, las mismas no se pondrán en contacto con agua ni con humedad.

f) Cualquiera sea el mortero empleado, después de preparadas las bases se evitará el secado del testigo. Al efecto, la superficie lateral se envolverá con una arpillera húmeda, o con película de polietileno, hasta el momento de ensayo.

g) La máquina empleada para aplicar la carga de ensayo tendrá un cabezal móvil provisto de la correspondiente calota esférica y apreciará las cargas aplicadas con error menor del 1,0%.

h) Los ensayos se realizarán a la edad de 28 días o como máximo a los 56 días, según lo establecido en la Sección 4.6. ap. e), cumpliendo si corresponde, lo establecido para los casos en que la calzada hubiese estado sometida a temperaturas medias menores de + 5 $^\circ$C.

Los testigos se ensayarán a la compresión de acuerdo con lo especificado por la norma IRAM 1546, determinándose la resistencia especifica de rotura a la compresión.

Si la razón entre la altura y el diámetro medio del testigo es menor que dos, la resistencia específica de rotura a la compresión obtenida según el ensayo, deberá corregirse multiplicándola por los factores que se Indican en la tabla siguiente, con aproximación al (1 kg/cm^2) más próximo.

H/d	Factor de corrección
2	1
1.75	0.98
1.50	0.96
1.25	0.93
1	0.87

Para valores de las relaciones entre la altura y el diámetro medio que no figuren comprendidos entre los de la tabla, los factores de corrección se obtendrán por interpolación lineal.

Para cada zona se deberán cumplir las siguientes exigencias:

La resistencia de los testigos a la compresión corregida por la relación altura / diámetro será mayor o igual a la resistencia a la compresión especificada en 4.6 .e), admitiéndose hasta un 10% de testigos por debajo de este valor. (testigos defectuosos)

De excederse este porcentaje se aplicará un descuento (D) sobre la superficie (A) de la zona.

$$D = \left[\frac{\text{Número de Testigos Defectuosos}}{\text{Número Total de Testigos}} - 0.1 \right] * 3 * A$$

Si el porcentaje de testigos defectuosos excede el 30% corresponderá la demolición y reconstrucción de la zona según la calidad especificada en el proyecto por cuenta y cargo del Contratista.

Además, ninguno de los testigos podrá tener una resistencia a la compresión menor del 80% de la resistencia especificada, de presentarse esta deficiencia, se deberá demoler y reconstruir todo el sector al que pertenece este testigo por haber sido rechazado.

Cuando deba recibirse una zona de área reducida se deberá extraer un mínimo de dos testigos, sobre los cuales se deberá exigir que la resistencia media (Rm) sea mayor o igual que la resistencia especificada más 30 Kg/cm^2. Además se mantiene la exigencia de que la resistencia de los testigos individuales sea mayor o igual que 0,8 de la resistencia especificada, procediendo el rechazo del sector que no cumpla. De no cumplirse las exigencias sobre resistencia de los testigos se aplicará un descuento (D) sobre el área total de la zona (A), la resistencia media de los testigos respecto de la resistencia exigida (Resistencia especificada + 30 Kg/cm^2). La resistencia especificada será de 315 kg/cm^2 o la que indique el Pliego de la Obra.

$$D = \frac{\text{R especificada} + 30\,\text{Kg/cm}^2 - \text{Rm}}{\text{R especificada} + 30\,\text{Kg/cm}^2} * 2 * A$$

4.9.6. **FISURAS, DESCASCARAMIENTOS Y OTRAS DEFICIENCIAS DE LA SUPERFICIE DE LAS CALZADAS**

a) Todos los descascaramientos y otras deficiencias de la superficie deberán ser reparados antes de la recepción definitiva de la obra a satisfacción de la Inspección, empleando técnicas que aseguren la durabilidad de las reparaciones.

b) Las losas que presenten fisuras transversales atribuibles a falta de alineación de pasadores deberán ser demolidas y reconstruidas a exclusivo costo del Contratista. Igual temperamento se seguirá con las losas que presenten fisuras transversales por aserrado tardío que interesen todo el espesor de la losa.

c) Las fisuras por retracción que se presenten en losas de longitud mayor a 6m deberán ser selladas con resinas epoxi u otro producto similar.

d) Las fisuras longitudinales por aserrado tardío que se produzcan serán penalizadas con un descuento de 2 metros cuadrados por metro lineal de fisura. Además estas fisuras deberán ser selladas por cuenta y cargo del Contratista con resina epoxi u otro producto similar.

e) Las losas que presentan fisuración por curado inadecuado serán observadas y se descontará el diez (10%) por ciento de la superficie de las mismas. Además de ello, si la Inspección lo considera conveniente a su exclusivo juicio, podrá ordenar al Contratista el sellado de las fisuras por cuenta y cargo de éste, con algún producto apropiado.

Sección 4.10 CONSERVACION

4.10.1. **GENERALIDADES**

Hasta la recepción definitiva de los trabajos, el Contratista deberá mantener la calzada y las banquinas en perfectas condiciones, así como los elementos de seguridad, aviso o prevención, dispuestos durante la construcción de la calzada.

El Contratista está obligado a la conservación de las obras que realizó durante todo el plazo que se fije contractualmente. Asimismo realizará el cierre de aberturas realizadas por empresas de servicios públicos, oficiales o privadas, durante el mismo período en las condiciones que se especifican en el Artículo pertinente.

4.10.2. **REPARACIONES EN GENERAL**

Las reparaciones en general que el Contratista debe realizar durante el período de conservación, serán llevadas a cabo ajustándose en su materialización a las prescripciones de estas especificaciones. Para confeccionar el hormigón se emplearán cemento Pórtland normal con aceleradores de fragüe o cemento Pórtland de alta resistencia inicial y agregado grueso cuyo tamaño máximo sea igual o menor que la mitad del espesor afectado por la reparación y su dosificación satisfará las condiciones especificadas en 4.4.

4.10.3. **CONSERVACIÓN DE JUNTAS**

Durante el período de conservación el Contratista es responsable del estado de las juntas que deberán estar perfectamente llenas, sin exceso de material de relleno. Cuando deba rellenarlas utilizará materiales de las mismas características que los empleados en la oportunidad de ejecutar las obras. La Inspección podrá ordenar el retiro y limpieza total del material de relleno de juntas, en caso de comprobarse que el mismo no ofrece un comportamiento adecuado, por cuenta y cargo del Contratista, como también su posterior relleno con material y técnica adecuados.

4.10.4. **SELLADO DE GRIETAS**

Cuando se produjeran fisuras el Contratista procederá a su sellado con material semejante al utilizado para el relleno de juntas. Previamente habrá escarificado y limpiado tales fisuras o grietas, utilizando para esa limpieza inyectores de aire a fin de que la misma sea efectiva.

4.10.5. **REPARACIÓN DE BACHES**

Cuando se produzcan baches que no afecten más de 1/4 del espesor de la losa, serán reparados, en la forma que se indica a continuación:

a) Cortar los bordes del bache lo más verticalmente posible, se usará preferentemente una máquina aserradora.

b) Escarificar o picar ligeramente la superficie del bache.

c) Limpiar la depresión, eliminando partículas flojas, sueltas, tierra y polvo.

d) Tratar la superficie a cubrir con una solución de ácido muriático diluido, la que se eliminará posteriormente con abundante lavado de agua.

e) Revestir la superficie a reparar con una ligera capa de lechada de cemento cuya relación agua-cemento sea aproximadamente igual a la del hormigón.

f) Verter el hormigón especificado en 7.2.2 y compactar enérgicamente, enrasando con la restante superficie del pavimento. Cuando el bache no se extiende más de 10 cm desde una junta, se la rellenará con el mismo material relleno de junta, que se apisonará adecuadamente. Cuando el bacheo a efectuar afectara a superficies continuas mayores de cuatro metros cuadrados (4 m^2), la Repartición ordenará la reconstrucción de la losa o losas afectadas. Asimismo se seguirá el mismo temperamento si se observara que la reparación indicada anteriormente no diera resultados eficaces.

El procedimiento y material ligante podrán ser modificados por el Pliego Complementario.

4.10.6. **REPARACIONES QUE AFECTEN EL ESPESOR DE LAS LOSAS**

En los casos en que las depresiones o baches afectaran más de 1/4 del espesor y en aquellas reparaciones que afecten más de este límite, el Contratista está obligado a la reconstrucción de las losas afectadas, en todo su espesor. La reconstrucción de las losas se efectuará ajustándose a las prescripciones de estas especificaciones.

4.10.7. **HUNDIMIENTOS**

Si se produjeran hundimientos del pavimento de hormigón y su consiguiente rotura por asentamientos operados en la subrasante, el Contratista procederá a la reconstrucción de todas las losas afectadas por esos hundimientos incluso a la corrección adecuada de la subrasante. En todos estos trabajos se ajustará a las normas que prescriben estas especificaciones.

4.10.8. **RESPONSABILIDAD POR DEFICIENCIAS DEL FIRME**

- El Contratista es responsable de todas las deficiencias que puedan surgir en el firme, imputables a la calidad de los materiales, procedimientos y métodos por él utilizados y está obligado a su reparación en forma inmediata a su manifestación, ya sea durante el plazo de ejecución o durante todo el período de conservación a su cargo.

- Todos los gastos e inversiones que por tales motivos debe realizar en ese período, son de su exclusiva cuenta.

- En los casos en que considere que deficiencias, hundimientos etc. puedan deberse a causas ajenas a su vigilancia y control (aperturas realizadas y sin cubrir oportunamente, filtraciones por excavaciones vecinas o roturas de caños, etc) podrá solicitar se lo releve de la responsabilidad acerca del origen de esos daños.

- La Inspección establecerá a su juicio exclusivo, si las causales denunciadas por el Contratista son reales y determinará en tales casos a quién corresponde la responsabilidad del daño ocasionado.

- No obstante lo expresado el Contratista no podrá negarse a efectuar las reparaciones que indique la Inspección, quien certificará las mismas de acuerdo con los precios contractuales.

Sección 4.11 MEDICION

a) La construcción de la calzada de hormigón se medirá en metros cuadrados de pavimento terminado, multiplicando los anchos de proyectos por las longitudes ejecutadas. El ancho será el indicado en los planos o fijado en su reemplazo por la Inspección. Cuando se construya cordón integral el ancho será el indicado en los planos o fijado por la Inspección y se medirá de borde externo a borde externo del cordón integral.

b) Estas mediciones se realizarán cuando el pavimento, además de cumplir con todos los requisitos establecidos, tenga ejecutadas, en forma completa, las banquinas, el sellado de juntas y el relleno de las perforaciones de testigos.

c) Los descuentos establecidos en esta especificación serán acumulativos.

Sección 4.12. FORMA DE PAGO

La construcción del pavimento de hormigón de cemento Pórtland, se pagará el precio unitario de contrato para el ítem "Construcción del pavimento de Hormigón", o "Construcción del pavimento de hormigón con cordón integral". Este precio será compensación total por el acondicionamiento de la superficie de apoyo, provisión, carga transporte y descarga de los agregados pétreos, cemento Pórtland, aditivos, materiales de curado, materiales para juntas, acero común y especial, agua; elaboración, mezclado, transporte, distribución y terminado del hormigón, curado, aserrado y relleno de juntas, mano de obra, equipos y herramientas, señalamientos, desvíos, demolición, transporte y reconstrucción de las losas rechazadas corrección de defectos constructivos, conservación y por toda otra tarea necesaria para la correcta terminación, controles y verificación de la obra según lo especificado.

Capítulo 5. EXCAVACIÓN PARA FUNDACIONES DE OBRAS DE ARTE

Sección 5.1. EXCAVACIÓN PARA FUNDACIONES

5.1.1. **DESCRIPCIÓN**

Bajo la denominación de esta especificación se entiende toda excavación que debe realizarse para la correcta fundación de las obras de arte, a una cota inferior a la de la superficie libre indicada en los planos.

Entiéndase por cota de superficie libre la del terreno natural, cuando los planos no especifican alguna otra particular, la siguiente:

a) Fondo de desagües, canales, préstamos, etc.
b) Fondo o taludes definidos de cauces (casos de rectificaciones o limpieza de los mismos cuando la excavación ejecutada se superponga con esos trabajos)
c) Caja para badenes,
d) Cotas de terraplenes existentes cuando la excavación debe ejecutarse en coincidencia con alguno de ellos,
e) Caja abierta para defensa, rápidos, saltos, etc.

Asimismo se regirá por esta especificación toda excavación necesaria para la ejecución de dientes, revestimiento y elementos de defensa, por debajo de la cota superficie libre antes definida.

Previa limpieza del terreno, el trabajo consiste en la extracción de todos los materiales en el volumen que abarca la fundación su transporte a cualquier distancia, su distribución en los lugares elegidos por el Contratista y aprobado por la Inspección que no afecten a terceros, al escurrimiento de las aguas y a la estética del lugar. Comprende asimismo la ejecución de ataguías, drenajes, bombeos, apuntalamientos, tablestacados provisorios, la provisión de todos los elementos necesarios para estos trabajos, y el rellenamiento de los excesos de excavación hasta el nivel de la superficie libre después de haber construido la fundación.

El suelo no utilizado, producto de las tareas de excavación no podrá ser depositado fuera de la zona de camino en forma indiscriminada. El material sobrante inorgánico como por ejemplo, escombros, piedras, etc. debe ser depositado según lo especificado en el “MEGA” y el material orgánico, debe ser utilizado y dispuesto de acuerdo a lo especificado también en el “MEGA”.

5.1.2. **EQUIPOS**

Se utilizarán los equipos más apropiados al tipo de fundación adoptado y a la naturaleza del terreno donde serán ejecutados los trabajos. Dicho equipo deberá ser mantenido en perfectas condiciones de uso y funcionamiento.

Las condiciones de funcionamientos de los equipos debe además cumplir con lo especificado en el “MEGA” Maquinas y Equipos.

5.1.3. **METODO CONSTRUCTIVO**

Cumplidos los requisitos establecidos y previo a la ejecución de la estructura de fundación, el Contratista requerirá por escrito a la Inspección la verificación de la cota de fundación, debiendo consignar en dicho pedido la clase de terreno existente en el plano de fundación.

La cota de fundación será determinada en cada caso por la Inspección, previa verificación de que la calidad del terreno responde a las exigencias de capacidad portante requerido por el tipo de obra de arte a ejecutar en base a los estudios de suelos disponibles o los que el Contratista deba realizar. Al respecto debe entenderse que las cotas fijadas en los planos que sirvieron de base para la licitación, son aproximadas y sujetas a aquella verificación.

El asiento de la fundación deberá ejecutarse sobre el terreno compactado, libre de material suelto y deberá ser cortado en superficies planas bien definidas.

Cuando la pendiente transversal del terreno lo aconseje, a fin de evitar excesos de excavaciones innecesarias, se ejecutará la excavación en forma escalonada de acuerdo a lo que ordene la Inspección de conformidad con la naturaleza del terreno.

En fundaciones sobre roca se admitirá en la preparación de las superficies de asiento, las irregularidades propias de ese tipo de suelo. Las grietas serán rellenadas con mortero.

Los excesos de excavación, considerándose como tales aquellos que superan el volumen de la estructura bajo la cota de la superficie libre del terreno natural, deberán ser rellenados con un suelo apto compactado según lo indicado en el plano tipo “Compactación de rellenos en Accesos a Obras de Arte”. En los lugares donde no sea posible el acceso de los equipos de compactación, el Contratista deberá ampliar las excavaciones para posibilitar dicho trabajo o en su defecto, efectuar el relleno con hormigón clase “F”. Los excesos de excavación por debajo del plano de asiento de la estructura de fundación serán rellenados con hormigón clase F.

5.1.4. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

Cumplidos los requisitos establecidos se labrará un acta en que conste la cota de fundación y la clase de terreno.

Los trabajos a que se refiere la presente especificación se considerarán terminados, una vez rellenado el exceso de excavación que el Contratista hubiera realizado para llevar a cabo los mismos.

5.1.5. **CONSERVACIÓN**

Salvo causas debidamente justificadas a juicio de la Inspección, se dará comienzo a la ejecución de los cimientos inmediatamente después de finalizados los trabajos de excavación. De no ocurrir esto todos los trabajos de conservación de las fundaciones excavadas y el mantenimiento de las medidas de seguridad serán a cargo del Contratista aun en el caso que deba excavarse por debajo de la cota de fundación establecida para volver a lograr una superficie de fundación adecuada.

5.1.6. **MEDICIÓN**

Toda excavación en cualquier clase de terreno excepto la que se ejecute dentro de cilindros o cajones, o para muros de sostenimientos en terrenos quebrados, se medirá en metros cúbicos (m3) siendo su volumen el resultante de multiplicar el área del plano de asiento de la estructura de fundación, medido en proyección horizontal, por la altura de la excavación existente entre la cota del plano de asiento de la estructura de fundación hasta la superficie libre que indiquen los planos o la del terreno natural definida en 5.1.1. si ésta resultara menor.

Los excesos de excavación y los rellenos posteriores con suelos aptos u hormigón clase F que el Contratista ejecute para llevar a cabo los trabajos tales como taludes, sobreanchos, etc., no se miden ni se pagan.

Las excavaciones para fundación de muros de sostenimiento en terrenos quebrados se medirán en metros cúbicos (m3), por el volumen neto de la parte de muro ubicado dentro de la ladera, que se calculará por el método de las medias de las áreas.

En excavaciones dentro de cilindros y cajones los volúmenes a medir son los correspondientes al desplazamiento de los cilindros o cajones desde la superficie libre hasta la cota de fundación que en general será la de la cuchilla, salvo el caso en que por razones lógicas de trabajo debe excavarse a una cota inferior para provocar su descenso. En estos casos la Inspección determinará la cota de fundación que se tendrá en cuenta para el cálculo del volumen.

5.1.7. **FORMA DE PAGO**

Se pagará en metros cúbicos al precio unitario de contrato establecido para los ítem "Excavación para fundaciones".

Dichos precios serán compensación por la extracción de todos los materiales en el volumen que abarca la fundación y su distribución en los lugares indicados por la Inspección, por el relleno de los excesos de excavación con suelos aptos u hormigón clase F, hasta el nivel de la superficie libre después de haber ejecutado la fundación, por todo trabajo de apuntalamiento, tablestacado provisorio, drenajes, bombeos, que reclamen la correcta ejecución de la excavación, por el relleno de fisuras en rocas con mortero, por provisión de todos los elementos necesarios para concluir los trabajos de acuerdo a lo especificado, así como por el exceso de excavación que el Contratista ejecute para llevar a cabo los trabajos (taludes, mayores anchos, etc.)

En excavaciones dentro de cilindros y cajones, dicho precio comprende los gastos para achique, sobrecarga y todos los que fueran necesarios para obtener el descenso correcto de los cilindros y cajones así como todos los que correspondan ejecutar para subsanar desperfectos debidos a accidentes durante el descenso.

No se reconocerá ningún incremento en el precio unitario de este ítem cuando la cota de fundación sea inferior a la indicada en el proyecto.

Sección 5.2. EXCAVACIÓN EN ROCA PARA FUNDACIONES

5.2.1. **DESCRIPCIÓN**

Bajo la denominación de esta especificación se entiende toda excavación que debe realizarse para la correcta fundación de las obras de arte, a una cota inferior a la de la superficie libre dada por el nivel superior del manto de la roca sana de acuerdo a lo indicado en los planos de proyecto o lo que indique la Inspección.

Entiéndose por cota de la superficie dada por el nivel superior de la Roca sana a aquella cota que define un plano de roca que no puede removerse por la pala de una retroexcavadora tipo DAEWO DH 280, montada sobre orugas, capacidad mínima de 1 metro cúbico, potencia 128 kva y p>20t u otro equipo mecánico de similares características.

Previa limpieza del terreno, el trabajo consiste en la extracción de todos los materiales en el volumen que abarca la fundación su transporte a cualquier distancia, su distribución en los lugares elegidos por el Contratista y aprobado por la Inspección que no afecten a terceros, al escurrimiento de las aguas y a la estética del lugar. Comprende asimismo la ejecución de ataguías, drenajes, bombeos, apuntalamientos, tablestacados provisorios, la provisión de todos los elementos necesarios para estos trabajos, y el rellenamiento de los excesos de excavación hasta el nivel de la superficie dada por el nivel superior de la roca después de haber construido la estructura de fundación.

La excavación en roca se ejecutará de forma que no dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada en las paredes y en el plano de apoyo de la fundación.

5.2.2. **EQUIPOS**

El Contratista proveerá y utilizará todos los equipos necesarios y apropiados al tipo de fundación adoptado y a la naturaleza del terreno donde serán ejecutados los trabajos. Dicho equipo deberá ser mantenido en perfectas condiciones de uso y funcionamiento.

5.2.3. **METODO CONSTRUCTIVO**

No podrá iniciarse la construcción de la estructura de fundación, sin la autorización previa de la Inspección.

La cota de fundación será determinada en cada caso por el especialista de suelos en presencia de la Inspección, previa verificación de que la calidad de la roca responde a las exigencias de valor soporte requerido por el especialista de suelos y calculista.

El asiento de la fundación deberá ejecutarse sobre la roca compacta, libre de material suelto y deberá ser cortado en superficies planas bien definidas.

Cuando la pendiente transversal del plano de fundación lo permita, a fin de evitar excesos de excavación innecesarias, se ejecutará la fundación en forma escalonada de acuerdo a detalle de escalonamiento tipo definido en planos de proyecto.

En la fundación sobre roca se admitirá en la preparación de las superficies de asiento, las irregularidades propias de este tipo de suelo.

El Contratista protegerá la obra durante su ejecución de los efectos de eventuales crecidas, erosiones, socavaciones, derrumbes, etc., con los medios necesarios para tal fin. Los productos de los desplazamientos y derrumbes deberán removerse y acondicionarse convenientemente en la forma que indique la Inspección.

El Contratista deberá utilizar los medios necesarios para la protección del personal por posibles derrumbes del material que se encuentre por encima de la cota de la roca sana.

5.2.4. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

Cumplidos los requisitos establecidos y previo a la ejecución de la estructura de fundación, el Contratista requerirá por escrito a la Inspección la verificación de la cota de fundación.

Los trabajos a que se refiere la presente especificación se considerarán terminados y definitivamente recibidos una vez rellenado el exceso de excavación que el Contratista hubiera realizado para llevar a cabo los mismos.

5.2.5. **CONSERVACIÓN**

La superficie de apoyo de la estructura de fundación deberá ser mantenida en cota y condiciones de lisura hasta que aquellos sean ejecutados.

Salvo causas debidamente justificadas a juicio de la inspección, se dará comienzo al hormigonado de la estructura de fundación inmediatamente después de finalizados los trabajos de excavación.

5.2.6. **MEDICIÓN**

La excavación en roca se medirá en metros cúbicos (m3), siendo su volumen el resultante de multiplicar el área del plano de asiento de la estructura de fundación, medida en proyección horizontal considerando las dimensiones especificadas en planos, por la altura de la excavación existente entre la cota del plano de asiento de la estructura de fundación y la cota de superficie libre que indiquen los planos o la del nivel superior del manto de roca sana si ésta resultara menor.

Para determinar la altura definida en el párrafo anterior se levantaran perfiles previos de la superficie libre en el nivel superior de la roca sana.

No se medirán excesos de excavación por sobre la cota de fundación especificada en los planos o la ordenada por la Inspección.

5.2.7. **FORMA DE PAGO**

Se pagará en metros cúbicos al precio unitario establecidos para el ítem “Excavación en Roca para Fundaciones”.

Dichos precios serán compensación total por la extracción de todos los materiales en el volumen que abarca la fundación y su distribución en los lugares indicados por la Inspección dentro de la distancia de transporte fijada en el proyecto, por el relleno de los excesos de excavación con un hormigón de igual característica que el de la estructura de fundación, hasta el nivel de la superficie del manto superior de roca sana después de haber construido la estructura de fundación, por todo trabajo de apuntalamiento, tablestacado provisorio, drenajes, bombeos, que reclame la correcta ejecución de la excavación; por la provisión de todos los elementos necesarios para concluir los trabajos de acuerdo a lo especificado, así como por el exceso de excavación que el Contratista ejecute para llevar a cabo los trabajos especificados en los planos.

Capítulo 6. HORMIGONES PARA OBRAS DE ARTE

Sección 6.1. HORMIGONES PARA OBRAS DE ARTE

6.1.1. **DESCRIPCIÓN**

Los trabajos descriptos en esta especificación tienen por finalidad fijar las normas para el dosaje, elaboración, colocación, recepción, medición y pago de los volúmenes de los diversos tipos de hormigones de cemento Pórtland artificial que se utilicen en la construcción de las obras proyectadas. Así como las disposiciones generales para la ejecución de hormigón simple, armado o pretensado.

Entendiéndose por hormigón de cemento Pórtland, en adelante hormigón, a una mezcla homogénea de los siguientes materiales de calidad probada: cemento Pórtland, agregado fino (arena), agregado grueso (gravas, grava partida, roca triturada, etc.) y agua en proporciones determinadas, junto, en ciertos casos, a aditivos químicos o adiciones minerales pulverulentas.

6.1.2. **REGLAMENTOS**

6.1.2.1. Las obras de arte deben ajustarse en proyecto, ejecución y recepción a los Reglamentos CIRSOC y/o INPRES/CIRSOC, incluido sus Anexos, en su última versión actualizada, en lo que no se oponga a lo indicado en la presente especificación.

En el caso de obras pequeñas de reducido volumen (menor de 3 m^3) de hormigón de distinto tipo elaborado con materiales locales o no, la Inspección podrá simplificar la aplicación de las exigencias especialmente en lo referente a verificación de dosajes, número de muestras, resistencia media y características.

6.1.2.2. Las atribuciones que en el Reglamento CIRSOC 201 posee el Director de Obra se entenderá que son desempeñadas por el Inspector de Obra en concordancia con lo establecido en el Artículo 4.5.2 del Capítulo 4 del Reglamento CIRSOC 201.

6.1.3. **RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA**

6.1.3.1. El Contratista es el único responsable a partir de la firma del Acta de Replanteo hasta la recepción definitiva de la seguridad de la obra, de su replanteo , de la calidad del hormigón, de la correcta disposición y colado, de la ubicación y colocación de las armaduras, de la ejecución de la obra y del cumplimiento de todas las condiciones establecidas en los planos y en el resto de la documentación del proyecto.

6.1.3.2. El control por parte de la Inspección de los materiales, proporciones en el hormigón y demás elementos relacionados con la ejecución de la estructura no exime al Contratista de las responsabilidades a que se hace referencia en el párrafo anterior.

6.1.3.3. Todas las deficiencias que presenten las estructuras serán subsanadas por el Contratista sin derecho a compensación alguna. En caso que la reparación no hubiese permitido obtener una estructura en un todo de acuerdo a los requisitos que establecen estas especificaciones y demás documentos del proyecto, la estructura o parte de ella que resulte defectuosa será demolida y reemplazada por el Contratista a su exclusivo costo.

6.1.3.4. Las condiciones de preparación y elaboración del material deberá cumplir lo especificado en el “MEGA” “Plantas de Producción de Materiales”.

6.1.4. **MATERIALES**

6.1.4.1. **CONDICIONES GENERALES**

Los materiales para hormigones deben responder a las condiciones establecidas en las Secciones 6.2 “Agregados finos para morteros y hormigones” y 6.3 “Agregados gruesos para hormigones” y en el Capítulo 6 "Materiales" y anexos del Reglamento CIRSOC 201 en los siguientes títulos:

6.1. Disposiciones Generales
6.2. Materiales Aglomerantes
6.3. Agregados de Densidad Normal
6.4. Aditivos para Hormigones
6.5. Aguas para Morteros y Hormigones de Cemento Pórtland
6.7. Barras y Mallas de Acero para Armaduras
6.8. Otros Materiales

En particular los cementos a utilizar en las obras deberán cumplir con lo establecido en las Normas IRAM 50000 “Cementos de uso general” y 50001 “Cementos con propiedades especiales”.

La obtención de materiales para la elaboración de Hormigón deberá cumplir con lo especificado en el “MEGA”.

6.1.4.2. **CEMENTO PÓRTLAND, CONDICIONES COMPLEMENTARIAS**

En particular donde se utilicen agregados pétreos potencialmente reactivos con los álcalis del cemento Pórtland, los cementos a utilizar deben cumplir las Normas respectivas indicadas en el Anexo I del CIRSOC 201 (o sus actualizaciones) y los siguientes requisitos, a menos que se demuestre por medio de ensayos realizados o aprobados por la D.P.V. que los agregados pétreos no son reactivos con el cemento a utilizar.

1) El contenido total de álcalis del cemento, expresado en óxido de sodio, deberá ser menor del 0,6 %.

2) Cada partida de cemento, entregada en obra, deberá acompañarse con un certificado de garantía del fabricante (protocolo de ensayos) donde asegura el cumplimiento de la condición especificada en 1).

3) Si el cemento se entrega en envases de papel, estos llevarán adheridas una etiqueta de fábrica que indique en forma legible e indeleble: la marca, la razón social del fabricante, la denominación del tipo de cemento, la propiedad especial que cumple y la designación correspondiente, además del certificado exigido en 2).

4) Cuando el cemento Pórtland se entregue a granel, además del certificado de garantía mencionado en 2), en el remito constará la leyenda: "ÁLCALIS MENORES DE 0,6 %".

6.1.4.3. **PIEDRAS PARA HORMIGONES CICLÓPEOS**

Para los hormigones ciclópeos, las piedras desplazadoras estarán constituidas por piedras de un peso no inferior a 20 Kg., ni superior a 100 Kg., libres de película de polvo adherida.

No ocuparán bajo ningún concepto más del 30 % del volumen de la pieza de hormigón ciclópeo en la que participarán.

Deberán cumplir lo especificado en el Capítulo 7. Piedra para Mampostería, revestimiento y defensas de bolsas de alambre.

6.1.4.4. **CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DEL HORMIGÓN**

6.1.4.4.1. **Condiciones generales**

a) El hormigón de cemento Pórtland cumplirá con todas las disposiciones contenidas en el título 6.6 Hormigón de Cemento Pórtland del Reglamento CIRSOC 201 y ANEXOS.

b) El hormigón a utilizar en fundaciones de puentes será de calidad mínima H-13 con cemento ARS. La Inspección o el pliego complementario podrán autorizar el uso de otro/s tipo/s de cemento en tanto y en cuanto se garanticen, mediante la realización de los ensayos correspondientes, las condiciones de no agresividad del suelo o el agua a las estructuras.

c) La Inspección podrá ordenar el uso de algún/os tipo/s especial/es de cemento en tanto y en cuanto ello sea necesario para garantizar la calidad a largo plazo del hormigón colocado. La citada necesidad surgirá a partir de los resultados de los ensayos previos que el Contratista está obligado a realizar, antes de iniciar el hormigonado de cualquier obra o parte de ella. Esta situación no autoriza al Contratista a solicitar pago adicional alguno ya que se considera que estas adecuaciones se realizan en virtud de las exigencias establecidas en las reglamentaciones vigentes.

d) Agente incorporador de aire: Deberá cumplir con lo establecido en 6.6.3.8 del CIRSOC 201. Por otra parte el agente incorporador de aire se utilizará si lo establecen las especificaciones complementarias o si lo ordenara la Inspección, debiéndose evaluar su uso previamente en el laboratorio. En obra deberá controlarse la cantidad incorporada periódicamente para prevenir pérdidas de resistencia. Deberá cumplir, como todos los aditivos, con lo establecido en el punto 6.4 del CIRSOC 201 y con las Normas IRAM 1562, 1602-1 y 1602-2.

e) **Mezclas nominales:**

Cuando en los planos o en otros documentos del Contrato, se citaren mezclas nominales, éstas serán sustituidas por las clases equivalentes como se detallan a continuación:

Mezcla 1:1.5:3	Corresponde a Clase H-25
Mezcla 1:2:3	Corresponde a Clase H-21
Mezcla 1:2:4	Corresponde a Clase H-17
Mezcla 1:2.5:5	Corresponde a Clase H-13
Mezcla 1:3:6	Corresponde a Clase H-8
Mezcla 1:5:10	Corresponde a Clase H-4

Cuando se indique Mezcla 1:3.5:7 ésta deberá ser sustituida por una 1:3:6.

f) Cuando en los planos Tipo u otra documentación del Contrato se haga referencia a los hormigones tipo A, B, C, D, E ó F, se tomarán como resistencias características para las condiciones de aceptación descritas en el apartado 6.6.3.11. del Reglamento CIRSOC 201, las que a continuación se indican. Así mismo se respetarán simultáneamente las exigencias referentes a la cantidad mínima de cemento.

Hormigón clase s/CIRSOC	Resistencia característica a la edad de 28 días $\sigma'bk$ (Kg/cm²)	Resistencia media de c/serie de 3 ensayos consecutivos σbm (Kg/cm²)	Cantidad mínima de Cemento (Kg/m^3)	Hormigón clase s/D.P.V.
H-4	40	70	200	**F**
H-8	80	120	250	**E**
H-13	130	175	320	**D**
H-17	170	215	340	**C**
H-21	210	260		**B**
H-25	250	300		**A**
H-30	300	350		

Cuando en los planos u otros documentos del Contrato se indique la cantidad mínima de cemento en los diversos hormigones y ésta discrepe con la cantidad mínima indicada en la tabla precedente, deberá entenderse que la cantidad mínima de cemento Pórtland correspondiente a cada clase de hormigón a colocar será la especificada en la tabla precedente.

g) El Contratista no tendrá derecho a reclamación ni indemnización de ninguna especie si la Inspección ordena que se utilice una menor relación agua/cemento que la indicada en las presentes especificaciones, cuando la técnica, sea factible su aplicación y aún cuando se eleve el costo de colocación del hormigón.

h) Los ensayos que deben realizarse sobre el hormigón y sus materiales componentes, antes, durante y después de finalizada la ejecución de la estructura se regirán por lo establecido en el Capítulo 7 y Anexos del Reglamento CIRSOC 201.

El Contratista tomará muestras de todos los materiales que intervendrán en la elaboración del hormigón, juntas, materiales de curado, aceros, apoyos, etc. con suficiente antelación y efectuará los ensayos correspondientes, los que deberán cumplir las exigencias establecidas en las especificaciones, planos y demás documentos del proyecto. Los resultados de los mismos deberán archivarse en forma ordenada y estarán a disposición de la Inspección cuando la misma lo requiera.

La Inspección en cualquier momento podrá verificar los valores informados por el Contratista e independientemente realizar los ensayos que estime conveniente para verificar la calidad de los materiales en general y del hormigón.

En caso que los resultados presentados por el Contratista no se ajusten a la realidad, el mismo será totalmente responsable de las consecuencias que de ello deriven, aún si fuera necesario reconstruir los trabajos ya ejecutados, los que serán a su exclusivo costo.

6.1.5. **DOSIFICACIÓN DE LOS HORMIGONES**

6.1.5.1. Los Hormigones deberán ser densos, plásticos y trabajables. Por ello, se debe realizar para cada tipo una dosificación racional en peso, para lo cual el Contratista con una antelación de como mínimo de 45 días de iniciar el hormigonado de cualquier obra deberá presentar la fórmula de dosificación a utilizar, para lo cual deberá tenerse en cuenta, además de lo establecido en el punto 7.3.3.1.c) del CIRSOC 201, lo siguiente:

a) Cantidad mínima exigida de cemento Pórtland.
b) Tamaño máximo del agregado grueso.
c) Asentamiento cono de Abrams (IRAM 1536).
d) Resistencias específicas mínimas, las establecidas.
e) La curva de inertes totales (agregado grueso y agregado fino), no debe presentar inflexiones bruscas y debe resultar sensiblemente paralela a las curvas clásicas de Fuller o Bolomey. Se deben utilizar al respecto las curvas límites para el agregado total establecido en la Norma IRAM 1627.
f) La proporción de morteros (PM)

$$PM = \frac{\text{Peso del Mortero}}{\text{Peso del Hormigón}}$$

Peso del mortero = peso seco del agregado fino por m³ de hormigón + peso seco del cemento por m³ de hormigón.

Peso del hormigón = peso seco del cemento por m³ de hormigón + peso seco del total de los agregados (grueso y fino) por m³ de hormigón terminado.

deberá estar comprendida entre los siguientes valores:

- Para hormigones simples:

  ⇒ Con áridos constituidos por gravas y arenas naturales: ≥ 0.40
  ⇒ Con áridos constituidos por gravas partida o piedra partida y arena: ≥ 0.50

- Para hormigones armados:

  ⇒ $0.50 < PM < 0.65$, debiendo utilizarse las proporciones más elevadas donde mayor sea la proporción de armaduras respecto al volumen de hormigón.

6.1.5.2. La fórmula de cada dosaje de hormigón que debe presentar el Contratista, deberá consignar además de lo indicado en el párrafo anterior, lo siguiente:

a) Técnica de dosificación de hormigón racional empleada.
b) Marca del cemento Pórtland Normal y su origen.
c) Granulometría de los agregados inertes (Norma IRAM 1505) de grueso, fino y total de inertes, la misma se deberá presentar teniendo en cuenta los tamices correspondientes a la granulometría seleccionada. Se incluirán los módulos de fineza.
d) Pesos específicos y absorción en agua de agregados inertes (Norma IRAM 1533 y Norma IRAM 1520).
e) Contenido unitario de cemento, proporción de los agregados inertes, relación agua-cemento, asentamiento, Desgaste "Los Angeles" de agregados gruesos, etc.
f) Resistencias específicas a la compresión (IRAM 1546) logradas a 7 y 28 días de edad.
g) En caso de utilizarse incorporador de aire u otro aditivo, se deberá indicar su proporción, marca, técnica de empleo y antecedentes de su utilización en obras públicas. El contenido total de aire incorporado (Normas IRAM 1602-1 y 1602-2).
h) En caso de utilizarse un fluidificante (reductor del contenido de agua) u otro aditivo adecuado que sea propuesta por el Contratista, se deberán indicar los tipos y dosis, etc.

i) Con la presentación de la fórmula de dosaje, la Inspección conjuntamente con el Contratista extraerá de los acopios en obra, los materiales necesarios para la verificación de dicha fórmula. El volumen de dichos acopios no podrá ser inferior al 50% del material a utilizar en obra, caso contrario la Inspección no extraerá las muestras.

6.1.5.3. La Inspección de obra, donde lo disponga, hará realizar la verificación de la fórmula presentada por el Contratista. En el caso que en la verificación del dosaje de hormigón, o durante la ejecución de la obra, no se obtuviera la resistencia mínima fijada, la Inspección podrá autorizar la variación del dosaje. Si para lograr la resistencia mínima fijada, resultara indispensable aumentar la cantidad mínima de cemento estipulada, el Contratista está obligado a hacerlo sin derecho a pago especial alguno. Una vez definida la fórmula de la mezcla de obra, el Contratista deberá responder a la misma con la siguiente tolerancia: Granulometría de inertes totales y por separado: + 5% para los tamices 63 mm (2 1/2"), 51 mm (2"), 38 mm (1 1/2"), 25 mm (1"), 19 mm (3/4"), 12,7 mm (1/2”), 9,5 mm (3/8"), 4,8 mm (Nº 4), 2,4 mm (Nº 8), 1,2 mm (Nº 16), 590 micrones (Nº 30), 297 micrones (Nº 50) y +3% para tamiz 149 micrones (Nº 100).

Asentamiento cono de Abrams: +/- 1,5 cm (IRAM 1536) para hormigones de 7 cm de asentamiento y de +/- 2,5 cm para hormigones de más de 7 cm de asentamiento.

6.1.5.4. Las especificaciones complementarias indicarán en los casos en que fuera menester la granulometría de los áridos como así también el módulo de fineza que el mismo deberá tener según su aplicación en estructuras.

6.1.5.5. En el caso de variar las características granulométricas de los agregados inertes grueso y fino con respecto a la fórmula de dosaje aceptada, el Contratista deberá parar el hormigonado y presentar una nueva fórmula.

6.1.6. **CONSTRUCCIÓN**

a) Los procedimientos constructivos que el Contratista decida adoptar respetarán las Normas establecidas en el Reglamento CIRSOC 201 en los siguientes capítulos y en el “MEGA” Transporte Durante la Construcción:

Capítulo 9: Producción y Transporte del Hormigón a Obra.

Capítulo 10: Manipuleo y Transporte, Colocación, Compactación y Curado del Hormigón.

Disposiciones Correspondientes a la Construcción de Elementos Premoldeados de Hormigón

Disposiciones Correspondientes a la Construcción de Elementos Estructurales de Hormigón Masivo

Capítulo 11: Hormigonado en Tiempo Frío y en Tiempo Caluroso

Capítulo 12: Encofrados, Elementos de Sostén y Apuntalamientos. Tolerancias de Orden Constructivo. Remoción de Encofrados y de sus Elementos de Sostén

Terminación Superficial de las Estructuras. Reparación de los Defectos de Terminación Superficial.

Tuberías para la Conducción de Fluidos Incluida en las Estructuras de Hormigón

Capítulo 13: Colocación y Recubrimiento de la Armadura

Capítulo 14: Elementos y Estructuras, Expuestos a Condiciones Especiales de Carga y de Servicio, o Ejecutados con Hormigones de Características y Propiedades Especiales.

b) El hormigón ciclópeo se efectuará alternando las piedras desplazadoras previamente escogidas, de las características indicadas, con el hormigón de la clase especificada. Se debe evitar el contacto directo entre agregados desplazadores interponiendo una capa de hormigón de un espesor no menor a 1,5 veces el tamaño máximo de su agregado. Se procurará que las piedras desplazadoras queden totalmente recubiertas de hormigón con una efectiva trabazón dentro de la masa de hormigón.

6.1.7. EQUIPOS, MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y LABORATORIO

6.1.7.1. CONDICIONES GENERALES

Los equipos, máquinas y herramientas requeridas para el manipuleo de los materiales y del hormigón y para ejecutar todos los trabajos necesarios para la obra, deberán reunir las características que aseguren la obtención de la calidad exigida, permitan alcanzar los rendimientos mínimos para cumplir el Plan de Trabajos y realizar las operaciones en condiciones de seguridad para la obra y el personal afectado. Además deberán estar aprobados por la Inspección quien puede exigir las modificaciones o agregados que estime conveniente para la realización de las obras de acuerdo con las reglas del arte y dentro de los plazos contractuales.

Las condiciones de funcionamiento de Maquinarias y Equipos deberá cumplir con lo establecido el “MEGA”.

6.1.7.2. LABORATORIO DE OBRA

El Contratista deberá instalar para uso exclusivo de la Inspección, un laboratorio para efectuar todos los ensayos de verificación y control que la misma estime conveniente. En caso de tener que efectuarse ensayos fuera del laboratorio de obra, los gastos que demanden los mismos estarán a cargo del Contratista.

6.1.8. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

6.1.8.1. GENERALIDADES

Las condiciones para la recepción o aceptación de las estructuras terminadas se efectuará según lo dispuesto en el Reglamento CIRSOC 201 y sus Anexos.

Diariamente durante la ejecución de los trabajos, la Inspección controlará la calidad y uniformidad de los pastones mediante los ensayos correspondientes. El objeto de estas operaciones de control es verificar si el hormigón que se coloca en obra llena las exigencias normales de calidad.

El Contratista cooperará con el personal de la Inspección en la realización de los ensayos y refrendará las planillas respectivas, de las que recibirá copia. Con este objeto facilitará el libre acceso a la obra para realizar la toma de muestras de las mezclas, entregará sin cargo el hormigón necesario para la realización de los ensayos, facilitará la mano de obra no especializada, dispondrá de un lugar adecuado para depositar las muestras o probetas y las protegerá contra daños y pérdidas. Asimismo, en caso que le fuera requerido, facilitará los medios necesarios para manipuleo y transporte de las muestras o probetas dentro de la obra, o donde indique la Inspección.

El Contratista queda obligado a construir cámaras para el curado de las probetas de hormigón en un todo de acuerdo a lo establecido en la normativa vigente. La Inspección establecerá las dimensiones y/o capacidades de las cámaras de modo que las mismas permitan colocar el número de probetas que se estima deban permanecer en ellas antes de ensayarse.

La forma de muestreo se ajustará a lo establecido en la Norma IRAM 1541 y la confección y curado de probetas a la Norma IRAM 1524.

El número de muestras a extraer en función de la cantidad de hormigón a colocar en obra está establecido en el Cap. 7 del CIRSOC 201. No obstante ello, la Inspección moldeará, como mínimo dos grupos de probetas. Cada uno de los grupos será moldeado con una misma muestra de hormigón. De las probetas de cada grupo, como mínimo dos serán ensayadas a la compresión, hasta la rotura, a la edad de 28 días o a la que indique la Inspección o el pliego complementario en función del tipo de cemento adoptado. Las otras dos probetas sufrirán igual ensayo a la edad de 7 días, a los efectos de establecer la evolución probable de la ganancia de resistencia del hormigón que se elabora.

A los efectos de acelerar el control de la calidad de los hormigones desde el punto de vista mecánico, cuando los volúmenes de hormigón a colocar a exclusivo criterio de la Inspección así lo justifiquen, se incrementará el número de probetas a preparar durante los primeros días de hormigonado con cada clase de hormigón hasta completar un total de 48 probetas. Veinticuatro (24) probetas se ensayarán a los 7 días y con las 24 probetas restantes (ensayadas a los 28 días), se calcularán las condiciones de resistencia en un todo de acuerdo a lo especificado la normativa vigente con intenciones de determinar la resistencia característica del hormigón que se está colocando en obra.

Completado los primeros 24 ensayos se verificarán: el valor σ'bk real y el valor de la desviación normal (s) tal como lo establece el Cap. 6 del CIRSOC 201.

En posesión de estos datos, si el valor de (s) real excede el valor 0,14, la Inspección podrá, aún cuando cumplan los hormigones las condiciones de recepción, ordenar al Contratista realice modificaciones en la planta o en el dosaje que ésta estime apropiadas para lograr el objetivo. De no lograrlo en el promedio de los 30 ensayos siguientes se le descontará 5% sobre el total del monto de los hormigones correspondientes por cada 0,01 en que exceda (s) a 0,14. Una nueva repetición provocará iguales descuentos y una reconsideración de las circunstancias para lograr resolver el problema de acuerdo con las orientaciones indicadas quedando la Inspección autorizada a suspender la producción y colocación de hormigones hasta tanto se adopten las medidas necesarias para adecuar el hormigón a las condiciones de calidad requeridas por el CIRSOC y las presentes especificaciones.

Cuando el valor de (s) exceda de 0,25 el hormigón será rechazado, y la Inspección ordenará la demolición y reconstrucción, por cuenta del Contratista, de la parte de la obra representada por dichas probetas, retirando de la obra a su exclusivo cargo los productos de la demolición.

6.1.8.2. **DESCUENTO PARA HORMIGONES CON RESISTENCIA POTENCIALMENTE NO SATISFACTORIA**

Complementando lo establecido en el apartado 6.6.3.11.4. del Reglamento CIRSOC 201 e independientemente de los resultados de los testigos que se extraigan de la estructura o de las pruebas que se realicen sobre la zona cuestionada de la estructura, se aplicarán los siguientes Descuentos (D) sobre el volumen de hormigón ejecutado por incumplimiento de los requisitos de resistencia establecidos en el artículo 6.6.3.11.2. ó 6.6.3.11.3. del citado reglamento.

6.1.8.2.1. **Descuentos en caso que se disponga de seis o más pastones**

a) Cuando la resistencia media de rotura o compresión (σ'bmo) determinada con los resultados correspondientes a cada serie de tres resultados de ensayos consecutivos, es menor que el valor indicado en la columna 4 de la tabla 3 (art. 6.6.2.2.) del CIRSOC 201 o bien del valor resultante de calcular la expresión (σ'bk + 0,825 * S) en el caso previsto en el mencionado reglamento, se aplicará el siguiente Descuento (D) sobre el volumen (V) tanto de los pastones de hormigón de los que se extrajeron las muestras empleadas para realizar los ensayos que constituyen la serie, como de todos los demás pastones comprendidos entre los tres citados.

   En el caso que un mismo pastón quedara involucrado en dos series de tres ensayos que no cumplan lo especificado, al volumen correspondiente del mismo se le aplicará una sola vez el descuento que se indica a continuación.

b) Cuando el resultado de un ensayo σ'bi, tenga una resistencia menor del 85 % de la resistencia característica σ'bk especificada se aplicará el siguiente Descuento (D) sobre el Volumen (V) del pastón correspondiente al ensayo cuyo resultado no fue satisfactorio.

$$D = \left[1 - \frac{\sigma'_{bi}}{0.85 * \sigma'_{bk}}\right] * 2 * V$$

c) Los descuentos indicados en a) y b) se aplicarán en forma acumulativa si correspondiera sobre el volumen de un mismo pastón.

6.1.8.2.2. **Descuento en caso que de una determinada clase de hormigón se empleen menos de seis pastones**

Cuando la resistencia media de los dos ensayos correspondientes al mismo pastón de hormigón (σ'bm2) es menor que el menor de los valores resultantes de las expresiones:

$$\sigma'bm = \sigma'bk + 20\ kg/cm^2 \quad \text{ó} \quad \sigma'bm = 110 * \sigma'bk$$

se aplicará al siguiente descuento (D) sobre el volumen del hormigón del pastón representado por los resultados de los dos ensayos realizados que no cumplen los requisitos de resistencia establecidos

$$D = \left[1 - \frac{\sigma'_{bm\,2}}{\sigma'_{bm}}\right] * 3 * V$$

siendo σ'bm el menor de los valores arriba indicados.

6.1.8.3. **RESISTENCIA Y ESTABILIDAD DE LAS ESTRUCTURAS POTENCIALMENTE NO SATISFACTORIAS**

Cuando de acuerdo con lo establecido en el artículo 8.4.1. del Reglamento CIRSOC 201, la resistencia de las estructuras es considerada potencialmente no satisfactoria y la Inspección disponga la realización de los Estudios Complementarios para verificar las condiciones de seguridad de la estructura indicada en el artículo 8.4.2. todos los gastos de cualquier naturaleza que a raíz de esto se originen serán por cuenta exclusiva del Contratista.

6.1.8.4. **RECHAZO, DEMOLICIÓN, REFUERZO O REEMPLAZO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES O ESTRUCTURAS**

Cuando las obras de arte de acuerdo con los resultados de los estudios, ensayos, verificaciones y pruebas descritas en el artículo 8.4.2. del Reglamento CIRSOC 201 no cumplen las condiciones de seguridad dispuestas en ese reglamento, la Inspección podrá disponer una de las siguientes alternativas:

a) Rechazo, demolición y reemplazo del sector, elementos estructurales o estructuras que no cumplan las condiciones de seguridad establecidas.

b) Refuerzo de los elementos estructurales o estructuras que a juicio del Inspector, puedan ser reforzados con el fin de que se cumplan las condiciones de seguridad establecidas.

   En este caso el Contratista deberá someter a la aprobación de la Inspección el proyecto de refuerzo que se propone realizar, a los efectos de que la estructura pueda cumplir satisfactoriamente las funciones que le corresponden frente a las solicitaciones en servicio, con el grado de seguridad previsto.

   Si el proyecto de refuerzos es aceptado por el Comitente, éste autorizará su ejecución.

   Una vez ejecutado el refuerzo se realizará una prueba de carga directa de la zona o elemento reforzado; si esta arroja resultados satisfactorios la zona o elemento cuestionado será aceptado. En caso contrario el Contratista procederá a la demolición y reconstrucción del elemento o zona afectada.

   Todos los gastos que se originen como consecuencia de cualquiera de las alternativas indicadas serán por cuenta del Contratista incluyendo además los correspondientes a la protección, reparación, demolición y reconstrucción de las obras o estructuras existentes o ejecutadas que resulten o puedan resultar afectadas por los trabajos a ejecutar o ejecutados, incluirá asimismo el transporte y depósito fuera de la zona de la obra, en lugar y forma elegidos por el Contratista y aprobados por la Inspección, de los materiales o escombros resultantes de la demolición.

6.1.9. **MOLDES Y ENCOFRADOS**

Podrán ser de madera reconstituida, terciados, fenólicos, madera forrada en chapa, metálicos o de cualquier otro material rígido que reúna similares condiciones de resistencia, rigidez, lisura y estanqueidad, a exclusivo juicio de la Inspección.

La madera en contacto con el hormigón deberá estar cepillada.

Los moldes y encofrados deberán ser suficientemente estancos para evitar pérdidas de mortero durante las operaciones de colado y vibrado. Las superficies internas estarán libres de irregularidades, combaduras, dientes, resaltos, etc.

Los encofrados que ya hayan sido empleados, se limpiarán cuidadosamente cuando se los vuelva a utilizar.

Cuando, a exclusivo juicio de la Inspección, los encofrados por los sucesivos usos, dejen de poseer las cualidades exigidas en este artículo, se ordenará el reemplazo inmediato de los mismos.

Cuando en superficies continuas los encofrados se coloquen por secciones, se cuidará de obtener la alineación exacta de las mismas y se realizará un ajuste perfecto con la parte de estructura construida anteriormente.

En ningún caso se permitirá el encofrado y hormigonado de tramos de longitud menor a la separación entre juntas.

Previamente a la colocación del encofrado se procederá a la limpieza y aceitado de los moldes, cuando corresponda. El aceitado se realizará previamente a la colocación de las armaduras.

En cualquier caso se evitará cuidadosamente todo contacto del aceite con las armaduras y/o cualquier elemento que deba quedar empotrado en el hormigón.

Se deberán emplear únicamente aceites para encofrados de buena calidad, que no manchen ni decoloren el hormigón.

La remoción de los encofrados se hará con todo cuidado, progresivamente, sin golpes, sacudidas ni vibraciones. Como consecuencia de las operaciones que se realicen, el hormigón no debe sufrir ningún daño.

Una vez removidos los encofrados, se inspeccionarán las estructuras para determinar si existen irregularidades superficiales, tales como depresiones, vacíos, oquedades, rebabas, protuberancias, etc.

Estas irregularidades superficiales dejadas por las juntas de los encofrados, por imperfección de los mismo o por cualquier otra causa, no podrán exceder de cinco (5) milímetros si son bruscas, o siete (7) milímetros por metro si son graduales. Aquellas que excedan estas tolerancias se corregirán adecuadamente, tarea que debe efectuarse inmediatamente después de desencofrar, y sin afectar el aspecto, color ni otras características de la estructura.

Si las irregularidades, falta de alineación o defectos de niveles son tan importantes que no puedan repararse convenientemente, la Inspección ordenará la demolición de la parte afectada y su reposición, la que correrá por exclusiva cuenta del Contratista no debiendo afectarse el plazo contractual.

No se permitirá retirar los encofrados hasta tanto el hormigón moldeado presente un endurecimiento suficiente para no deformarse o agrietarse.

En tiempo favorable (temperatura superior a los 5ºC) podrá efectuarse el desencofrado de acuerdo a los siguientes plazos:

- Costados de vigas, pilares..... 7 días
- Columnas..... 8 días
- Losas de no más de 8 m de luz..... 15 días
- Vigas y losas de gran luz..... 25 días

En la construcción de muros verticales, deberá dejarse transcurrir un plazo mínimo de cuarenta y ocho (48) horas, antes de sacar las estructuras de sostén (puntales, etc.) y proceder al desencofrado de la obra hormigonada. La Inspección podrá aumentar estos plazos a su exclusivo juicio.

Los plazos de desencofrado indicados deberán aumentarse en un número de días igual al de aquellos en que la temperatura ambiente en el lugar donde se ubica la estructura haya descendido debajo de los 5ºC.

Inmediatamente de extraídos los moldes y encofrados deberá eliminarse todo resto visible de atadura, grapas, bulones, etc. utilizados para asegurar aquellos, y se cubrirán los vacíos consecuencia de los mismos, con un mortero compuesto de una parte de cemento y dos partes de arena fina medidos en volumen.

6.1.10. **TRANSPORTE DEL HORMIGÓN**

Bajo ningún concepto se permitirá el transporte del hormigón ya elaborado en camiones que no posean dispositivos mezcladores adecuados, salvo cuando la distancia (media sobre el camino a recorrer), entre la planta central y el lugar de colocación del hormigón en obra, sea menor de doscientos (200) metros.

Cuando el Contratista optare por el empleo de hormigoneras a pie de obra, el transporte de los áridos se efectuará en camiones cuyas cajas hayan sido subdivididas en compartimentos de capacidad adecuada al material necesario para cada pastonada, y cuya descarga se efectúe en forma independiente.

El árido ya pesado se descargará en la planta sobre cada compartimento, de modo tal que la altura libre de caída no supere los 50 cm con respecto al piso de la caja del camión. A tal efecto se acondicionarán mangas de lona o metálicas a la boca de descarga.

Para transportar hormigón por cañerías a presión se requerirá autorización previa de la Inspección. El equipo estará dispuesto de modo que su funcionamiento no produzca vibraciones que puedan dañar al hormigón recién colocado; asimismo, será de tipo y capacidad adecuada a la obra.

La operación de bombeo se realizará en forma de producir una corriente continua de hormigón sin bolsones de aire. Al terminar el bombeo, si se desea emplear el hormigón que haya quedado en la tubería, se lo extraerá de modo que no produzca contaminación del hormigón, segregación de los materiales, ni en general, desmejoramiento en la calidad de aquél. Luego de esta operación, se efectuará una limpieza total del equipo.

6.1.11. **COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN**

Todo el hormigón se colocará durante las horas de luz solar y no se comenzará a hormigonar ningún elemento estructural que no pueda terminarse bajo esa condición. Si la Inspección autoriza a continuar el trabajo durante la noche, deberá proveerse un sistema de iluminación eléctrica, aprobado por ésta.

Las operaciones de colocación y compactación de las mezclas deben realizarse en forma de obtener, una vez que aquellas han endurecido, una piedra artificial compacta, densa, impermeable y de textura uniforme, sin huecos y que forme caras lisas en la superficie de contacto con los encofrados.

Antes de empezar a colocar el hormigón se eliminará el aserrín, viruta de madera, hojas y todo otro material extraño que hubiere quedado en el lugar que debe ocupar el hormigón.

Debe cuidarse que el hormigón llegue al lugar de colocación en las condiciones prescritas para cada caso, cuidando que llene correctamente los encofrados.

No deberá producirse segregación de agua ni de los materiales sólidos. El hormigón debe ser colocado lo más cerca posible de su ubicación definitiva, con el objeto de reducir al mínimo los paleos intermedios y la segregación.

Para la colocación del hormigón se emplearán, cuando ello sea posible, baldes con descarga de fondo, de una capacidad mínima de un metro cúbico (1 m^3). La capacidad íntegra del balde deberá ser depositada de una sola vez, excepto en los lugares de acumulación de barras de armadura o secciones muy estrechas.

Cuando se utilicen torres de distribución, la pendiente de las canaletas conductoras no excederán de 40º con la horizontal.

Cuando se utilicen tuberías para la colocación del hormigón, éstos se mantendrán llenos de mezcla y su boca inferior permanecerá hundida en el hormigón fresco.

Toda canaleta, conducto o tubería, se mantendrá limpia y libre de restos de hormigón endurecido.

No se permitirá el uso de canaletas de madera para el transporte del hormigón; los conductos o canaletas abiertos deberán ser metálicos o de madera forrados con metal y se extenderán lo más cerca posible del lugar donde aquél se deposite.

Para interrumpir la descarga, se proveerá al conducto de una tolva u otro dispositivo para regular la misma.

La colocación del hormigón regulará en tal forma que la presión del hormigón húmedo no exceda la resistencia de los moldes.

Cuando las operaciones de colocación hagan necesario verter el hormigón desde altura superiores a 1,50 m, ello se hará por medio de tubos cilíndricos ajustables de bajada, colocados verticalmente, cuya misión consistirá en acompañar el hormigón, evitando así que caiga libremente y sobre cualquier lugar.

Todo conducto vertical que se utilice para la colocación del hormigón, deberá mantenerse lleno de ese material mientras dure la operación. Además, el extremo inferior debe mantenerse sumergido en el hormigón recién colado.

Todo equipo que vaya a ser empleado para la colocación del hormigón deberá ser previamente aprobado por la Inspección.

6.1.12. **MANO DE OBRA**

El personal obrero tendrá la habilidad y experiencia necesarias como para realizar en forma adecuada el trabajo que se le encomiende. El personal dedicado a las tareas relacionadas con las estructuras de hormigón, tendrá suficiente experiencia como para que el trabajo se realice satisfactoriamente, el equipo de trabajo sea correctamente utilizado y la obra resulte en un todo de acuerdo a lo establecido a la normativa vigente y estas especificaciones.

El personal que a juicio de la Inspección no realice el trabajo con la habilidad necesaria, o que dificulte la realización de la obra en las condiciones que se establecen en la normativa vigente y estas especificaciones, deberá ser retirado de dichos lugares de trabajo.

6.1.13. **TEMPERATURA DE COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN**

6.1.13.1. **TIEMPO FRIO**: No se permitirá colocar hormigón, sin tomar las precauciones que se indican en el presente apartado y en el CIRSOC 201 (Cap. 11), cuando la temperatura ambiente en el lugar donde se lo va a colocar, a la sombra y lejos de toda fuente artificial de calor, sea menor de 5ºC y continúe en descenso; ni cuando el hormigón, sin una protección especial, puede estar sujeto a temperaturas de congelación antes que se haya iniciado el período de endurecimiento.

El Contratista deberá disponer de los elementos necesarios (esqueletos metálicos o de madera, lonas, arpilleras, etc.) para que, en caso de necesidad, pueda encerrar en un recinto el lugar de la obra en que se trabaje, con la finalidad que el hormigón pueda fraguar y endurecerse sin los inconvenientes derivados de las bajas temperaturas atmosféricas.

Para ello el Contratista deberá tener en la obra, en condiciones de poder utilizarlos en el momento en que sean necesarios, el combustible y los equipos de calefacción para lograr y mantener la temperatura especificada en el CIRSOC 201.

El equipo de calefacción puede estar constituido por estufas, salamandras, radiadores a vapor, etc. Cualquiera sea el dispositivo que se adopte, se dispondrán además los medios necesarios para mantener la humedad atmosférica ambiente. Por otra parte el método de calefacción que se utilice no debe recalentar parte alguna de la estructura, por lo que previo a su utilización se someterá a la aprobación de la Inspección, el equipo que se propone emplear.

Al momento de colarse el hormigón tendrá una temperatura mínima igual a la indicada en la tabla Nº 13 del CIRSOC 201. Para ello, eventualmente los materiales podrán calentarse sin que por ello se admita superar la temperatura máxima del hormigón fresco establecida en la norma. El hormigón que en el momento de ser colado tuviese una temperatura menor que la mínima no podrá ser recalentado y no podrá ser utilizado en la obra. El Contratista asumirá toda la responsabilidad relacionada con la colocación del hormigón en tiempo frío. La autorización otorgada por la Inspección no lo releva a aquél de responsabilidad alguna, y todo hormigón que colocado en las condiciones indicadas no satisfaga las exigencias de estas especificaciones será rechazado, demolido y reemplazado por el Contratista sin compensación alguna. No se permitirá agregar al hormigón sales o sustancias químicas para evitar que se congele sin autorización previa de la Inspección.

La Inspección podrá en cualquier momento y sin aviso previo, suspender la colocación del hormigón si los métodos de protección y/o calefacción adoptados por el Contratista no dieran resultados satisfactorios.

Los gastos adicionales correspondientes al hormigonado en tiempo frío son por cuenta y cargo del Contratista.

Complementando a lo establecido en la CIRSOC 201 (11.1.3) deberá respetarse la siguiente tabla:

TIEMPO MINIMO DE PROTECCION DURANTE EL TIEMPO FRIO
CON LA TEMPERATURA DE PROTECCION

Situación de servicio de la estructura	Unicamente para prevenir daños por heladas		Para seguridad de la resistencia prevista	
	Cemento normal	Cemento (*) A.R.I.	Cemento normal	Cemento A.R.I.
No cargada No expuesta al aire	2 días	1 día	2 días	1 día
No cargada Expuesta al aire	3 días	2 días	3 días	2 días
Parcialmente cargada Expuesta al aire	3 días	2 días	6 días	4 días
Carga total Expuesta al aire	3 días	2 días	6 a 14 días previa verificación de la resistencia con testigos dejados al aire en obra.	

(*) o agregar 60 kg de cemento normal por m^3.

6.1.13.2. **TIEMPO CALUROSO**: El hormigón será colocado, en todo momento, a la menor temperatura posible que pueda obtenerse, con los métodos corrientes de fabricación de las mezclas. No se permitirá colocar hormigón cuando a juicio de la Inspección, la temperatura, viento o grado de humedad ambientes impidan que la colocación se realice en forma adecuada y ocasionen inconvenientes en la calidad del hormigón.

En condiciones de tiempo caluroso se extremarán los cuidados del hormigón para garantizar un correcto curado.

No se permitirá el hormigonado de losas, soleras, muros, o taludes en días de viento zonda.

6.1.14. **COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN**

Durante e inmediatamente después de su colocación, el hormigón será compactado hasta alcanzar la máxima densidad posible. Tal operación se realizará mediante vibración mecánica de alta frecuencia. En ningún caso el asentamiento (consistencia) de las mezclas será mayor del estrictamente necesario para obtener su correcta consolidación, de acuerdo al método de compactación empleado.

Los vibradores serán operados únicamente por personal competente.

El número de unidades vibradoras y su potencia serán los necesarios para que en todo momento pueda obtenerse la perfecta consolidación deseada. Sin excepción, deberá existir, en cada frente de trabajo, y durante todo el tiempo que dure el hormigonado, un vibrador de reserva en condiciones para su uso inmediato. No suministrar el número necesario de vibradores o que cualesquiera de ellos funcione incorrectamente, verificado esto último antes de iniciar el hormigonado, dará lugar a que la Inspección deniegue la autorización para el mismo, sin más trámite.

La vibración se aplicará, en estructuras encerradas por encofrados, en el lugar donde se depositó el hormigón y dentro del área de cada pastón colocado. En losas, soleras y taludes, el hormigón se distribuirá y emparejará a pala, previo al vibrado. En ningún caso se permitirá introducir el vibrador en el cono de hormigón descargado, para su distribución.

Los vibradores serán introducidos y retirados de la masa lentamente y en posición vertical o, eventualmente, ligeramente inclinados, pero de modo tal que dicha inclinación no exceda 20º con la vertical.

La cabeza vibratoria deberá penetrar y revibrar la porción superior de la capa de hormigón anteriormente colocado.

Después de extraído el vibrador, en el hormigón no debe quedar cavidad alguna en el lugar de su inmersión.

Los vibradores se aplicarán a distancias uniformemente espaciadas entre sí. La separación de los puntos de inserción no debe ser mayor que el diámetro del círculo dentro del cual la vibración es visiblemente efectiva. No deben quedar porciones de hormigón sin consolidar, ni se permitirá colocar hormigón fresco sobre otro que no haya sido convenientemente compactado.

El tiempo de aplicación de la vibración en cada lugar dependerá de la consistencia del hormigón, de su composición y de la potencia del vibrador. La vibración será interrumpida tan pronto se observe la cesación del desprendimiento de las grandes burbujas de aire y la aparición del agua o lechada en la superficie. Una vibración demasiado prolongada puede producir la segregación de los materiales componentes del hormigón.

A los efectos de no debilitar ni destruir los encofrados, durante el vibrado se evitará el contacto directo de los vibradores de inmersión con aquellos.

Los vibradores externos o de encofrado, y los superficiales se emplearán como medios auxiliares de compactación, o en aquellos lugares en que resulte imposible o muy difícil insertar los vibradores de inmersión.

La vibración mecánica será complementada por la compactación manual que resulte necesaria para asegurar la mayor densidad del hormigón. Esto es especialmente válido para los espacios que rodean las armaduras y otros elementos que deben quedar incluidos en la masa, para el hormigón en contacto con los encofrados y en general para todo lugar de difícil colocación y donde no llegue fácilmente la acción de los vibradores.

Finalizada la operación de compactación, la estructura debe quedar libre de acumulaciones de áridos gruesos ("nidos de abeja") y del aire naturalmente atrapado durante las operaciones de mezclado y colocación del hormigón.

Una vez iniciado el fraguado del hormigón se evitará todo movimiento, vibración o sacudida de los encofrados y de los extremos salientes de las armaduras.

6.1.15. **PROTECCIÓN Y CURADO DE HORMIGONES**

Antes de iniciar la colocación del hormigón el Contratista deberá tener a pie de obra, todo el equipo necesario para asegurar su curado y protección, de acuerdo a lo que se indica en estas especificaciones.

El método o combinación de métodos de curado adecuado a la estructura o parte de ella de que se trata, como asimismo los materiales que para ello se emplean, deberán haber sido previamente aprobados por escrito, por la Inspección.

El hormigón fresco deberá ser protegido contra las lluvias fuertes, agua en movimiento y rayos directos del sol.

El hormigón que se coloque durante el tiempo frío, será mantenido suficientemente húmedo durante el período de curado, para evitar que el hormigón sufra pérdidas perjudiciales de humedad.

Si hubiese peligro de heladas, se tomarán, asimismo los cuidados especiales para la protección indicados en 6.1.13.1.

El equipo de calefacción deberá ser operado y la remoción de los encofrados deberá ser efectuada de forma tal que la superficie del hormigón nunca esté expuesta a una caída repentina de temperatura de más de 15ºC.

Se tomarán simultáneamente la temperatura en el lugar de la obra y la temperatura del hormigón. La temperatura del hormigón se determinará a 5 cm de la superficie exterior, instalando termómetros adecuados. La instalación de los termómetros será por cuenta del Contratista, quien deberá hacerlo en los lugares que indique la Inspección.

Para la protección y curado, se indican los siguientes procedimientos:

a) **CURADO CON AGUA**: Si el hormigón es curado con agua, las superficies serán constantemente humedecidas, cubriéndolas con arpillera o material similar saturado en agua, o mediante un sistema de caños perforados o rociadores mecánicos, o mediante cualquier otro método previamente aprobado por la Inspección que mantenga todas las superficies continuamente (y no periódicamente) humedecidas.

Durante el tiempo de curado los encofrados de madera que permanezcan colocados, se mantendrán en todo momento húmedos mediante riego u otros medios adecuados con el objeto de evitar se seque el hormigón.

El agua que se utilice para el curado, será limpia y libre de sustancias que puedan perjudicar el fraguado y endurecimiento normal del hormigón, o que puedan mancharlo o decolorarlo si se trata de superficies expuestas a la vista.

Para el curado del hormigón de revestimiento de los canales, cunetas, etc. se construirán recintos estancos mediante tapones adecuados a distancias convenientes, los que se llenarán de agua de manera que no queden superficies sin cubrir mayores de 1 m^2 por cada paño de revestimiento comprendido entre dos juntas de contracción.

Antes de librar las estructuras al servicio deberá removerse todo el material que se utilizó para la construcción de los tapones.

El curado tendrá prioridad en el abastecimiento de agua frente a otras tareas en que la misma sea requerida.

Las juntas de construcción en los muros deberán ser curadas con agua, o según lo indicado en el inciso siguiente, y las mismas deberán hallarse mojadas permanentemente, hasta que se proceda al hormigonado del tramo siguiente. En tales casos, las estructuras se regarán permanentemente, tanto de día como de noche, sin excluir domingos ni feriados.

b) **CURADO CON ARENA HUMEDA**: Las juntas de construcción horizontales y toda otra superficie que sea curada con arena, deberá ser cubierta con una capa de este material uniformemente distribuida y de un espesor mínimo de 3 cm. La arena será mantenida constantemente saturada en agua durante el período de curado correspondiente a la superficie en cuestión.

c) **CURADO CON OTROS MATERIALES**: Podrán utilizarse para el curado otros métodos tales como: colocación de polietileno, membranas de curado, vapor, etc. En todos los casos el Contratista propondrá para su aprobación el método a utilizar para la protección y el curado del hormigón, acompañando las muestras de materiales correspondientes debiendo efectuar además, los ensayos en obra que exija la Inspección.

Si se propone el empleo de productos químicos de los cuales la D.P.V. no tiene experiencia, el Contratista o el fabricante, deberán tramitar previamente, el correspondiente certificado de aprobación expedido por el ITIEM.

Para el curado de las losas de hormigón de las obras de arte, será obligatorio el uso de compuestos líquidos de curado desarrollados a partir de resinas vehiculizadas en solventes.

6.1.16. **MEDICIÓN**

a) Todo tipo de hormigón para obras de arte, preparado y colocado de acuerdo a lo que establecen estas especificaciones, serán medidos por metro cúbico de hormigón colocado. Los volúmenes de las estructuras aceptadas por la Inspección, se calcularán de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos y a las modificaciones por ella autorizadas.

b) Cuando dentro del volumen de la estructura a medir existan pilotes u otros elementos que lo ocupen parcialmente, se efectuará el descuento de los mismos cuando superen el 10 % del volumen bruto de la estructura ejecutada por el Contratista de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos y a las modificaciones autorizadas por la Inspección.

c) El volumen ocupado por las armaduras no será descontado.

6.1.17. **FORMA DE PAGO**

a) Los volúmenes de hormigón calculados de acuerdo a lo establecido en 6.1.16., serán certificados y liquidados al precio unitario de contrato estipulado para cada tipo de hormigón.

b) Dicho precio será la compensación total por la provisión, carga, transporte y descarga de todos los materiales necesarios para la elaboración del hormigón (cemento Pórtland, agregados pétreos, aditivos, agua), compuestos de curado, por todo el equipo, herramientas, cimbras, apuntalamientos, encofrados, puentes de servicio, elaboración, colocación y curado del hormigón, reparación y terminación de superficies, mano de obra y toda otra tarea y provisión de materiales necesarios para completar la ejecución de los trabajos descritos en estas especificaciones y en las Especificaciones Particulares, de acuerdo a las condiciones establecidas en ellas, en los planos y demás documentos del proyecto que no reciban pago por otro ítem.

   El precio unitario de contrato de hormigón también incluye la ejecución de las juntas, drenajes, apoyos y otros elementos terminados, ensayos, prueba de carga directa de las estructuras y conservación de las mismas hasta el momento de la recepción provisoria.

c) En el precio unitario de contrato del hormigón no se incluye el acero para las armaduras de las estructuras de hormigón armado y hormigón pretensado, las vainas, dispositivos de anclaje y elementos que estén comprendidos en otros ítems del contrato y que se liquiden por separado.

d) Las especificaciones técnicas particulares aclararán taxativamente cuando un hormigón incluye la armadura de refuerzo o de pretensado, a los fines de su pago.

Sección 6.2. AGREGADOS FINOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

6.2.1. **DEFINICIÓN**

6.2.1.1. Con la denominación de agregado fino para "morteros y hormigones", se designan a los materiales granulares que comprenden a las arenas naturales y artificiales.

6.2.1.2. Desígnase con el nombre de "arenas naturales", al conjunto de partículas provenientes de la disgregación de rocas por la acción de los agentes naturales ya sea pluvial, marino o aluvional.

6.2.1.3. Se denomina "arenas artificiales", las originadas por la trituración de rocas, canto rodado o gravas, mediante máquinas especiales.

6.2.1.4. La obtención de los agregados finos de yacimientos naturales, deberá cumplir con lo establecido en el “MEGA” Extracción de materiales.

6.2.2. **UTILIZACIÓN**

6.2.2.1. En la preparación de hormigones y morteros se dará preferencia a las arenas naturales de naturaleza silícea. Solo se admite un 30 % como máximo de arena de trituración.

6.2.2.2. Sólo se emplearán las arenas artificiales cuando el material de que provienen cumplan las condiciones establecidas en el Reglamento CIRSOC 201 Tomo I, Capítulo 6, Materiales 6.3.1.1. Agregado Fino de densidad normal.

6.2.3. **CARACTERÍSTICAS**

6.2.3.1. La granulometría del agregado fino en el momento de utilizarse deberá ser tal que sometido éste al ensayo de tamizado de acuerdo a la Norma IRAM 1505 su curva representativa estará comprendida entre las curvas límite siguientes:

Designación de Tamiz	Total que pasa en peso %
3/8"	100
Nº 4	90 - 100
Nº 8	77 - 95
Nº 16	58 - 85
Nº 30	35 - 60
Nº 50	10 - 25
Nº 100	0 - 5

6.2.3.2. Sometido el agregado fino a granulometría por vía húmeda y seca sobre el tamiz Nº 200 deberá pasar por vía seca más del 80 % del material en peso del que pasa por vía húmeda.

El agregado fino deberá cumplir todos los requisitos de la Norma IRAM 1512.

6.2.3.3. **Uniformidad:**

La graduación del material proveniente de los yacimientos ha de ser uniforme y no sufrir variaciones que oscilen entre los límites extremos fijados en 6.2.3.1.

6.2.3.4. La Inspección antes de iniciar la ejecución de las estructuras fijará el módulo de fineza del agregado fino de acuerdo con las características de las estructuras. El mismo, calculado según la Disposición CIRSOC 252 no será menor de 2.2 ni mayor de 3.1. Durante la preparación de los morteros u hormigón se admitirá todo agregado fino que reunidas las condiciones de granulometría, tenga un módulo de fineza que oscile hasta 0,20 en más o menos respecto al módulo de fineza fijado por la Inspección.

6.2.3.5. Todo agregado fino que no llenase las condiciones estipuladas en el párrafo anterior, podrá ser utilizado ya sea corrigiendo su granulometría o bien variando el dosaje de la mezcla de acuerdo con lo que proponga el Contratista y apruebe definitivamente la Inspección.

6.2.3.6. Sin la expresa autorización de la Inspección no se permitirá el mezclado, el acopio y/o su uso en las estructuras de agregados finos provenientes de yacimientos de distinta naturaleza.

6.2.3.7. **Sustancias nocivas:**

El agregado fino estará compuesto de granos limpios, duros, resistentes, durables, sin película adhesiva alguna y estará exento de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o laminadas, arcillas, álcalis, sales y toda otra sustancia reconocida como perjudicial.

6.2.3.8. No se admitirá agregado fino que tenga más del 3 % en peso de las materias extrañas indicadas en el párrafo anterior consideradas en conjunto.

6.2.3.9. Si para reunir estas condiciones se requiere el lavado del agregado, el Contratista estará obligado a hacerlo a su exclusivo cargo sin derecho a reclamo alguno de su parte.

6.2.3.10. **Impurezas orgánicas:**

El agregado fino sometido al ensayo de materia orgánica, según Norma IRAM 1512 (G-13 a G-17), de modo de garantizar un Índice colorimétrico menor a 500 p.p.m. (500 mg/l).

6.2.3.11. **Durabilidad:**

El agregado fino sometido al ensayo de durabilidad con una solución de sulfato de sodio según la Norma IRAM 1525, después de 5 ciclos del ensayo, no sufrirá una pérdida del peso superior del 10 %.

6.2.4. **ENSAYOS COMPLEMENTARIOS**

6.2.4.1. Si realizados los ensayos citados en el título 6.2.3. “Características", sobre todo el de Impurezas orgánicas, surgieran aún dudas sobre el comportamiento en obra del agregado fino propuesto, la Inspección podrá ordenar la preparación de probetas para el ensayo comparativo de resistencia de morteros según lo establece la Norma IRAM 1512 (E-2 a E-4).

6.2.4.2. Las probetas preparadas con el agregado fino observado tendrán una resistencia a la compresión a la edad de 7 y 20 días no menor del 90 % de las preparadas con mortero de idénticas proporciones y consistencias y con arena corregida.

6.2.5. **EXTRACCIÓN DE MUESTRAS**

6.2.5.1. Todos los gastos que demanden la extracción, envasamiento y remisión de las muestras hasta donde se deban realizar los ensayos, serán por cuenta exclusiva del Contratista.

Sección 6.3. AGREGADOS GRUESOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

6.3.1. **DEFINICIÓN**

6.3.1.1. El agregado grueso estará constituido por roca triturada, gravas naturales, enteras o trituradas, en ambos casos de naturaleza granítica, arenisca cuarcítica, etc. que respondan a lo establecido en las Normas IRAM respectivas y al CIRSOC 201 en lo que no se opongan a lo indicado en esta especificación.

El agregado grueso debe cumplir los requisitos impuestos por la Norma IRAM 1531.

6.3.1.2. La obtención de los agregados gruesos de yacimientos naturales, deberá cumplir con lo establecido en el “MEGA” Extracción de materiales.

6.3.2. **UTILIZACIÓN**

6.3.2.1. Sólo se emplearán las arenas artificiales cuando el material de que provienen cumplan las condiciones establecidas en el Reglamento CIRSOC 201 Tomo I, Capítulo 6, Materiales 6.3.1.2. Agregado Grueso de densidad normal.

6.3.3. **CARACTERÍSTICAS**

6.3.3.1. La granulometría del agregado grueso en el momento de utilizarse deberá ser tal que sometido éste al ensayo de tamizado de acuerdo a la Norma IRAM 1505 su curva representativa estará comprendida entre las curvas límite establecidas en el punto 6.3.2.1.2 "Granulometría del agregado grueso" del CIRSOC 201.

6.3.3.2. **Uniformidad:** La graduación del material proveniente de los yacimientos ha de ser uniforme y no sufrir variaciones que oscilen entre los límites extremos fijados en 6.2.4.1.

6.3.3.3. La Inspección antes de iniciar la ejecución de las estructuras fijará el módulo de fineza del agregado fino de acuerdo con las características de las estructuras. El mismo, calculado según la Disposición CIRSOC 252 no será menor de 2.2 ni mayor de 3.1. Durante la preparación de los hormigones se admitirá todo agregado grueso que reunidas las condiciones de granulometría, tenga un módulo de fineza que oscile hasta 0,30 en más o menos respecto al módulo de fineza fijado por la Inspección.

6.3.3.4. Todo agregado grueso que no llenase las condiciones estipuladas en el párrafo anterior, podrá ser utilizado ya sea corrigiendo su granulometría o bien variando el dosaje de la mezcla de acuerdo con lo que proponga el Contratista y apruebe definitivamente la Inspección.

6.3.3.5. Sin la expresa autorización de la Inspección no se permitirá el mezclado, el acopio y/o su uso en las estructuras de agregados gruesos provenientes de yacimientos de distinta naturaleza. No se permitirá el uso de pastones alternados en una misma estructura de agregados de distinta naturaleza u origen.

6.3.3.6. En el momento de utilizarse, el agregado grueso deberá encontrarse en estado de limpieza semejante al de la muestra representativa que se utilizó en la dosificación o en las verificaciones previas, caso contrario el material deberá ser lavado por el Contratista a su exclusivo cargo.

6.3.3.7. **Sustancias nocivas:** El agregado grueso estará compuesto de granos limpios, duros, resistentes, durables, sin película adhesiva alguna y estará exento de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o laminadas, arcillas, álcalis, sales y toda otra sustancia reconocida como perjudicial.

6.3.3.8. No se admitirá agregado grueso que tenga más del 5 % en peso de las materias extrañas indicadas en el párrafo anterior consideradas en conjunto.

6.3.3.9. Si para reunir estas condiciones se requiere el lavado del agregado, el Contratista estará obligado a hacerlo a su exclusivo cargo sin derecho a reclamo alguno de su parte.

6.3.3.10. **Cubicidad:** El coeficiente de cubicidad del agregado grueso determinado según lo establece la Norma IRAM 1681 deberá ser mayor de 0.60.

6.3.3.11. **Durabilidad:** El agregado grueso sometido al ensayo de durabilidad con una solución de sulfato de sodio según la Norma IRAM 1525, después de 5 ciclos del ensayo, no sufrirá una pérdida del peso superior del 12 %. En caso de fallar este ensayo se podrá utilizar dicho agregado si resiste satisfactoriamente al ensayo de congelación y deshielo según la Norma IRAM 1661, no debiendo mostrar desintegración después de 5 ciclos.

Completando lo establecido en el punto 6.3.1.2.3.c) del CIRSOC 201 respecto al Desgaste "Los Ángeles" el material a utilizar deberá cumplir la exigencia de uniformidad de dureza, por lo que el cociente del desgaste entre las 100 y 500 vueltas será ≤ 0.2.

6.3.3.12. El agregado grueso triturado deberá provenir de roca fresca, considerando como tal, aquellas cuyos elementos minerales no han sufrido ningún proceso de descomposición química, con el consecuente detrimento de sus propiedades físicas.

Se admitirá únicamente agregados gruesos triturados que, sometidos al ensayo establecido en la Norma IRAM Nº 1702 acuse:

a). Roca descompuesta (alteración muy avanzada o friable – máximo 3%).
b). Roca semi - descompuesta (grado de alteración que ya comienza a afectar el estado físico y/o baja cohesión o esquistos – máximo 6%).
c). Suma de a) y b) – máximo 6%.

6.3.3.13. Compresión: La carga de rotura a la compresión de la roca que de origen al agregado grueso triturado, será como mínimo de 600 kg/cm2 según ensayos realizado según lo establece la Norma IRAM Nº 1510.

6.3.4. **EXTRACCIÓN DE MUESTRAS**

6.3.4.1. Todos los gastos que demanden la extracción, envasamiento y remisión de las muestras hasta donde se deban realizar los ensayos, serán por cuenta exclusiva del Contratista.

Sección 6.4. MORTEROS

6.4.1. **DESCRIPCIÓN**

6.4.1.1. Los trabajos descritos en esta especificación tienen por finalidad fijar las normas para la preparación y uso de los diversos morteros que se utilicen en la construcción de las obras proyectadas de acuerdo con las indicaciones de los planos y demás elementos del proyecto o las modificaciones dispuestas por la Inspección.

6.4.1.2. Entiéndase por mortero una mezcla íntima de cemento Pórtland puro o mezclado con cal hidráulica, con agregado fino y agua en proporciones determinada.

6.4.2. **MATERIALES**

6.4.2.1. Los materiales a utilizar en la preparación de los morteros reunirán las características indicadas en las siguientes normas y reglamentos.

Cemento Pórtland	Norma IRAM 50000
Cal hidráulica	Norma IRAM 1508 y 1516
Agua para morteros y hormigones	Norma IRAM 1601
Agregado fino para morteros y hormigones	Sección 6.2.

6.3.2.2. La preparación de los Morteros seguirá lo especificado en el “MEGA” ya sea que el mismo se realice en la Planta Central de Obra o no. En lo posible se buscarán sitios de elaboración dentro de la zona de camino.

6.4.3. **EQUIPOS**

6.4.3.1. Todo el equipo y las herramientas necesarias para la ejecución, transporte y utilización de los morteros necesarios en las obras de arte, deberán ser previamente aprobados por la Inspección, quien puede exigir las modificaciones o agregados que estimare conveniente para la realización de la obra dentro de los plazos contractuales.

6.4.3.2. Es obligación del Contratista mantener en condiciones satisfactorias de trabajo los elementos aprobados por la Inspección.

6.3.3.3. Las condiciones de funcionamiento de los equipos deberán cumplir con lo establecido en el ‘’MEGA’’ Maquinarias y Equipos en General.

6.4.4. **COMPOSICIÓN DE LOS MORTEROS**

6.4.4.1. Salvo disposición contraria en las especificaciones particulares, las diversas clases de morteros serán:

PARTES DE VOLUMEN EN MATERIAL SECO

Mortero - Clases	Cemento Pórtland	Cal Hidráulica	Agregado Fino
I	1	-	2
II	1	-	4
III	3	1	12
IV	3	1	16

6.4.4.2. **Dosificación:**

Los componentes se dosificarán por volumen de material suelto o seco.

6.4.4.3. **Preparación:**

Los morteros se podrán preparar en mezcladoras mecánicas, recipientes adecuados o sobre canchas preparadas con tablones, ladrillos o piso de cascotes consolidados.

6.4.4.4. El amasado del mortero en preparación deberá prolongarse hasta que el pastón sea homogéneo, limitándose la cantidad de agua a colocar en el mismo, a la necesaria para obtener un mortero cuya consistencia permita extenderla fácilmente con llana o cuchara de albañil.

6.4.4.5. **Utilización:**

Será rechazado todo pastón o porción de pastón no utilizada 30 minutos después de preparado si es exclusivamente de cemento Pórtland o 45 minutos si tiene alguna adición de cal hidráulica.

6.4.4.6. **Mezclas nominales:**

Cuando en los planos o en otros documentos del Contrato, se citaren mezclas nominales, éstas serán sustituidas por las clases equivalentes como se detalla a continuación:

Mezcla 1:2 Corresponde a Clase I
Mezcla 1:3 Corresponde a Clase II (para toma de juntas)
Mezcla 1:3 Corresponde a Clase III (para mampostería)
Mezcla 1:4 Corresponde a Clase IV (para mampostería)
Mezcla 1:4 Corresponde a Clase II (para toma de juntas)

6.4.5. **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

6.4.5.1. Los volúmenes de morteros necesarios para ejecutar totalmente las obras de acuerdo con los planos y demás documentos del Contrato y ordenes de la Inspección, no serán objeto de medición ni pago directo alguno.

6.4.5.2. Su costo y el de todas las operaciones y mano de obra necesarias para utilizarlos, está incluido en los precios unitarios establecidos para los diversos tipos de rejuntados, revestimientos o mampostería asentada sobre morteros previstos en el proyecto.

Capítulo 7. PIEDRAS PARA REVESTIMIENTOS, DEFENSAS (Gaviones y Colchonetas), HORMIGÓN CICLÓPEO Y MAMPOSTERÍA.

Sección 7.1. PIEDRAS PARA REVESTIMIENTOS, HORMIGÓN CICLÓPEO, Y DE DEFENSAS DE BOLSAS DE ALAMBRE (GAVIONES)

7.1.1. **DESCRIPCIÓN**

Esta especificación fija las características que deben tener los bloques de piedra con que se ejecutarán diversos tipos de obras de arte.

La Extracción de los materiales deberá respetar lo establecido en el “MEGA” en todos sus aspectos y especialmente el referido a la extracción de material de lechos y cursos de agua.

7.1.2. **CARACTERÍSTICAS**

La piedra deberá ser homogénea, compacta, libre de sustancias extrañas, vetas, oquedades, grietas, o marcadas fisuras capilares. No deberá provenir de rocas ligadas por arcillas u otras sustancias que admitan ablandamientos por acción del agua.

Las piedras deberán ser seleccionadas, buscando que las mismas sean sanas y de conformación estable.

Las piedras serán de buena calidad, densas, tenaces, durables, sin defectos que afecten a su estructura, libre de vetas, grietas y sustancias extrañas, e incrustaciones cuya alteración posterior pueda afectar a la estabilidad de la obra.

Quedan excluidas para la preparación de la piedra las rocas desmenuzables, porosas, esquistosas, además de todas aquellas que no satisfagan los ensayos previstos en las presentes especificaciones.

Deberá pertenecer a una de las siguientes familias de rocas:

1- Granitos, dioritas.
2- Pórfidos, andesitas, basaltos, meláfiros.
3- Calizas.
4- Cuarcitas, areniscas, grauvacas.
5- Gneis.

Cuando la piedra esté destinada a estructuras sometidas a la acción del agua subterránea o superficial en forma frecuente serán descartadas las rocas calcáreas.

Deberá satisfacer las siguientes condiciones a ensayar:

Peso específico mínimo	2,3 Kg/dm^3	V.N.E. 13-67
Carga de rotura a la compresión mínima	400 Kg/cm^2	Norma IRAM Nº 10607
Durabilidad 5 ciclos - sulfato de sodio	máximo	V.N.E. 76-84
Absorción de agua en peso máximo	1,5 %	V.N.E. 13-67

El Contratista será el único responsable por la pérdida del material provisto, cualesquiera sean las causas hasta la recepción provisoria de las obras y queda obligado a la reposición del material faltante.

7.1.3. **FRECUENCIA DE CONTROLES**

Los ensayos para verificar la calidad de los materiales se realizarán con la frecuencia necesaria para cumplir con las dos condiciones siguientes:

Un ensayo en cada yacimiento o cada vez que dentro de un mismo yacimiento cambien las características del material.

Un ensayo cada 500 m^3 de material. El número de estos controles podrá reducirse hasta uno cada 2000 m^3 de material en caso que se constate visualmente su uniformidad y que todos los ensayos realizados hayan dado resultados sensiblemente mejores que los requeridos.

7.1.4. **DISPOSICIÓN DEL MATERIAL SOBRANTE**

Deberá cumplirse lo dispuesto en el “MEGA” para los alambres inutilizados.

7.1.5. **FORMA DE PAGO**

Las piedras para obras de arte no recibirán pago directo. Su costo está incluido dentro de los precios correspondientes a los distintos Items de las obras en que son utilizadas.

Sección 7.2. PIEDRAS PARA DEFENSA DE BOLSAS DE ALAMBRE (GAVIONES Y COLCHONETAS)

7.2.1. **DESCRIPCIÓN**

Esta especificación fija las características que deben tener las piedras a utilizar para el relleno de defensas de bolsas de alambre.

La extracción de los materiales deberá respetar lo establecido en el “MEGA”.

7.2.2. **ESPECIFICACIONES**

Rige lo especificado en la Sección 7.1.

7.2.3. **CARACTERÍSTICAS PARTICULARES**

En el caso de gaviones la dimensión menor del agregado no será inferior a 2 veces la distancia entre hilos del tejido.

El tamaño deberá ser en todos los casos superior a la abertura de la malla de la red e inferior a ↓ de la altura del gavión (3” a 6”). Para las colchonetas el tamaño de las piedras deberá ser en todos los casos superior a la abertura de la malla de la red e inferior a ½ de la altura de la colchoneta (3” a 4”).

Las piedras de mayor tamaño se colocarán contra la malla metálica. La piedra será elegida, cargada, transportada, descargada y acarreada en obra en los lugares que determine la Inspección.

Se aceptará como máximo solamente hasta un 5 % del volumen de la caja del gavión con piedras de mayor tamaño al especificado.

Sección 7.3. PIEDRAS PARA REVESTIMIENTOS

7.3.1. **DESCRIPCIÓN**

Esta especificación fija las características que debe tener la piedra a utilizar para la construcción de revestimientos de taludes, cunetas, etc.

Las piedras serán preferentemente de origen comercial y en el caso de utilización de yacimientos naturales, la Extracción de los Materiales deberá respetar lo establecido en el "MEGA".

7.3.2. **ESPECIFICACIONES**

Rige lo especificado en la Sección 7.1.

7.3.3. **CARACTERÍSTICAS PARTICULARES**

Las piedras deberán presentar caras laterales más o menos planas, sin filo, ni puntas que podrían dificultar su colocación y buena trabazón. A este objeto, en los casos necesarios, deberán ser devastadas gruesamente antes de colocarlas en su posición definitiva.

Las piedras deberán tener el peso y dimensiones indicadas en la documentación. Si las medidas no están indicadas queda establecido que la menor dimensión de cada piedra deberá ser igual o mayor que el espesor del revestimiento a construir y su peso mayor de 5 Kg.

Sección 7.4. PIEDRAS PARA MAMPOSTERÍA

7.4.1. **DESCRIPCIÓN**

Esta especificación fija las características que deben tener el material básico, con el que se ejecutarán los diversos tipos de mampostería de piedras que se proyectan utilizar en los muros de sostenimiento y de defensa, pretiles y demás obras de arte.

La Extracción de los Materiales deberá respetar lo establecido en el "MEGA".

7.4.2. **ESPECIFICACIONES**

Rige lo especificado en la Sección 7.1.

7.4.3. **CARACTERISTICAS PARTICULARES**

La menor dimensión de cada mampuesto será como mínimo de 20 cm y su peso deberá ser igual o mayor de 30 Kg.

Para mamposterías de piedra en seco un 30 % de los mampuesto deberán superar los 50 Kg. de peso por unidad.

Se seleccionará y dará preferencia a aquellos elementos que tengan formas más o menos regulares y no presenten filos ni salientes que dificulten su colocación, quedando terminantemente prohibido el uso de bloques que tengan formas de cuñas.

Las piedras deberán presentar sus caras de asiento prácticamente planas, para cuya finalidad serán convenientemente desbastadas. Esta operación deberá efectuarse además para quitar las partes débiles. Todos los trabajos de corte, preparación o corrección de las piedras deberán efectuarse antes de colocarlas en su posición definitiva.

Los trabajos de desgaste deberán ser realizados en la Planta Central de Obra o en sitio dentro de la zona de camino y la disposición de los materiales sobrantes deberá cumplir lo dispuesto en el “MEGA”.

Capítulo 8. ACEROS ESPECIALES COLOCADOS

8.1. DESCRIPCIÓN

Todos los aceros, ya sea en barras o mallas utilizados en estructuras de hormigón armado, cumplirán con lo establecido en las Normas CIRSOC 201 y Anexos "Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructura de Hormigón Armado" tomos I y II.

Las barras de acero se cortarán. doblarán y colocarán ajustándose a los diámetros, formas, dimensiones y separaciones indicadas en los planos y demás documentos del proyecto, salvo modificaciones ordenadas y/o autorizadas por escrito por la Inspección.

Queda prohibido el empleo de aceros de diferentes tipos en una misma sección de armadura principal de tracción o de compresión.

La forma y distribución de las barras de las armaduras que se consigna en los planos respectivos, corresponden a las mínimas secciones del material que se requiere en las distintas partes de cada pieza; en los casos en que no se consignen detalladamente las dimensiones de las barras, ellas serán solicitadas a la Inspección de Obras.

En estructuras muy armadas, el Contratista presentará a la Inspección para su aprobación con la debida anticipación, los planos de detalle de la forma en que se proyecte efectuar las dobladuras debiendo mantener los tipos de las barras y conservar las secciones de material de cada parte.

Cuando se trate de unir barras que se encuentren en distintas direcciones, se efectuarán las uniones con ataduras de alambre del número 15 o 17, en no menos de dos (2) vueltas, cualquiera sea el diámetro de las barras a unir.

El doblado de todas las barras y la preparación de las armaduras, podrá realizarse en el sitio de las obras o en fábrica.

Las armaduras podrán fabricarse fuera de los sitios en que deben colocarse y luego transportarse y colocarse en ellos. Previamente la Inspección comprobará que los elementos que la constituyen responden a los detalles aprobados, que no existan barras torcidas y que las armaduras sean perfectamente rígidas.

En todos los casos se adoptarán los procedimientos apropiados para garantizar que el recubrimiento de las armaduras con hormigón sea el adecuado para cada estructura, según lo indicado en CIRSOC 201.

Será también condición esencial a observarse, que las armaduras una vez colocadas, formen un conjunto rígido y que los hierros no puedan moverse ni deformarse al verter el hormigón y al vibrarlo dentro de los encofrados. Se adoptarán igualmente las medidas necesarias para evitar deformaciones motivadas por el tránsito de operarios sobre las armaduras.

El Contratista no podrá disponer el hormigonado de estructuras cuyas armaduras no hayan sido previamente aprobadas por la Inspección, a cuyo efecto recabará dicha aprobación con la debida anticipación y acatará de inmediato cualquier orden que le imparta la Inspección en el sentido de modificar, arreglar, limpiar, perfeccionar o rehacer las armaduras que no correspondan a las especificaciones o a los planos de detalle.

En los planos podrán indicarse las secciones transversales de hierro necesario a los efectos de dejar al Contratista la libertad de colocar los diámetros de hierro redondo que haya en existencia en comercio. En estos casos, aquél deberá confeccionar sus planillas de hierro con los diámetros que tenga en existencia o pudieran conseguirse, con la sola condición de mantener la distancia entre barras dentro de los límites que en cada caso indique la Inspección, la cual por otra parte será la que aconsejan los reglamentos vigentes y la buena técnica constructiva.

En los casos en que se indiquen los diámetros, las armaduras que se coloquen en las obras deberán ser siempre de sección igual o lo sumo mayor que las del proyecto.

En ningún caso se liquidará mayor sección de acero en barras que la que resulte de las indicaciones de los planos o planillas de licitación, salvo que se comprueben errores que obliguen a modificar las secciones necesarias, en cuyo caso la Inspección ordenará el cambio indicando el aumento o la reducción de la cantidad que se produzca por tal circunstancia.

En caso de resultar necesario el cambio de armaduras en estructuras resistentes, el Contratista, conjuntamente con la nota de pedido en que se solicita la modificación, presentará los nuevos planos y cálculos completos con las armaduras que propone.

El doblado de las barras se realizará a velocidad limitada, preferentemente en frío, a la temperatura ambiente mediante el empleo de pernos, mandriles u otros elementos que permitan obtener un radio de curvatura adecuada según lo determinen las normas CIRSOC vigentes y/o la Inspección en cada caso.

En ningún caso el radio interno de curvatura de estribos y armaduras similares será inferior al diámetro de la barra de la armadura principal que apoya.

Los aceros en barra o mallas deberán tener en cada caso los límites de fluencia o tensiones admisibles mínimos indicadas en los planos y cómputos respectivos.

El Contratista deberá presentar el certificado de calidad que corresponda al acero especial a utilizar.

8.2. **LIMPIEZA Y COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS**

Las armaduras se limpiarán adecuadamente antes de ser introducidas en los encofrados o antes de encofrarse la estructura. En igual forma, antes de introducir el hormigón en los encofrados, las armaduras estarán libres de polvo, barro, escamas sueltas de herrumbre, grasas, aceites, pinturas y cualquier otra substancia capaz de reducir o evitar la adherencia con el hormigón.

Las armaduras que en el momento de colocar el hormigón en los encofrados estén cubiertas por morteros, pasta de cemento u hormigón endurecidos, se limpiarán perfectamente con cepillos de acero hasta eliminar todo resto de dichos materiales en contacto con las barras.

Las armaduras se colocarán en las posiciones precisas que indiquen los planos. Durante el colado, compactación y terminación del hormigón, igualmente durante los procesos de fragüe y endurecimiento, las armaduras se mantendrán con las formas y en las posiciones establecidas en los planos sin que las mismas sufran desplazamientos perjudiciales antes y/o después de dichas operaciones.

Las barras que constituyen la armadura principal se vincularán firmemente y en la forma más conveniente con los estribos, zunchos, barras de repartición y demás armaduras.

Para sostener o separar las armaduras en sus lugares correspondientes, se emplearán soportes o espaciadores metálicos, de mortero o material plástico y ataduras metálicas. Dichos elementos tendrán formas, espesores y resistencias adecuadas y se colocarán en número suficiente para conseguir el mantenimiento de las formas y posiciones de las armaduras en los lugares establecidos. Las capas de barras aisladas y los paquetes o grupos de barras en contacto se separarán con elementos de espesor igual a la separación libre establecida en las reglamentaciones vigentes.

Como separadores, espaciadores, etc., no se emplearán partículas de áridos, trozos de madera, de caño ningún otro material no aprobado por la Inspección.

Se cuidará especialmente que todas las armaduras, principales o no, y también las ataduras de alambre para mantenerlas en posición, queden protegidas mediante los recubrimientos mínimos de hormigón que se establecen en CIRSOC 201 – Capítulo 13.

Todos los cruces de barras en la ejecución de mallas deberán atarse o asegurarse en forma adecuada. Se exceptuará esta exigencia en aquellos casos en que la distancias entre barras en ambas direcciones sea menor de 0,30 metros. En estos casos las intersecciones se podrán atar en forma alternada.

8.3. EMPALME DE LAS BARRAS DE ARMADURAS

A lo especificado en CIRSOC 201 deberá agregarse lo siguiente:

EMPALME POR SOLDADURAS: Sólo se admite la situación de empalmes o soldaduras por empalmes o recubrimiento en aquellas obras donde por razón de su ubicación fuera realmente dificultoso efectuar las soldaduras previstas. En este caso si fuera necesario tener que aumentar las dimensiones de la estructura o bien aumentar la sección de hormigón, los gastos que demanden tales modificaciones, corren a cargo exclusivo del Contratista. Cuando en los planos se indique la posición y distribución de los empalmes soldados requeridos por la longitud y desarrollo de la barra, se tiene por finalidad demostrar la ubicación más adecuada de dichos empalmes desde el punto de vista de la estabilidad de las obras, no pudiendo alterarse dicha ubicación al llevarse a cabo la obra salvo autorización expresa de la Inspección de la misma. El Contratista deberá ejecutar el número de soldaduras que sea necesario a los fines del mejor aprovechamiento del material y correcta terminación, sin que ello implique pago adicional alguno.

La ejecución de los empalmes soldados se ajustará a lo especificado a continuación:

TIPO DE SOLDADURAS ADMITIDAS: Serán aceptadas indistintamente soldaduras de cualquier tipo, siempre que respondan favorablemente a los ensayos que se indican a continuación:

ENSAYOS RELATIVOS A LA CALIDAD DE LA MANO DE OBRA: Siendo de primordial importancia en la soldadura la competencia del obrero, el Contratista deberá obtener antes de la iniciación de la soldadura, la aceptación del personal que se destine a ese trabajo. Las pruebas que deberá cumplir satisfactoriamente el obrero soldador para ser aceptado en obras de la Dirección Provincial de Vialidad de Mendoza, son las siguientes:

1- Tres soldaduras al tope de barras de 10, 15 y 20 mm de diámetro; las barras soldadas serán torneadas a 9 - 14 y 19 mm de diámetro y dobladas a 180º sobre barras de 36 - 56 y 75 mm de diámetro respectivamente, de tal modo que la soldadura quede centrada en la parte doblada y con su parte más ancha hacia afuera. No deberán aparecer grietas ni fisuras.

2- Depositará tres cordones de soldadura con dimensiones aproximadas de 8 mm de ancho y 2 mm de espesor sobre una chapa de 8 mm de espesor. Un cordón será depositado sobre la placa colocada horizontalmente delante del obrero para trabajar desde arriba; otro trabajando desde abajo (placa horizontal, arriba de la cabeza del obrero), y el tercero será depositado sobre la placa mantenida verticalmente delante del obrero. Los tres cordones serán paralelos y en la misma cara de la placa. La placa será doblada a 180º con los cordones hacia afuera sobre una barra normal a los cordones de 24 mm de diámetro. No aparecerán fisuras.

ENSAYOS DE RECEPCIÓN DEL TRABAJO EJECUTADO: Aceptado el material y el operario, se autorizará la ejecución del trabajo que deberá ser hecho exactamente de la misma manera que las probetas para ensayos. Siendo sin embargo necesario confirmar que el trabajo ejecutado cumple las condiciones de las muestras ensayadas, terminado el trabajo se inutilizarán al azar, una soldadura de cada 30 ejecutadas (o fracción no menor de 10) y se romperán por tracción sin preparación previa, debiendo romperse la barra fuera de la soldadura. Para cada soldadura que no diera resultado satisfactoriamente se inutilizarán dos más y si se llegara a comprobar que un diez por ciento (10%) de las uniones hechas son defectuosas, será rechazado todo el trabajo. El Contratista estará obligado a reponer las soldaduras necesarias para restablecer la continuidad de las barras en las partes cortadas para los ensayos de recepción.

8.4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MATERIAL

Los aceros a utilizar en forma de barras o mallas, responderán a las normas IRAM I.A.S. correspondientes a cada uno de ellos, según se indica en el CIRSOC 201.

Las barras que en general se entregan con una longitud nominal de doce (12) metros (como mínimo), o en rollos para los diámetros menores, deberán ser perfectamente enderezadas o rectificadas en obra antes de procederse a su utilización.

A los efectos del cómputo y medición del acero utilizado en la obra, se calculará el peso teniendo en cuenta los siguientes valores:

Diámetro (mm)	Peso (Kg/m)
4.2	0.109
6.0	0.222
8.0	0.395
10.0	0.617
12.0	0.888
14.0	1.208
16.0	1.578
20.0	2.466
25.0	3.853

No se efectuará ningún reconocimiento adicional en concepto de desperdicios y ataduras; asimismo no serán medidos ganchos y empalmes, por lo que su costo debe ser tenido en cuenta en el precio unitario del ítem que corresponda.

La necesidad y longitud de ganchos y empalmes será la mínima establecida en la Norma CIRSOC vigente a la fecha.

8.5. TIPOS DE ACERO PARA HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Las características que deberán cumplimentar los diversos tipos de acero para hormigón armado quedarán definidas por:

a) Barras de acero de sección circular, para hormigón armado. Laminadas en caliente.

Sus condiciones generales, requisitos, características mecánicas, inspección, muestreo, aceptación o rechazo, métodos de ensayo, etc. quedan definidas por la Norma IRAM I.A.S. U 500-502.

b) Barras de acero conformadas, de dureza natural, para hormigón armado.

Sus condiciones generales, requisitos, características mecánicas, inspección, muestreo, aceptación o rechazo, métodos de ensayo, etc. quedan definidas por la Norma IRAM I.A.S. U 500-528.

c) Barras de acero conformadas, de dureza mecánica, para hormigón armado. Laminadas en caliente y torsionadas o estriadas en frío.

Sus condiciones generales, requisitos, características mecánicas, inspección, muestreo, aceptación o rechazo, métodos de ensayo, etc. quedan definidas por la Norma IRAM I.A.S. U 500-671.

d) Mallas de acero para hormigón armado.

Sus condiciones generales, requisitos, características mecánicas, inspección, muestreo, aceptación o rechazo, método de ensayo, etc. quedan definidas por la Norma IRAM I.A.S. U 500-106.

e) Alambres, barras y cordones para hormigón pretensado: Se incluyen bajo tal denominación los alambres, barras de aceros lisos o conformados y cordones constituidos por diverso número de alambres que se utilizan en la construcción de elementos estructurales pretensados.

Sus diversas designaciones, condiciones generales, requisitos, características mecánicas, inspección, muestreo, aceptación o rechazo, método de ensayo, etc. quedan definidas en cada caso por:

- Alambres y barras para hormigón pretensado: Norma IRAM I.A.S. U 500-517.

- Cordón de dos o tres alambres para hormigón pretensado: Norma IRAM I.A.S. U 500-7.

- Cordón de siete alambres para hormigón pretensado: Norma IRAM I.A.S. U 500-3.

8.6. **MEDICIÓN**

El peso del acero especial se calculará teniendo en cuenta el diámetro teórico adoptado para la barra y el peso específico de 7,85 Kg/dm³. Para los aceros para pretensado se utilizará el peso nominal (peso por metro) indicado o por el fabricante en sus certificados y especificaciones de calidad o en las especificaciones complementarias.

La cantidad de hierro necesaria para empalmes por recubrimiento y los desperdicios no se medirán ni certificarán, ya que su importe debe considerarse incluido en el precio del ítem.

8.7. **FORMA DE PAGO**

El acero especial se pagará por tonelada, al precio unitario de contrato establecido para el Item Aceros Especiales Colocados.

Dicho precio será compensación total por la provisión, transporte, carga, descarga y acopio del material en la obra, el manipuleo, preparación, y su colocación en las distintas estructuras que lo incluyan, enderezamiento, corte, doblado y empalme de las barras, de acuerdo con los planos, alambre para ataduras, ataduras, etc. y por toda mano de obra, equipos y herramientas necesarias para la colocación de la armadura en su posición definitiva en el encofrado antes de hormigonar, de acuerdo con los planos**,** esta especificación y las órdenes de la Inspección.

Capítulo 9. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL PROYECTO Y CÁLCULO DE PUENTES Y MUROS A PRESENTAR POR LOS OFERENTES

El presente Pliego de Condiciones y Especificaciones Técnicas, se refiere a las normas a que deberán ajustarse y cumplimentar los Oferentes para el proyecto y cálculo de puentes Y muros de hormigón.

9.1. ***CARACTERÍSTICAS GENERALES***

a) El desarrollo del proyecto, cálculo, verificaciones y controles de calidad, se ajustarán a los siguientes reglamentos y especificaciones:

1- Reglamento de Puentes de la D.P.V. o D.N.V.

2- Reglamento Cirsoc 201, Tomos I y II y Anexos; para el proyecto, cálculo y ejecución de Hormigón Armado y Pretensado, en lo que no se oponga a lo establecido en las Normas Argentinas para Construcciones Sismoresistentes - Reglamento INPRES - CIRSOC 103 - Parte II - Construcciones de Hormigón Armado y Hormigón Pretensado.

3- Disposición Cirsoc 251

Acero para Estructuras de Hormigón Armado.

Métodos de Ensayos y Condiciones de Aceptación.

4- Disposición Cirsoc 252

Agregados para Hormigones.

Métodos de Ensayo.

5- Norma IRAM 113.091 (’74) – Apoyos de policloropreno para puentes y edificios.

b) Cargas para el cálculo: Rigen las prescripciones de las "Bases para el Cálculo de Puente de Hormigón Armado" de la D.N.V. con las siguientes modificaciones:

1- En el capítulo A (Cargas de Cálculo). II (Fuerzas Principales).

(Carga Permanente) queda anulado el último párrafo que se refiere a la consideración del 75 % del peso propio en la determinación de los esfuerzos exteriores producidos para esta carga permanente.

En sustitución del mismo, vale la siguiente prescripción.

Los cálculos de resistencia que se ajusten a este Reglamento se efectuarán considerando los esfuerzos exteriores que corresponden al 100 % del peso propio.

2- En el Capítulo A - Cargas de Cálculo - II (Fuerzas Principales).

Sobrecarga útil, la multitud compacta (muchedumbre) sobre la calzada se introducirá con los siguientes valores, que son función de la longitud cargada, la cual viene determinada por la consideración de la línea de influencia del esfuerzo que se tiene en consideración. A tal efecto se tendrá en cuenta que si es necesario para obtener los máximos, cargar varias zonas de la línea de influencia, contiguas o no, la longitud cargada L será igual a la suma de las longitudes de las zonas cargadas.

En función de los valores anteriores se obtendrá la sobrecarga de calzada P a partir de la siguiente expresión:

$$P = 365 + \frac{80 * 10^6}{L^3 + 50L^2 + 334.000}$$

L m	P t/m^2
5	0,603
10	0,600
15	0,595
20	0,586
25	0,575
30	0,562
35	0,548
40	0,532
45	0,517

Los valores de L intermedios de los indicados en la tabla se interpolarán linealmente.

c) Las dimensiones generales tales como luces, anchos, ángulos de cruce, cotas mínimas y máximas, formas geométricas, etc. serán las que se consignan en los anteproyectos de la D.P.V.

d) Para el cálculo y verificación sísmica de las estructuras que forman los puentes y/o muros, regirán las Normas Antisísmicas Argentinas (N.A.A. 80) y Anexo I Normas para el Diseño Sismorresistente de Puentes y Anexo II Muros de Contención (cálculo y verificación de muros de ala, estribos y muros en general).

Se adoptará como coeficiente sísmico zonal Co = 0,12 para todo el territorio de la Provincia (según Decreto Nº 4107/83 de la Provincia de Mendoza).

e) Para estructuras pretensadas o postensadas se usará la calidad de acero que el Oferente proponga para las armaduras tesas y para las armaduras pasivas y las correspondientes al resto de las estructuras se utilizará Acero ADN-420 (Tipo III). Para todos los casos con las tensiones establecidas en las reglamentaciones especificadas en el presente pliego. Además todos los tipos de acero utilizados en las estructuras del puente deberán contar con el certificado de empleo correspondiente, emitido por la Secretaría de Estado de Obras Públicas.

Los Oferentes deberán consignar en los cómputos las cantidades totales de acero a utilizar, indicando claramente la calidad de cada uno de ellos.

f) Para los puentes adoptará como grado de pretensado el pretensado limitado.

g) Impactos:

- Impactos contra estructuras de puentes y muros:

  El impacto de un vehículo contra un elemento estructural se asimilará a la actuación de una carga estática cuya resultante se encuentra situada a 1.20 m sobre la superficie del pavimento e igual en valor a 100 Tn en la dirección del tráfico y a 50 Tn en sentido perpendicular a dicha dirección. Esta carga podrá considerarse aplicada sobre una superficie o zona de choque no mayor de 2 x 2 m2 (ancho por alto). A los efectos del cálculo no será necesario considerar la actuación simultánea de ambos esfuerzos.

  No será necesario considerar la acción de un impacto cuando se disponga de una protección adecuada o el elemento se encuentre a una distancia del borde de la calzada superior a 10 m.

- Impacto lateral sobre defensas:

  El posible impacto lateral de un vehículo contra una defensa se asimilará a una carga estática con los siguientes criterios:

  ⇒ Si se trata de una defensa que actúa absorbiendo energía por deformación plástica (sistemas deformables), se supondrá actuando una fuerza puntual de 4.5 Tn, aplicada a 0.60 m sobre la superficie del pavimento, perpendicularmente al elemento considerado.

  ⇒ Si el sistema de contención no absorbe energía por deformación plástica propia (sistemas rígidos), se supondrán actuando una carga puntual de 30 Tn aplicada perpendicularmente al elemento considerado y a una altura igual a la altura de la defensa y nunca superior a 1.00 m. Esta fuerza se podrá suponer repartida uniformemente, en la base de la defensa, en un largo de 3.00 m.

  Simultáneamente se considerará, en todos los casos, una fuerza puntual horizontal de 3 Tn aplicada longitudinalmente a nivel de la superficie del pavimento.

*9.2. **INFORMACIÓN PARA EL PROYECTO***

9.2.1. **FUNDACIONES**

a) Materiales: Hormigón armado prefabricado o no. Hormigón simple o ciclópeo.

b) Tipo: La especificada en los planos y Pliegos Complementarios para cada puente o muro.

c) Cota de fundación: La especificada en los planos, Pliegos Complementarios para cada puente o muro o la ordenada por la Inspección.

d) Capacidad portante admisible del terreno en la cota de fundación: Se adoptará la fijada en los Pliegos Complementarios de Especificaciones para cada puente o muro.

Solo bajo efecto sísmico podrán incrementarse las tensiones del terreno de fundación en un treinta por ciento (30 %).

e) Cota probable de máxima socavación: Se adoptará la que se establezca en los Pliegos Complementarios de Especificaciones.

f) Estado de carga a considerar para el cálculo: Se adoptarán como mínimo y sin ser limitativos, los siguientes estados de carga:

- Estado I: Peso propio + sobrecarga total.

- Estado II: Peso propio + sobrecarga que produzca excentricidad máxima en pilas, estribos se considerará además los empujes de tierra.

- Estado III: Peso propio + empujes de tierra + sobrecarga reglamentaria por sismo + efecto sísmico. Para los estribos se considerará además el efecto sísmico sobre la cuña de tierra afectada.

- Estado IV: Peso propio + 50 % de la sobrecarga reglamentaria + efecto de la socavación. Este estado solo se analizará cuando la obra pueda estar sometida a la acción de la socavación.

  Para todos los casos se adoptarán las disposiciones de la sobrecarga que sean necesarias para obtener los máximos de cada solicitación.

  No se tendrá en cuenta en los cálculos la acción favorable a la estabilidad de los empujes pasivos.

9.2.2. **ESTRIBOS Y PILAS**

a) Material: Hormigón armado prefabricado o no, hormigón simple o ciclópeo o de algún sistema de suelos mecánicamente estable (suelos o tierras armadas).

b) Tipo: De acuerdo al Pliego Complementario.

c) Estado de cargas a considerar para el cálculo: Se adoptarán como mínimo y sin ser limitativos, los siguientes estados de carga:

I – Estribos y Muros:

- Estado I: Peso propio de la infraestructura + Peso propio de la superestructura + sobrecarga total sobre superestructura + empuje de suelos + sobrecarga sobre terraplén (2 Tn/m2).

- Estado II: Peso propio de la infraestructura + Peso propio de la superestructura + empuje de suelos + sobrecarga sobre terraplén (2 Tn/m^2)

- Estado III: Peso propio de la infraestructura + Peso propio de la superestructura + sobrecarga reglamentaria por sismo sobre tablero y sobre terraplén + empuje de suelos + efecto sísmico sobre el puente, sobre las infraestructuras (estribos, pilas y muros) y sobre la cuña de suelos afectada.

En los estados que incluyen la acción sísmica la sobrecarga sobre terraplén (2 Tn/m^2) participará con los mismos porcentajes que para puentes establecen las NAA-80 – parte II – "Puentes".

II - Pilas

- Estado I: Peso propio de la infraestructura + Peso propio de la superestructura + sobrecarga total.

- Estado II: Peso propio de la infraestructura + Peso propio de la superestructura + sobrecarga que produzca la máxima excentricidad.

- Estado III: Peso propio de la infraestructura + Peso propio de la superestructura + sobrecarga reglamentaria por sismo en tablero + sismo. Se tendrá especialmente en cuenta las deformaciones producidas en las pilas y sus esfuerzos correspondientes.

9.2.3. **MUROS Y MUROS DE ALA**

Para permitir la contención de los suelos en general y de los terraplenes de acceso a los puentes en particular, se proyectarán y calcularán muros y/o muros de ala de las dimensiones, inclinaciones, cotas de fundación y coronamiento que figuran en los planos de los anteproyectos de la D.P.V..

Los muros y muros de ala serán de Hormigón Simple, ciclópeo o armado o de algún sistema de suelos mecánicamente estable (suelos o tierras armadas).

Los datos necesarios para el proyecto, verificación, cálculo y ejecución de estos muros serán los fijados en los pliegos General y Complementarios de Especificaciones para los "Estribos".

9.2.4. **SUPERESTRUCTURA**

a) Materiales: Hormigón armado, hormigón pretensado o postensado, prefabricado o no.

b) Tipo: Isostático. En el caso que se trate de una superestructura formada por vigas o que incluya nervios (estructura alivianada), tanto el espesor del alma de las vigas como la de los nervios será como mínimo de 0,18 m.

c) Dimensiones y forma geométrica: La que figura en los anteproyectos de la D.P.V. Las dimensiones y características de las veredas y guardarruedas iguales a las de los anteproyecto de la D.P.V..

d) Barandas, juntas de dilatación entre tramos y estribos, delimitadores de calzada, losa de aproximación, etc. serán iguales a los que figuran en los anteproyectos de la D.P.V. Los anclajes de los postes de la baranda al hormigón del puente deberá verificarse con el momento resistente del poste.

e) Capa de rodamiento: La capa de rodamiento será 0,03 m de espesor como mínimo (independientemente del recubrimiento de la armadura); se construirá con el mismo material y al mismo tiempo que la losa de hormigón del puente cuando ésta se construya en sitio, si se trata de otro sistema deberá ser aprobado previamente por la D.P.V. y de no ser aceptado el Contratista ejecutará las modificaciones necesarias sin cargo para la Repartición.

f) Apoyos: Todos los apoyos de los tramos de puentes serán de policloropreno (neopreno) de calidad reconocida, armados con chapas metálicas y vulcanizados cuyo espesor y dimensiones en plantas serán justificadas con el respectivo cálculo con un espesor total mínimo de 3 cm. En caso de proponer otro tipo de apoyos, éste será puesto en consideración de la D.P.V., la que podrá o no aceptarlo y en cualquier caso ordenar modificaciones. La distancia entre el borde de la infraestructura (correspondiente a la superestructura a apoyar) y el correspondiente borde del apoyo, será igual o mayor que la dada por la fórmula d = 20 + 0,5 L ; donde "d" se mide en centímetro y "L" (luz del puente) en metros. Todos los apoyos serán proyectados ejecutados de manera tal que puedan ser fácilmente recambiables, en general con el uso de gatos hidráulicos.

g) Topes antisísmicos: Para la transmisión de la fuerza sísmica de la superestructura a la infraestructura (estribos y pilas) se utilizarán topes de neopreno. Estos topes serán proyectados y ejecutados de manera tal que sean fácilmente recambiables. El Proponente presentará en su proyecto la disposición y diseño de tales anclajes, con la memoria del cálculo correspondiente y las especificaciones que los materiales a usar deberán cumplir.

h) Cotas: Se respetarán las cotas superiores de losa y de borde inferior de vigas (infraestructura) fijadas en los anteproyectos de la D.P.V..

i) Estado de cargas:

Se adoptarán como mínimo y sin ser limitativos, los siguientes estados de carga:

- Estado I: Peso propio + sobrecarga, tren A-30 (D.P.V. o D.N.V.) para el caso de estructuras prefabricadas por partes, se verificarán cuando se consideran necesarias las uniones bajo efecto sísmico. Cuando la estructura del tablero está compuesta por menos de 5 vigas longitudinales principales, se tendrá en cuenta los efectos de excentricidades de cargas en tramos y apoyos. A tal efecto se considerará para el cálculo, una aplanadora adosada al guardarrueda, más sobrecarga por muchedumbre sobre la media calzada y vereda correspondiente (del lado de la aplanadora).

j) Juntas de dilatación: Se colocarán las que figuran en el plano tipo "Juntas de dilatación para puentes" que se adjunta o en su defecto las indicadas en los planos o en el Pliego Complementario de Especificaciones Técnicas.

El contratista verificará que los tipos de juntas propuestos en los anteproyectos de la D.P.V. sean compatibles con las dilataciones de cálculo. En caso de requerirse otros sistemas o tipos de juntas las mismas deberán ser propuestas por el Contratista y aprobados por la D.P.V. sin que ello implique un reconocimiento económico adicional.

k) Placa identificatoria: El Contratista proveerá y colocará en cada uno de los puentes una (1) placa de bronce con las dimensiones, letras en relieve, leyenda y ubicación, etc. indicada en el plano tipo o por la Inspección.

Nota Importante: En la memoria de cálculo se incluirán todas las verificaciones necesarias tanto en lo que se refiere a la obra terminada como en lo que respecta a las diversas secuencias o etapas del procedimiento constructivo elegido.

El cálculo comprenderá además el de los elementos auxiliares necesarios para construir la obra y para el montaje de los elementos prefabricados si los hubiera.

9.3. ***CONDICIONES GENERALES PARA EL PROYECTO Y CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS DEL PUENTE***

EN LA MEMORIA DE CÁLCULO Y PLANOS DEBERÁ ESPECIFICARSE PERFECTAMENTE LOS TIPOS DE ACERO Y HORMIGONES DE LAS DISTINTAS ESTRUCTURAS DE ACUERDO A LAS DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS QUE SIRVIERON DE BASE PARA EL CÁLCULO.

9.3.1. **VERIFICACIONES**

Las distintas partes de la estructura del puente se verificarán a rotura con el siguiente criterio:

$$Mr \geq 1{,}5\,Mpp + 2\,Msm$$

Donde:

Mr = Momento de rotura.
Mpp = Momento debido al peso propio.
Msm = Momento producido por la sobrecarga máxima.

Por otra parte se verificará el corte por flexión en las uniones de los elementos prefabricados y estructuras moldeadas en sitio, tomando el 150 % de los esfuerzos correspondientes al diagrama envolvente de esfuerzos de corte con acero ADN-420.

Para la verificación a la rotura se usará la tensión de fluencia convencional 0,2 % o la correspondiente a una deformación específica 0,70 % para flexión y al 0,50 % para tracción.

9.3.2. **SISTEMA DE PRECOMPRESIÓN**

Se aceptarán cualesquiera de los sistemas que se emplean en la actualidad o algún otro que cuente con los antecedentes suficientes como para garantizar su eficaz funcionamiento. El sistema a utilizar deberá estar aprobado por esta D.P.V..

9.4. ***MATERIALES***

9.4.1. **HORMIGONES SIMPLES, ARMADOS, POSTENSADOS Y PRETENSADOS**

9.4.1.1. Los materiales a utilizar en la fabricación de estos hormigones deberán cumplir las condiciones reglamentarias correspondientes a las calidades especificadas en la reglamentación que sirvió de base para el cálculo (que figurarán en los planos de estructura correspondientes).

9.4.1.2. Dosificación: La dosificación de los hormigones a emplear en las diferentes estructuras que componen la obra, será efectuada por el Contratista o su Representante Técnico bajo la supervisión de la Inspección de Obras. De los pastones de prueba se extraerán probetas para ser ensayadas a los 7 y 14 días a la compresión en el laboratorio de obra o en laboratorio oficial o no aprobado por la Inspección de Obras. Cumplidos estos requisitos la Inspección prestará su conformidad por escrito o formulará las objeciones que crea conveniente a la dosificación obtenida en laboratorio, quedando el Contratista con la obligación de reformularla. La dosificación que en definitiva se adopte, en común acuerdo entre el Contratista e Inspección será la que se aplicará en obra con los pequeños reajustes de la fabricación en mayor escala. Esta situación no libera al Contratista de su responsabilidad para obtener como mínimo las tensiones de rotura especificadas en los reglamentos de acuerdo a las calidades de hormigones detalladas en los planos de

estructuras. A los fines de cumplimentar lo expuesto anteriormente el Contratista deberá suministrar a la Inspección muestras de los materiales que piense utilizar en obra con 20 días de anticipación a su colocación para que sean sometidos a los ensayos correspondientes. Todos los gastos que estos ensayos demanden, correrán a exclusiva cuenta del Contratista. Los materiales pétreos a utilizar en obra serán acopiados con 5 días de anticipación a su uso, para ser ensayados por la Inspección. No se permitirá el uso de ningún material que no cuente con la debida aprobación por parte de la Inspección. La dosificación de los hormigones a emplear, se hará en peso, mediante planta dosificadora. En caso de que la planta no se encuentre en la obra, se tomarán todos los recaudos necesarios para que el hormigón colocado efectivamente en obra cumpla con los mínimos establecidos en las normas correspondientes.

9.4.2. **ACEROS**

9.4.2.1. En general cumplirán con las normas y disposiciones reglamentarias de acuerdo a las características de los aceros indicados en los planos de estructuras y memoria de cálculo correspondiente.

9.4.2.2. Para el caso de aceros especiales para hormigones pretensados y postensados se requerirá la siguiente información, que será comprobada mediante ensayos a entera satisfacción de la Inspección de obra.

Mediante estos ensayos se determinará:

1- La resistencia a la rotura.
2- El límite de fluencia convencional 0,20 %.
3- El alargamiento de rotura.
4- La curva, tensión-deformación.
5- El módulo elástico E.
6- El ensayo de plegado alternado y de plegado simple, según se trate de alambres (hasta Ø = 8 mm) o barras.
7- Tensión correspondiente a los alargamiento específicos 0,70 y 0,50 %.

9.4.2.3. Las normas que regulen los procedimientos de ensayo serán las que indique la Inspección de obra y preferentemente las del país de origen del sistema de pretensado empleado.

9.4.2.4. Los ensayos se repetirán según lo determinen las disposiciones reglamentarias adoptadas o por lo menos cada 20 toneladas y cuando la Inspección de obra lo considere necesario.

9.5. ***ESPECIFICACIONES PARTICULARES***

9.5.1. Sistema de pretensado o postensado: Las Empresas licitantes deberán presentar en su oferta las características del sistema de pretensado y las especificaciones técnicas del acero a emplear. Se adoptará cualquiera de los sistemas que se conocen actualmente, el que deberá contar con la aprobación de esta D.P.V. Antes de iniciar los trabajos de obra, el Contratista deberá presentar los planos necesarios de los detalles referentes a los tensores de pretensado, anclajes, etc. adoptados al sistema de pretensado a emplear y los cálculos justificativos correspondientes, los que deberán ser desarrollados con suficiente amplitud para poder ser verificados por la D.P.V. En los planos se indicarán las fuerzas totales remanentes de los tensores de pretensado. Se llega a los valores indicados suponiendo pérdidas por:

a- Relajamiento de acero
b- Asentamiento de los anclajes
c- Contracción del hormigón
d- Deformación plástica
e- Fricción en las vainas

- Las pérdidas c) y d) se estimarán en un 13 % aproximadamente.

- Las pérdidas a), b) y e) deberán ajustarse al sistema de pretensado empleado y los valores adoptados se justificarán debidamente. Cualquiera sea el sistema de pretensado que se aplique se efectuará el doble control de la medición de las fuerzas y el alargamiento de los tensores. Para ello se presentarán los ensayos previamente realizados en organismos competentes de determinación del módulo de elasticidad del acero de pretensado a utilizar.

- Se confeccionarán las correspondientes planillas de tensado que quedarán a disposición de la Inspección de obra.

- El relleno de las vainas de los elementos tensores se realizará con mezcladoras inyectores especiales de acuerdo a las instrucciones correspondientes al sistema. Se tomarán especiales precauciones para cortar la formación de bolsas de aire en las vainas, debiendo aprobar la Inspección los escapes de aire previstos.

9.5.2. Encofrado para hormigones armados, comunes, pretensados y postensados: Complementando a lo especificado en el CIRSOC 201 o en el Capítulo Nº 6 Hormigones para Obras de Arte, tendrán que cumplir con lo siguiente:

a) Para los encofrados de las superficies que queden definitivamente a la vista en las pilas, estribos, tableros y veredas (y vigas de borde de los aleros) serán de madera terciada, fenólicos o similar y/o de chapa de hierro, y/o algún material que produzca superficie de aspecto similar.

b) Los encofrados de la superficie que no queden definitivamente a la vista, de madera en tablas comunes debiendo éstas ser colocadas sin embargo con prolijidad. Se podrá utilizar cualquier otro tipo propuesto por el Contratista pero deberá ser previamente aprobado por la Inspección de Obras.

9.5.3. Accesorios: Se incluirán en los Item hormigón el costo de todos los accesorios que figuren computados expresamente o que fueran necesarios.

9.6. ***ESPECIFICACIONES PARA LA PRESENTACIÓN DEL PROYECTO DEL PUENTE***

La documentación del proyecto a presentar por los Oferentes en el momento de la licitación, proveerá la información necesaria para la definición completa y precisa de la obra proyectada y para su completa ejecución en estricto acuerdo con sus previsiones, además permitirá el control adecuado de los cálculos de todas las estructuras.

Para ello comprende como mínimo:

9.6.1. **PARA LA PROPUESTA DE LICITACIÓN**

a) Planos generales a escala según Normas IRAM Nº 4505 de planta y cortes necesarios para describir la geometría de la obra en forma completa (por lo menos un longitudinal y un transversal), con detalles constructivos.

Planos de estructuras (pilas, estribos, vigas, tablero, fundaciones, muros, etc.) con indicación de secciones de hormigón y aceros o cables y posición de barras e indicación en memoria de las distintas secciones de pilas, estribos, vigas, etc. Con su armadura correspondiente, incluida la de pre o postensado, trazado individual de cada cable, detalles de anclajes activos y pasivos, etc..

b) Memoria de cálculo con indicación, en caso de tratarse de pretensado, del sistema propuesto que incluya verificación de tensiones finales en las distintas etapas de construcción y según los estados de carga correspondientes. Esta memoria debe incluir como mínimo: memoria descriptiva del proyecto, listado de materiales a utilizar y sus características, cálculo del tablero, estribos y pilas tanto a acciones verticales como horizontales. La misma será redactada de modo de permitir su sencillo seguimiento para auditoría de cálculo por parte de la D.P.V..

c) Toda la documentación mencionada en los apartados a), b) y c) del presente Artículo, deberá ser colocado en el sobre Nº 1 de la Propuesta, según lo indica el apartado 1-i) del Pliego Complementario de Condiciones "Forma de Presentar las Propuestas".

9.6.2. **PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO**

a) Planos generales, a escala según las Normas IRAM Nº 4505 de planta y cortes necesarios para establecer la geometría definitiva de la obra (por lo menos un longitudinal y un transversal), con inclusión de todos los detalles constructivos.

b) Planos de estructuras (pilas, estribos, vigas, tablero, muros, fundaciones, etc.), con detalle completo de secciones de hormigón y aceros, acompañado por las planillas completas de hierro, trazado individual de cada cable, detalles de anclajes pasivos y activos, detalle de inyección, etc. Los planos deberán contener como mínimo la siguiente información: situación general (planta, vista general, corte longitudinal y transversal del puente), estribos (geometría, vistas, cortes, armaduras, despiece, etc.), pilas (geometría, vistas, cortes, armaduras, despiece, etc.), fundaciones (geometría, vistas, cortes, armaduras, despiece, taludes de excavación, etc.), vigas principales (geometría, vistas, cortes, armaduras pasivas y activas, despiece, etc.), tablero (geometría, vistas, cortes, armaduras, despiece, etc.), detalles varios (losas de aproximación, barandas y defensas, topes antisísmicos, apoyos, etc.).

Los planos se entregarán como copias en papel de buena calidad y en archivos de soporte magnético para ser leídos por Autocad en formato dwg o dxf.

c) Memoria de cálculo final, que permita su contralor por la D.P.V. con las verificaciones en caso de pretensado de las pérdidas que correspondan.

Esta memoria incluirá la descripción detallada de los procedimientos de pretensado, de inyección de vainas y del curado del hormigón a realizarse, especificando en cada caso metodologías, equipamientos, materiales, ensayos de verificación, etc, según corresponda.

El Contratista queda obligado a entregar sin cargo a la D.P.V. de todas las copias del proyecto (memoria de cálculo y planos) que le sean solicitadas.

d) El Contratista ejecutará estudios de suelo para verificar si la cota de fundación y la tensión adoptada para el dimensionamiento de las fundaciones es correcto. De estos estudios se realizará un (1) sondeo en correspondencia con la ubicación de cada estribo o pila, en lugar elegido por la Contratista y aprobado por la Inspección de Obras a quién aquella informará la fecha de realización de dichos sondeos, para posibilitar su verificación. Una vez realizadas las perforaciones, calicatas o pozos para el estudio de suelos y obtenidas las muestras, el Contratista rellenará las mismas con hormigón H-4 si éstas interfirieran con las obras de fundación, y con suelo natural si así no fuere.

e) El Contratista realizará un estudio de la napa freática (su determinación, niveles máx. y mín., tipo de agua, etc.) y de las aguas superficiales. Para tal fin se extraerán muestras de agua por duplicado en presencia de la Inspección, conservándose los duplicados para posibles verificaciones.

Los ensayos y estudios de suelo y agua, que se realicen permitirán establecer con precisión:

1) El tipo de suelo:

   I) Identificación y clasificación de suelo por el método unificado.

      a) Límites de Atterberg.
      b) Análisis granulométricos parcial por vía húmeda a través de los tamices Nº 4, 10, 40 y 200.

   II) Análisis granulométrico total.

2) Los Pesos específicos de los distintos estratos que se intercepten.

3) La Densidad in-situ de los distintos estratos y fundamentalmente en las proximidades de la cota de fundación.

4) Los parámetros geomecánicos: (c y ø)

   i) Ensayo de corte directo
   ii) Ensayos triaxiales

5) El Número de golpes (SPT metro a metro) y donde no fuera posible se ejecutará SPT continuo.

6) Concentración de sulfatos (como $SO_4^{=}$), sales, cloruros, agresividad frente al hormigón, etc., tanto del suelo como del agua que vayan a estar en contacto con las estructuras de fundaciones, pilas y estribos.

   Los puntos 4 y 5 deben considerarse obligatorios al nivel de la cota de fundación propuesta por el estudio.

   Los sondeos se profundizarán como mínimo 3 m por debajo de la cota de fundación que se propone.

   Se presentará un informe final de los estudios de suelo y agua en el que se incluirá como mínimo:

   1. Tipo de fundación recomendada y/o alternativas posibles.
   2. En función del tipo de fundación:

2.1. Fundación directa:

2.1.1. Expresión de la capacidad portante del terreno a la cota de fundación y a 1 y 2 m por debajo de ella, junto a los coeficientes de seguridad a adoptar para los estados que se especifican en 9.2.1 (apartado 9.2.1.f).

2.1.2. Módulos de balasto (horizontal y vertical).

2.2. Fundación con pilotes:

2.2.1. Cargas verticales por punta y fricción (eventuales fricciones negativas) a la cota de fundación y a 1 y 2 m por debajo de ella, junto a los coeficientes de seguridad a adoptar para los estados que se especifican en 9.2.1 (apartado 9.2.1.f).

2.2.2. Parámetros para el cálculo de deformaciones y momentos debidos a cargas horizontales.

3. Cargas previsibles para una deformación máxima del terreno 2,50 cm en los mismos lugares y condiciones que 1).

4. Módulo de asiento previsible, en los mismos lugares y condiciones que 1).

5. Si correspondiera a la ubicación de la obra, cotas probables de socavación (incluyendo las locales en pilas y estribos) graficadas en un perfil de socavación total para los tiempos de recurrencia que se solicitan en la presente especificación. Los datos de caudales, si no figuraran en las especificaciones complementarias, deberá determinarlos el oferente y ponerlos a consideración de la D.P.V. para su aprobación. En general, se adoptará para estos cálculos de socavación el denominado Q_{100} (caudal de recurrencia 100 años) y solo se evaluará la estabilidad general de la obra, a peso propio y sobrecargas (las utilizadas en los estados con sismo) con coeficiente de seguridad 1.00, la situación correspondiente a una avenida o crecida de 500 años de tiempo de recurrencia (Q_{500}).

6. Tipo de hormigones a utilizar y sus características especiales, considerando además de otras condiciones, la agresividad (concentraciones de sulfatos y otras sustancias o líquidos agresivos) del suelo y agua que estarán en contacto sobre todo con las fundaciones, infraestructura (estribos, alas, pilas, etc.) y otras estructuras complementarias.

7. Perfiles geotécnicos: Cada uno de los sondeos se ubicarán en una planta y se presentará un perfil geotécnico a escala adecuada para representar un corte completo del terreno en el que se prevé apoyar las estructuras. En estas plantas y cortes se representará la situación de las pilas, estribos, sondeos, calicatas, tipo de suelo, SPT, nivel freático y cualquier otro dato del reconocimiento realizado, tanto en planta como en corte. En cada perfil se incluirán los distintos estratos interesados indicando su espesor y características geotécnicas (inclusive de resistencia y compresibilidad).

8. En el caso de fundación con pilotes se tendrán en cuenta todo lo especificado en el Capítulo Nº 11 “Pilotes de hormigón armado moldeados in situ”, en lo que no se contradiga con lo especificado en el presente Capítulo.

De acuerdo a los resultados de estos estudios y ensayos de suelos y aguas, la D.P.V. podrá cambiar el tipo de fundación, la profundidad y las dimensiones de las mismas y/o el tipo de hormigón a emplearse; el nuevo proyecto o modificaciones necesarias deberá ser efectuado por el Contratista sin cargo alguno. Todo aumento o disminución de obra a raíz de la modificación de las dimensiones, profundidad, tipo de fundación y/o tipo de hormigón que haya sido aprobado previamente por la D.P.V., serán reconocidas y liquidadas al precio unitario de Contrato del Item respectivo o Items similares. Tal aumento o disminución de obra no dará derecho al Contratista a reclamos o indemnizaciones de ningún tipo, emergentes de los citados cambios. El costo de los estudios de suelo (uno o más de uno si la D.P.V. lo considera necesario a su exclusivo juicio), del estudio de la napa freática y aguas superficiales, como del relleno de las perforaciones o pozos y reacomodamiento de la base de asiento de las fundaciones, no recibirán pago directo alguno debiendo el Contratista tenerlo en cuenta en la cotización de los distintos Items en que se divida la construcción de el/los puentes y/o muro/s.

f) Una vez terminadas las obras y antes de su Recepción Provisoria, los puentes serán sometidos a pruebas de carga que deberán cumplir las especificaciones que se detallan a continuación. Idéntico procedimiento se seguirá frente a la necesidad de habilitar el/los puentes antes de la finalización total de las obras viales anexas.

- Estar de acuerdo a lo especificado en el Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón (CINEH).

- El Contratista deberá presentar en un plazo mínimo de treinta (30) días anteriores a la fecha estimada para la realización de la prueba de carga, una memoria descriptiva detallando la metodología a emplear en la realización de dicha prueba. Tal informe deberá presentarse al Dpto. Estudios y Proyectos para su revisión y posterior aprobación. Incluirá como mínimo la determinación de la secuencia creciente y decreciente de cargas que permita obtener como mínimo el 75 % de las solicitaciones máximas (momento flector y corte), la flecha esperada, los puntos de medición (L/2 y apoyos como mínimo) y toda otra información necesaria para la correcta prueba de carga de la obra ejecutada.

- El costo de estas pruebas no recibirá pago directo alguno, debiendo el Contratista tenerlas en cuenta en la cotización de los distintos Items en que se divide la construcción de el/los puente/s.

Nota Importante: CÁLCULOS REALIZADOS CON PROGRAMAS INFORMÁTICOS ESPECÍFICOS (software específico).

Para que sean aceptados cálculos realizados con programas informáticos específicos de los tópicos que se solicitan en la presente especificación deberá incluirse la siguiente información:

1) datos sobre el programa (software):

a) Descripción de problemas a resolver por el programa, descripción de todas las notaciones, fecha del programa y nombre;

b) Hipótesis hechas en el programa y simplificaciones admitidas para acomodar la estructura al programa, o para hacer posible el cálculo electrónico;

c) Constantes de diseño y métodos o ecuaciones usadas en el programa, distinción clara entre los datos de entrada y cálculos en el programa;

d) Diagrama general y detallado y descripción escrita, paso a paso, de todos los cálculos;

e) Nombre comercial o de las personas que hayan intervenido directamente en el programa y/o del centro que ha efectuado el trabajo.

2) Criterios de proyecto usados, especialmente diagramas o croquis que muestren las condiciones de carga y estructura supuestas que han sido completamente dimensionados;

3) Impresiones de datos de entradas y de resultados (como parte de los cálculos del proyecto), que cumplirán lo siguiente:

a) Serán numeradas y habrá un índice de ellas;
b) Todas las hoja de salida llevarán la firma del Ingeniero responsable y el sello y firma del Oferente;
c) Tratándose de cálculo de estructuras, deben imprimirse las tensiones intermedias de cualquier clase (si correspondiera);
d) Incluirán una leyenda de las abreviaturas usadas;
e) No se admitirán listados de resultados que no vayan precedidos de la correspondiente explicación;

4) Interpretación de resultados, determinando si los cálculos se ajustan al problema y cumplen con las Normas y Especificaciones, además, indicación de controles efectuados al programa (consistencia de resultados), resultados intermedios importantes y de comprobación que se hayan efectuado, y además de los resultados finales, los cálculos manuales para los análisis no cubiertos por el programa;

5) Listado de unidades y significado de los signos de las cantidades.

En síntesis, los cálculos presentados deben entregar siempre los valores que se requieren normalmente (momentos de inercia, tensiones límites, solicitaciones, etc.) y toda la información suficiente como para que cualquier sección o parte de los cálculos pueda ser contrastada fácilmente sin usar una computadora y/o el software específico a solicitud de la D.P.V..

En cualquier caso, el cálculo de estructuras de hormigón, deberá atenerse a lo especificado en las normas correspondientes.

9.7. ***FORMA DE PROPONER LAS COTIZACIONES***

Las cotizaciones de los puentes se efectuarán en la planilla de propuesta (Apartado 1.3.1.16.1 – Artículo 1º del Pliego General de Condiciones de la Licitación y Formación del Contrato) que figura en la documentación de la obra y se consignará para el o cada uno de los mismos en forma global.

Adjunto a dicha planilla, y en el mismo Sobre Nº 2, los Oferentes adjuntarán otra similar, para cada uno de el/los puente/s y/o muro/s, en la/s que deberá/n figurar: la designación de los distintos sub-items en que el Oferente dividió la ejecución de cada uno de ellos, sus unidades de medida, las cantidades a ejecutar (cantidad máx. o tope), precios unitarios e importes (parciales y total) de acuerdo al siguiente modelo:

D. P. V.
MENDOZA

OBRA: .....

ITEM	SUB-ITEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO COTIZADO		IMPORTE PARCIAL
					NÚMEROS	LETRAS	NÚMEROS
8		**Puente sobre .....**					
	8.1	Limpieza del terreno	Ha	.....			
	8.2	Excavación para fundaciones	m³				
	8.3	Hormigones simples					
	8.3.1	Hormigón H-17	m³	.....			
	8.3.2	Hormigón H-21	m³	.....			
	.....	.....	.....	.....			

Importe Total del Ítem en Números:

Importe Total del Ítem en Letras:

Firma de los Proponentes:

Aclaración sin Abreviaturas:

Matricula Consejo Profesional:

Firma del Representante Técnico:

Título Profesional: **Categoría:**

Aclaración sin Abreviaturas:

El Total obtenido en la/s planilla/s adjunta/s deberá/n coincidir con el/los monto/s global/es consignado/s en la Planilla de Propuesta General.

A los fines de unificación de las presentaciones, los Oferentes deberán dividir el o los Items Puente en los siguientes Sub-Ítems:

- Limpieza del terreno.
- Excavación para fundaciones.
- Hormigones simples (con los Sub-Items que pudiese corresponder según sea el tipo o clase de Hormigón).
- Hormigones Armados (excluida armaduras). Con los Sub-Items que pudiese corresponder según sea el tipo o clase de hormigón.
- Aceros con los Sub-Items según el tipo o clase de acero utilizado.
- Elementos y materiales accesorios tales como apoyos, topes antisísmicos, etc., se medirán por unidad y juntas, barandas, guardarruedas metálicos, etc. que se medirán por metro lineal.
- Elementos y materiales accesorios de pretensado, tales como vainas, anclajes activos y pasivos, tubos de inyección, etc.; no se medirán ni pagarán, debiendo considerarse su costo incluido en el precio del Hormigón utilizado para pre o postensado.
- Pruebas de carga (cotización mínima igual al 5 % del importe total del Item)

La medición en obra y la forma de pago de los Sub-Ítems en que el Oferente haya dividido el o los Items Puente o Muro, se efectuará de la forma de uso normal en la D.P.V. para Items similares.

9.7.1. **ELEMENTOS Y MATERIALES ACCESORIOS**

Los apoyos, anclajes antisísmicos, pasadores, juntas, anclajes de pretensado y vainas, etc. y cualquier otro elemento necesario o material que incluya el proyecto y que no figure en los planos y planilla de propuesta y sean necesarios colocarlos en obra a solo juicio de la D.P.V., se considerarán incluidos en los distintos Sub-Ítems propuestos y no recibirán pago directo alguno.

*9.8. **FORMA DE LIQUIDAR LOS TRABAJOS***

Queda perfectamente establecido que los trabajos se liquidarán a los precios unitarios de Contrato, aplicados a las cantidades de obra realmente ejecutadas, y hasta un máximo o tope igual a la cantidad que para cada Sub-Ítems figura/n en la/s propuesta/s presentada/s por el Contratista, aún cuando fuera necesario aumentarlas por errores en los cómputos y/o para dar cumplimiento a las exigencias prescritas por las especificaciones técnicas que forman parte del Contrato.

*9.9. **COSTO DEL PROYECTO***

El costo del proyecto de aquellas ofertas que fuesen desestimadas en ningún caso será reconocido por la D.P.V., debiendo ser absorbido por el Oferente como gasto de presentación en Licitación Pública y para el adjudicatario se considerará incluido dentro del costo total de las obras.

*9.10. **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO***

Se efectuará la medición por unidad de medida de acuerdo a la modalidad de presentación de la oferta del Contratista y se pagará a los precios unitarios de Contrato para cada Sub-Ítems. Dicho precio será compensación total por los trabajos de mano de obra, provisión, carga, transporte, descarga, preparación, montaje y colocación de todos los materiales necesarios, equipos, herramientas, mano de obra, etc. y cualquier otra operación necesaria para la correcta ejecución de los trabajos contratados. El Oferente indicará para cada Sub-Ítems de manera clara y precisa la forma de medición como así también todas las tareas, materiales, equipos, herramientas, etc., comprendidos en el precio cotizado lo que se ajustará al modo habitual de especificar que adopta la D.P.V. para ítems o sub-items similares.

Capítulo 10. APOYOS DE POLICLOROPRENO COLOCADOS

10.1.1. DESCRIPCIÓN

En esta especificación se dan las normas relativas a las características de los materiales, instalación y forma de pago de los apoyos, constituidos por una o más placas de policloropreno, entre las cuales se intercalan chapas de acero. La unión entre chapas y placas se hará exclusivamente por vulcanización.

El apoyo funciona como órgano de vinculación, destinado a permitir ciertos movimientos relativos (traslación y o rotación) de las estructuras. las dimensiones de los apoyos, así como el número de placas que lo componen serán las establecidas en los planos del proyecto.

10.1.2. COLOCACIÓN

Los apoyos se colocarán sobre dados de hormigón armado cuyas armaduras quedarán en espera vinculadas al cabezal de vigas del pilar y/o estribos. Para la ejecución de estos ‘’dados’’ hormigonados en etapas posterior se harán de tal modo que la altura entre borde inferior de viga y borde de cabezal sea como mínimo de h = 15 cm.

El ajuste final para el posicionamiento del apoyo se hará con una placa de mortero de cemento–arena 1:2, colocados sobre los ‘’dados’’ que deberán tener un sobreancho de 1 centímetro en todo el contorno con respecto al apoyo de policloropreno.

La placa de apoyo deberá colocarse sobre una superficie perfectamente plana y horizontal.

10.1.2.1. Colocación de vigas prefabricadas sobre los apoyos

La cara inferior de la viga debe ser plana y horizontal en la zona de apoyos, aún en los puentes con pendientes. Las vigas (y otros elementos prefabricados) deben ubicarse sobre los apoyos cuidando de no desplazarlos durante la operación. La colocación de las vigas se realizará, si no es bien plana y horizontal en su cara inferior de apoyo, sobre el lecho de mortero de cemento 1:2 amasado seco.

10.1.2.2. Viga pretensadas hormigonadas “in situ”

Este tipo de viga se hormigonará y pretensará sobre apoyo de policloropreno provisorio, lo suficientemente deformables como para permitir los acortamientos que se produzcan.

Estos apoyos se reemplazarán por los definitivos no antes de los 30 días de finalizado el pretensado correspondiente.

Las vigas de hormigón armado colocadas ‘’in situ’’ se podrán ejecutar directamente sobre apoyos definitivos.

10.1.3. ENSAYOS PARA LA RECEPCIÓN

10.1.3.1. El compuesto de policloropreno, utilizado en la fabricación de los apoyos, corresponderá al grado de dureza shore 60 o 70 según indique el Pliego de Especificaciones, y cumplirá con los requisitos indicados en la tabla siguiente:

Características IRAM 113.091	Unidad	Grados de Dureza				Método de ensayo
		60		70		
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Norma IRAM
1) Propiedades físicas Dureza Shore A	Grados Shore	55	65	65	75	113.003
Resistencia a la tracción Alargamiento a la rotura	MPa %	17,5 400	----- -----	17,5 300	----- -----	113.004
2) Comportamiento bajo envejecimiento térmico a 100ºC durante 72 horas - Modificación de la dureza Shore A - Modificación de la resistencia a la tracción - Modificación del alargamiento a la rotura	Grados Shore % %	----- ----- -----	+15 -15 -40	----- ----- -----	+15 -15 -40	113.005 113.003 113.004
3) Deformación por compresión después de 24 horas a 100ºC	%	-----	35	-----	35	113.010 Método B
4) Resistencia al ozono para una concentración de 1 ppm en volumen de aire, a una deformación del 20 % durante 100 horas a 38ºC ± 1ºC	-----	No se agrietará				113.025

Se extraerán las probetas de planchas obtenidas del mismo material con que se elaboren los apoyos.

Las planchas del material en estudio serán de superficie lisa cuyo espesor estará comprendido entre 1,5 mm y 3 mm y dimensiones tales que permitan extraer dos probetas enteras para cada ensayo por cada cuatro apoyos completos.

Si la Inspección considera necesario podrá modificar la cantidad de probetas a ensayar.

Todos los apoyos serán inspeccionados visualmente, mientras se hallen sometidos a una carga de compresión igual a 1,5 veces la tensión de trabajo a compresión, verificándose que no se produzcan sopladuras, desprendimientos, desplazamientos ni grietas.

Si se produjera alguna de estas fallas el apoyo será rechazado.

La DPV se reserva el derecho de interpretar el resultado de los ensayos y fundamentar la aceptación o rechazo del material en base a los mismos o a resultados de ensayos no previstos en esta especificación.

10.1.3. **FORMA DE PAGO**

El pago será por unidad y el precio unitario de contrato estipulado para el ítem “Apoyos de Policloropreno, colocados” incluye los gatos de provisión, transporte, preparación y colocación de todos los materiales que lo constituyen, mano de obra, provisión y mantenimiento del equipo, y ejecución de todas las operaciones indispensables para la correcta colocación de los mismos en obra.

Capítulo 11. PILOTES DE HORMIGÓN ARMADO MOLDEADOS IN SITU

11.1.1. **DESCRIPCIÓN**

Se define como fundaciones por pilotes de hormigón armado moldeados in situ, las realizadas mediante pilotes de hormigón armado, cuya ejecución se efectúa perforando previamente el terreno y rellenando la excavación con hormigón fresco y las correspondientes armaduras.

11.1.1.1. Se consideran los siguientes tipos de pilotes moldeados in situ:

a) **Atendiendo a la utilización de la entubación:**

Pilotes de entubación perdida: la entubación constituye la protección exterior o forro del pilote y puede ser de hormigón armado o de acero.

Pilotes de entubación recuperables: la entubación se extrae a medida que se hormigona el pilote y es siempre de acero.

Pilotes sin entubación: la excavación se efectúa en presencia de lodos bentoníticos que garanticen la estabilidad de las paredes de la perforación.

b) **Atendiendo a la forma de introducir la entubación en el terreno:**

Pilotes de desplazamiento: la entubación se hinca desplazando el terreno por percusión.

Pilotes sondeados: la entubación se introduce en el terreno extrayendo al mismo tiempo los productos de su interior mediante una cuchara, una sonda o cualquier otro artificio.

c) **Atendiendo a la forma de entubación:**

Pilotes de entubación abierta: la entubación no tiene fondo, y puede ser introducida en el terreno por hinca sondeo.

Pilotes de entubación cerrada: la entubación tiene fondo, constituyendo una caja prácticamente impermeable que aísla al pilote del terreno. En este caso los pilotes son, necesariamente, de entubación perdida y de desplazamiento. Pilotes de entubación abierta, hincada con tapón de grava u hormigón, o bien con azuche perdido, durante la hinca la entubación se comporta como cerrada, pero luego suele recuperarse, funcionando como una entubación abierta.

11.1.2. **ESTUDIO DE FUNDACIONES**

El Contratista deberá efectuar a su entero cargo, estudios de suelo para verificar los parámetros característicos del terreno con los que se ha calculado la capacidad portante y la cota de fundación de los pilotes. A tal fin deberá realizar como mínimo una perforación por cada una de las pilas y estribos que componen la estructura. Los estudios de suelo serán realizados de conformidad con lo especificado sobre el particular en el Capítulo 9. Especificaciones Técnicas para el Proyecto y Cálculo de Puentes y Muros a Presentar por los Oferentes, Punto 9.6.2.

11.1.3. **MATERIALES**

Hormigón Armado

Cumplirá con lo establecido en el Capítulo Nº 6 "Hormigones para Obras de Arte", Nº 8 "Aceros Especiales Colocados" y Nº 9 “Especificaciones Técnicas para el Proyecto y Cálculo de Puentes y Muros a Presentar por los Oferentes”.

11.1.4. **EQUIPOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

El equipo necesario para la ejecución de las obras ofrecerá las máximas garantías en cuanto se refiere a las siguientes condiciones:

- Precisión en la hinca de la entubación.
- Continuidad de los pilotes.
- Calidad del hormigón.

11.1.5. **CONSTRUCCIÓN**

En el hormigonado de los pilotes se pondrá el mayor cuidado en conseguir que el pilote quede, en toda su longitud, con su sección completa, sin vacíos, bolsadas de aire o agua, coqueras, cortes, ni estrangulamientos. También se deberá evitar el deslavado y segregación del hormigón fresco.

Los extremos de las armaduras longitudinales quedarán como mínimo a 0,20 m del fondo de la excavación realizada (cota de fundación).

El hormigonado de un pilote se hará, en todo caso, sin interrupción del mismo, de modo que, entre la introducción de dos masas sucesivas, no pase tiempo suficiente para la iniciación del fraguado. Si, por alguna avería o accidente, esta prescripción no se cumpliera, se deberá proceder a realizar un estudio a cargo del Contratista y a pedido de la Inspección, para decidir el arreglo o el rechazo del pilote cuestionado.

El Contratista confeccionará un parte de trabajo en el que se indique fecha y hora de comienzo y terminación de las tareas que intervienen en la ejecución de cada pilote.

11.1.6. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

El Pliego de especificaciones Particulares o en su defecto la Inspección, definirán los criterios a seguir para la aceptación o rechazo de la fundación. Si no se especifica otra cosa en el Pliego de Especificaciones Particulares, los pilotes deberán estar colocados en una posición que no difiera en más de diez centímetros (10 cm) de la señalada en los Planos y con una inclinación tal que la desviación del extremo, respecto a la prevista, no sea mayor del dos por ciento (2%) de la longitud del pilote.

Las áreas circundantes utilizadas provisoriamente por el Contratista para sus instalaciones deberán restaurarse, siguiendo la técnica apropiada indicada en el “MEGA”.

11.1.7. **MEDICIÓN**

Las fundaciones por pilotes de hormigón moldeados (in situ) se medirán en metros cúbicos (m^3) de hormigón. El volumen se calculará considerando las longitudes de los mismos medidas entre el plano inferior del cabezal de pilotes y la cota de fundación, salvo otra indicación en planos o especificaciones particulares.

11.1.8. **FORMA DE PAGO**

Los metros cúbicos de hormigón para pilotes se pagarán al precio unitario de Contrato establecido para el Item respectivo. Este precio será compensación total por la provisión, carga, transporte y descarga de todos los materiales necesarios para la elaboración del hormigón excluida la armadura, por el estudio de fundaciones, por la excavación del pilote, elaboración y colocación del hormigón, encofrados, encamisados o entubamientos, pruebas de carga, la demolición de la cabeza del pilote cuando resulte necesario, por la mano de obra, equipos, herramientas, accesorios y trabajos adicionales necesarios para la correcta ejecución del Item de acuerdo con los planos, esta especificación, las especificaciones particulares y lo ordenado por la Inspección.

La armadura recibirá pago según el Item correspondiente (Acero Especial en Barras Colocado).

Capítulo 12. BARANDA METÁLICA CINCADA PARA DEFENSA (S/PLANO Nº H-10237)

12.1.1. **DESCRIPCIÓN**

Este Item consiste en la provisión y colocación de barandas metálicas cincadas de defensa, fijadas sobre postes metálicos cincados, de hormigón, o de madera, en los lugares indicados en la documentación y en un todo de acuerdo con el plano respectivo, estas especificaciones, y las órdenes de la Inspección.

12.1.2. **MATERIAL**

12.1.2.1. **ACEROS PARA BARANDAS**

Chapas de acero obtenidas por el sistema Siemens - Martin o en convertidores básicos de oxígeno (Sistema L-D), laminadas en caliente, con las siguientes características mecánicas:

Tensión mínima de rotura de tracción:	37 Kg/mm²
Límite de fluencia mínimo:	24 Kg/mm²
Alargamiento mínimo de la probeta de 50 mm de longitud calibrada por 12,5 mm de ancho y por espesor de la chapa:	30 %

Los espesores de las chapas con que se fabricarán las defensas serán los siguientes:

a)	Defensa Clase A: espesores calibre 12 (BG)	2,5 mm
b)	Defensa Clase B: espesores calibre 10 (BG)	3,2 mm

Las chapas de acero para barandas serán cincadas por inmersión en zinc en estado de fusión según IRAM-IAS U-500-513 o por vía electrolítica. La cantidad mínima de zinc por metro cuadrado, incluyendo ambas caras, será de 400 gr/m², según se especifica en el Apartado E-1 renglón a) de dicha Norma. Deberán, además, cumplir los ensayos de uniformidad (método de ensayo Norma IRAM 60.712) y de plegada que se indican en la Norma IRAM-IAS U-500-513 e IRAM – IAS – U500 – 543 según corresponda.

12.1.2.2. **ACEROS PARA BULONES**

(Rigen las Normas IRAM-IAS U-500-512).

12.1.2.3. **POSTES DE FIJACIÓN METÁLICOS**

Podrán ser perfiles estructurales de acero en un todo de acuerdo con las dimensiones y pesos indicados en el plano respectivo, respondiendo sus características mecánicas, sobre probetas longitudinales, a la Norma IRAM-IAS U-500-503-A37, o perfiles U o I de chapa de acero conformada en frío que permita sujetar las barandas por medio de bulones sin que los agujeros necesarios dejen secciones debilitadas y cuyos momentos resistentes cumplan con las siguientes condiciones:

W_x (cm^3) W_y (cm^3) - Postes livianos $> 560\ cm^6$
Postes pesados $> 1000\ cm^6$
W_x / W_y comprendidos entre 5 y 10 ($5 < W_x / W_y < 10$)

Las características mecánicas de los perfiles de chapa de acero conformada en frío, responderán a la Norma IRAM 507 N.I.O. Acero A-37-507-I.

Medidas en probetas de los tipos y con los métodos de ensayo indicados en la Norma IRAM-IAS U-500-20, IRAM-IAS U-500-102.

El Contratista deberá indicar el tipo de poste que instalará, y en el caso que adopte perfiles de chapa de acero conformado en frío, deberá adjuntarse con su propuesta un plano indicando las dimensiones, peso y cálculo de los momentos resistentes:

Wx y Wy

Los postes de fijación podrán ser cincados por inmersión en cinc en estado de fusión o por vía electrolítica, con una cantidad mínima de zinc de 500 gr/m², efectuándose los ensayos de verificación de acuerdo con lo establecido en la Norma IRAM 60.712, extrayéndose un poste elegido al azar, de cada lote de 1000 postes o fracción.

Los ensayos de cincado y uniformidad serán efectuados según la Norma IRAM 60.712 y deberá cumplir con las exigencias indicadas en la Norma IRAM-IAS U-500-513 (Chapa para uso especial).

12.1.2.4. **MADERAS EN ESCUADRÍA**

Se usará madera dura con tensión admisible (de cálculo) a flexión superior a 100 Kg/cm2, pudiendo ser curupay colorado, curupay blanco, guayacán, incienso amarillo o colorado, lapacho negro o verde, mora, palo santo, urunday, quebracho colorado, o similar.

12.1.2.5. **ALQUITRAN**

Rige lo especificado en la Norma IRAM correspondiente a “Pintura de alquitrán”.

12.1.2.6. **PINTURAS PREPARADAS AL ACEITE**

Rige lo especificado en la Norma IRAM correspondiente a “Pinturas preparadas al aceite”.

12.1.2.7. **PINTURAS BLANCAS PINTADAS AL CEMENTO**

Rige lo especificado en la Norma IRAM correspondiente a “Pintura blanca en polvo a base de cemento”.

12.1.2.8. **LÁMINA REFLECTANTE**

Se aplicará en las arandelas en la forma que se indica en el plano.

La característica de los materiales componentes de la misma, como así también el método de su aplicación, serán informados por el proveedor o fabricante, no permitiéndose el uso en la obra, sin la previa aprobación de la Inspección.

12.1.2.9. **HORMIGÓN PARA POSTES**

Para la fabricación de los postes se utilizará hormigón de piedra clase “H-21”, que responda a lo especificado en la Sección 6.2. “Hormigones de Cemento Portland para obras de arte”, que forma parte de esta documentación.

12.1.2.10. **FORMA Y DIMENSIONES**

Las barandas serán de la forma y dimensiones del plano y tendrán una longitud útil de 7,62 m o 3,81 m cada tramo, según sean de largo normal o medio, además llevarán en cada uno de sus extremos 9 perforaciones: 8 para empalme de barandas entre sí y una unión de las mismas al poste de fijación; las de largo normal llevarán una perforación equidistante de los extremos para su fijación a un poste intermedio.

12.1.2.11. **BULONES**

Se proveerá bulones de dos tipo, los cuales tendrán una resistencia mínima a la rotura por tracción de 37 Kg/mm².

12.1.2.11.1. **PARA JUNTAS**:

De unión de tramos sucesivos de baranda, serán cincados, de 16 mm de diámetro y 32 mm de longitud, cabeza redonda, plana y cuello ovalado, con peso aproximado de 8,607 Kg, cada 100 unidades.

12.1.2.11.2. **PARA POSTES**

Serán cincados, de 16 mm de diámetro y de longitud adecuada para el tipo de postes a utilizar. Este bulón de unión a poste, llevará una arandela rectangular de chapa de acero cincado, de 4 mm de espesor mínimo con agujero alargado, o irá colocada entre la cabeza del bulón y la baranda.

Cuando se utilice portes de hormigón o madera, el bulón llevará además una arandela plana común cincada, que irá colocada entre el poste y la tuerca.

Cuando se utilicen postes metálicos, no se colocará esta arandela plana, pero la tuerca tendrá la superficie de asentamiento bombeada, a los efectos de asegurar un correcto ajuste sobre el ala inclinada del poste.

12.1.2.12. **POSTES**

Los postes tendrán las dimensiones indicadas en el plano y los de madera llevarán en la parte superior aserrada con un corte oblicuo para permitir el escurrimiento del agua.

12.1.3. **EQUIPOS**

El equipo, herramientas o demás implementos usados en la construcción deberán ser los adecuados para tal fin y proveerse en número suficiente para poder completar el trabajo dentro plazo contractual.

12.1.4. **CONSTRUCCIÓN**

12.1.4.1. Los postes se distribuirán de acuerdo con el plano tipo citado y se colocarán verticalmente, enterrados hasta la profundidad de 1,00 m los de madera y hormigón, y de 0,87 m los metálicos, debiendo ser calzados con material granular o tierra seca, la que será bien compactada, luego de la colocación de la baranda metálica.

Sobresaldrán 0,65 m del nivel del terreno los de madera y hormigón, y 0,63 m los metálicos con una separación entre ejes de 3,81 m y a una distancia mínima del borde del talud que fijará la Inspección.

12.1.4.2. Las barandas serán superpuestas o solapadas, en juntas de 317 mm en la dirección del tránsito, uniéndose ambas con bulones de las dimensiones fijadas en esta especificación, la cabeza redonda de los bulones, se colocará en la cara de la defensa que enfrenta al tránsito.

12.1.4.3. La parte enterrada de los postes de madera, hasta la altura de 0,20 metros, sobre el terreno, recibirá dos manos de alquitrán, el resto del poste recibirá tres manos de pintura preparada al aceite de color blanco.

La pintura no debe aplicarse con el tiempo húmedo y cada mano se extenderá una vez que haya secado la anterior.

12.1.4.4. Deberán colocarse arandelas de la forma y dimensiones indicadas en el plano, en las cuales se aplicarán las láminas reflectantes en la forma que se indica en el mismo.

12.1.4.5. Los postes de hormigón armado deberán pintarse en su parte emergente con dos manos de pintura blanca a base de cemento.

12.1.4.6. Este ítem incluye la colocación de alas terminales en los extremos de las barandas, si así lo especifica la documentación y si las mismas no están consideradas en ítem aparte. Las alas terminales serán del tipo común y conformadas en chapa de acero calibre 12 BG (2,52 mm) galvanizados, de acuerdo a plano tipo, plano de detalle ú orden de la Inspección.

12.1.4.7. Cuando la baranda se sitúe en el acceso a puentes u otra obra de arte con baranda propia, no podrá existir discontinuidad entre la baranda del acceso y la de la obra de arte. Ambas barandas se superpondrán de acuerdo a lo especificado en 12.1.4.2. En el caso de que ambas barandas sean de distintos materiales, se dejarán empotrados en la baranda de la obra de arte los bulones necesarios para materializar el empalme de barandas, de acuerdo a lo especificado en (12.1.2.10.).

12.1.4.8. Los tramos curvos de barandas serán ejecutados mediante el uso de herramientas adecuadas que produzcan una curvatura homogénea y conserven la forma de la sección transversal de las piezas.

12.1.5. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

La Inspección verificará si las obras han sido ejecutadas de conformidad con todas las piezas del proyecto y las mejores reglas del arte, de ser así, se procederá a su medición y a su liquidación en el primer certificado que se expida.

12.1.6. **CONSERVACIÓN**

El Contratista queda obligado a mantener la obra ejecutada en perfectas condiciones de conservación hasta la recepción de la misma.

12.1.7. **MEDICIÓN**

Se medirá en metros lineales (de longitud útil), de baranda colocada y aprobada por la Inspección, entre centros de agujeros de postes extremos.

12.1.8. **FORMA DE PAGO**

Se pagará por metro lineal de longitud útil, al precio unitario de contrato estipulado para el Ítem “Baranda metálica cincada para defensa", que comprende: la provisión y colocación de todos los materiales incluso alas terminales, pintado, mano de obra, equipo, herramientas y toda otra operación necesaria para dejar terminado este trabajo de acuerdo con lo especificado.

Capítulo 13. ALCANTARILLAS DE CHAPA ONDULADA

Sección 13.1. CAÑOS CIRCULARES DE CHAPAS DE ACERO GALVANIZADAS ONDULADAS SEGÚN PLANO Nº H-10236

13.1.1. **DESCRIPCIÓN**

Las chapas de los caños como así también su fabricación y elementos de unión responderán a las condiciones y características que se consignan en el plano tipo y en esta especificación.

a) Caños ondulación 152 mm x 50 mm, Tipo abulonado:

De diámetros comprendidos entre 1,50 m a 6,50 m, espesores de chapas y características según plano tipo.

b) Caños ondulación 100 mm x 20 mm, Tipo abulonado:

De diámetros comprendidos entre 1,50 m a 3,00 m, espesores de chapas y características según plano tipo.

c) Caños ondulación 68 mm x 13 mm, Tipo abulonado:

De diámetros comprendidos entre 0,60 m a 1,80 m, espesores de chapas y características según plano tipo.

d) Caños ondulación 68 mm x 13 mm, Tipo encajable:

De diámetros comprendidos entre 0,30 m a 0,50 m, espesores de chapas y características según plano tipo.

e) Otros caños de ondulación y/o profundidad de onda diferente a los consignados en el plano tipo, pero que cuenten con una documentación completa de su país de origen o del proveedor que permite evaluar su aptitud y calidad en todos los aspectos y traducido al español, cuya aprobación correrá por cuenta del Comitente.

13.1.2. **CHAPAS**

a) Metal base:

Las chapas serán de acero obtenido por el sistema Siemens-Martin o en convertidores básicos de oxígeno (sistema L-D) y deberán responder al siguiente análisis químico:

Carbono =	0,12 % máximo
Suma de los elementos Carbono, Manganeso, Fósforo, Azufre y Silicio =	no mayor de 0,70 %
Cobre =	0,20 % máximo

b) Galvanizado:

Las chapas serán totalmente galvanizadas por el proceso de inmersión en caliente y se aplicará en capa de zinc de primera calidad no menor de 900 gr/m² de chapa, incluidas ambas caras, para el tipo a) definido en el párrafo 13.1.1. de este Capítulo y 600 gr/m² para los tipos b), c) y d). Las chapas terminadas estarán libres de defectos, ampollas y puntos sin galvanizar.

c) Espesor:

Las chapas serán del espesor indicado en los planos o pliegos de especificaciones, más el espesor de la capa de galvanizado; en caso de utilizarse otros espesores, estos serán mayores que los exigidos.

d) Ondulaciones:

Para el tipo a), definido en el párrafo 13.1.1. de este Capítulo, las ondulaciones no serán mayores de 154 mm de centro a centro. La profundidad de la ondulación no será menor de 48 mm. Para el tipo b), las ondulaciones no serán mayores de 103 mm de centro a centro. La profundidad de la ondulación no será menor de 18 mm.

Para los tipos c) y d) las ondulaciones no serán mayores de 70 mm medidas de centro a centro. La profundidad de la ondulación no será menor de 11,7 mm.

En caso de utilizarse otros tipos deben definirse los rangos correspondientes, teniendo en cuenta la necesidad de una perfecta compatibilidad de las partes.

e) Resistencia:

Las chapas negras de acero previamente al ondulado deberán satisfacer las siguientes características mecánicas:

Resistencia a la tracción	Mínimo 30 Kg/mm²
Límite de fluencia	Mínimo 20 Kg/mm²
Alargamiento en 51 mm	Mínimo 25 %

13.1.3. **CARACTERÍSTICAS:**

Tipo a): Todo caño estará formado en su perímetro por tres o más chapas de acuerdo con el diámetro.

Después de ondulada cada chapa los agujeros para los bulones serán punzonados mecánicamente y luego curvada al radio correspondiente de tal manera que en todas las chapas coincidirán los agujeros, y todas las chapas del mismo tamaño serán intercambiables durante el armado del caño.

Los agujeros de las uniones longitudinales serán alternados en dos filas de aproximadamente 50,8 mm de centro a centro de la fila, habiendo un agujero en el valle y otro en la cresta de cada ondulación.

Los agujeros de las uniones transversales estarán distanciados 244 mm aproximadamente.

Las chapas estarán punzonadas y curvadas en tal forma que al solaparlas y unirlas por medio de bulones con sus tuercas formen un círculo de diámetro indicado en el plano. Los bulones a utilizar deberán ser galvanizados por inmersión en caliente, de longitud adecuada y de 19 mm de diámetro.

Tipo b): Todo caño estará formado en su perímetro por dos o más chapas de acuerdo con el diámetro.

Después de ondulada cada chapa los agujeros para los bulones serán punzonados mecánicamente y luego curvada al radio correspondiente de tal manera que en todas las chapas coincidan los agujeros, y todas las chapas del mismo tamaño serán intercambiables durante el armado del caño.

Los agujeros de las uniones longitudinales serán alternados en dos filas de aproximadamente 50 mm de centro a centro de fila, estando los agujeros en los valles de cada ondulación. Los agujeros de las uniones transversales estarán distanciados 314 mm aproximadamente.

Las chapas estarán punzonadas y curvadas en tal forma que al solaparlas y unirlas por medio de bulones con sus tuercas formen un círculo del diámetro indicado en el plano. Los bulones a utilizar deberán ser galvanizados por inmersión en caliente, de longitud adecuada y de 15,8 mm de diámetro.

Tipo c): Todo caño estará formado en su perímetro por dos o más chapas de acuerdo con el diámetro.

Después de ondulada cada chapa los agujeros para los bulones serán punzonados mecánicamente y luego curvada al radio correspondiente de tal manera que en todas las chapas coincidan los agujeros, y todas las chapas del mismo tamaño serán intercambiables durante el armado del caño.

Los agujeros de las uniones longitudinales serán alternados en dos filas de aproximadamente 40 mm de centro a centro de fila, estando los agujeros en los valles y crestas de las ondulaciones. Los agujeros de las uniones transversales estarán distanciados 314 mm aproximadamente.

Las chapas estarán punzonadas y curvadas de tal forma que al solaparlas y unirlas por medio de bulones con sus tuercas formen un círculo del diámetro indicado en el plano. Los bulones a utilizar deberán ser galvanizados por inmersión en caliente, de longitud adecuada y de 12,7 mm de diámetro.

Tipo d): Todo caño estará compuesto por dos secciones semicirculares, una superior y otra inferior. Las secciones se calzarán en las respectivas pestañas. Estas pestañas deben ser parte integral de las chapas y deben ir curvadas conforme a la forma circular del caño.

Las secciones deben unirse transversalmente empalmando la primera ondulación de una sección con la última ondulación de la sección anterior. Los empalmes de las secciones superiores deben alternarse con los empalmes de las secciones inferiores. Los extremos de los caños serán completados con secciones superiores de entrada y de salida.

Las secciones inferiores y superiores serán aseguradas por medio de grapas especiales galvanizadas por inmersión en caliente, de diámetro no menor de 9,5 mm que se insertarán en agujeros distanciados a no más de 0,35 m a cada lado de las juntas transversales.

13.1.4. **INSPECCIÓN DE LA OBRA Y ACEPTACIÓN DE CHAPAS**

A los efectos de facilitar el transporte y el manipuleo, las chapas de los tipos a), b) y c) serán enviadas sueltas, y las del tipo d) serán enviadas en bultos compactos. El fabricante suministrará una lista detallada del número, largo y espesor de las chapas de cada envío. La verificación del espesor se hará pesando las chapas y comparándolas con el peso teórico. El peso promedio de un lote de chapas no deberá ser inferior, en más de un 5 % al peso teórico. Ninguna chapa individualmente deberá acusar un peso inferior en 10 % al peso teórico. Cada una de las chapas deberá cumplir con los requisitos especificados. En caso de ser rechazadas el 5 % de las chapas, será rechazado el lote entero.

13.1.5. **COLOCACIÓN**

Especialmente cuando la cota de fundación de la estructura atraviesa secciones tanto blandas como rocosas, la fundación deberá hacerse como resulte práctico prácticamente posible. Las secciones rocosas deberán excavarse hasta por lo menos 0,30 m por debajo de la cota de fundación y reemplazarse con material granular fino o arena, compactado como mínimo al 98% de la densidad máxima de acuerdo al ensayo VN-E5-93 Tipo II. En cualquier caso deben evitarse los cambios abruptos en la capacidad portante de la fundación.

13.1.6. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

La Inspección efectuará las mediciones necesarias para verificar la correcta ubicación planialtimétrica de acuerdo al replanteo previo, así como el correcto ensamble y dimensiones finales de la alcantarilla terminada.

Los defectos existentes serán corregidos por el Contratista a su cargo, aún si para ello debiera reconstruirse la alcantarilla.

13.1.7. **MEDICIÓN**

Los caños colocados y aprobados por la Inspección se medirán en metros lineales de valor ‘’J’’, tomados según el plano correspondiente.

13.1.8. **FORMA DE PAGO**

Los caños medidos en la forma especificada se pagarán por metro lineal a los precios unitarios de contrato fijados por los Items respectivos, los que serán compensación total por la provisión, transporte, carga y descarga de las chapas y elementos de unión (bulones y tuercas o grapas), u otros materiales que se requieran, por el biselado y oblicuidad de los extremos, por las demoliciones de pavimento, excavaciones, rellenos y preparación de la superficie de asiento, drenajes y desvíos de cursos de agua, por el armado y colocación de la estructura, por el relleno con suelo y compactación del mismo en la parte exterior de los caños según planos y por la provisión de mano de obra, equipo y herramientas para la correcta terminación de las obras.

Sección 13.2. BÓVEDAS - CAÑOS DE CHAPAS DE ACERO GALVANIZADAS - ONDULADAS SEGÚN PLANO Nº H-10235

13.2.1. **DESCRIPCIÓN**

Las chapas de las bóvedas -caños- como así también su fabricación y elementos de unión responderán a las condiciones y características que se consignan en el plano tipo respectivo y en esta especificación.

a) Bóveda - caños ondulación 152 mm x 50 mm, tipo abulonado: de luces comprendidas entre 2,70 m a 5,45 m, espesores de chapas y características según plano tipo.

b) Bóveda - caños ondulación 100 mm x 20 mm, tipo abulonado: de luces comprendidas entre 1,20 m a 2,50 m, espesores de chapas y características según plano tipo.

c) Bóveda - caños ondulación 68 mm x 13 mm, tipo encajable: de luces comprendidas entre 0,50 m a 1,00 m, espesores de chapas y características según plano tipo.

En caso de utilizarse otros tipos distintos de A, B y C, se requiere una amplia documentación en español que demuestre la aptitud y calidad de la alternativa.

13.2.2. **CHAPAS**

a) Metal base: Las chapas serán de acero obtenido por el sistema Siemens-Martin o en convertidores básicos de oxígeno (sistema L-D) y deberán responder al siguiente análisis químico:

Carbono =	0,12 % máximo
Suma de los elementos Carbono, Manganeso, Fósforo, Azufre y Silicio =	no mayor de 0,70 %
Cobre =	0,20 % máximo

b) Galvanizado: Las chapas serán totalmente galvanizadas por el proceso de inmersión en caliente y se aplicará una capa de cinc de primera calidad no menor de 900 gr/m² de chapa, incluidas ambas caras, para el tipo a) definido en el punto 13.2.1. y 600 gr/m² para los tipos b) y c). Las chapas terminadas estarán libres de defectos, ampollas y puntos sin galvanizar.

c) Espesor: Las chapas serán del espesor indicado en los planos o pliegos de especificaciones, más el espesor de la capa de galvanizado; en caso de utilizarse otros espesores estos deberán ser mayores que los exigidos.

d) Ondulaciones: Para el tipo a), definido en el punto 13.2.1., las ondulaciones no serán mayores de 154 mm de centro a centro.

La profundidad de la ondulación no será menor de 48 mm. Para el tipo b), las ondulaciones no serán mayores de 103 mm de centro a centro. La profundidad de la ondulación no será menor de 18 mm.

Para el tipo c) las ondulaciones no serán mayor de 70 mm medida de centro a centro. La profundidad de la ondulación no será menor de 11,7 mm.

De emplearse otros tipos deben definirse los correspondientes rangos atendiendo a la necesidad de una perfecta compatibilidad de las partes.

e) Resistencia: Las chapas negras de acero previamente al ondulado deberán satisfacer las siguientes características mecánicas:

Resistencia a la tracción	Mínimo 30 Kg/mm²
Límite de fluencia	Mínimo 20 Kg/mm²
Alargamiento en 51 mm	Mínimo 25 %

13.2.3. **CARACTERÍSTICAS**

Tipo A): Toda bóveda-caño estará formada en su perímetro por siete o más chapas de acuerdo con la luz.

Después de ondulada cada chapa los agujeros para los bulones serán punzonados mecánicamente y luego curvada al radio correspondiente de tal manera que en todas las chapas coincidan los agujeros, y todas las chapas del mismo tamaño serán intercambiables durante el armado del caño.

Los agujeros de las uniones longitudinales serán alternados en dos filas de aproximadamente 50,8 mm de centro a centro de la fila, habiendo un agujero en el valle y otro en la cresta de cada ondulación.

Los agujeros de las uniones transversales estarán distanciados 244 mm aproximadamente.

Las chapas estarán punzonadas y curvadas en tal forma que al solaparlas y unirlas por medio de bulones con sus tuercas formen una bóveda-caño de las dimensiones indicadas en el plano. Los bulones a utilizar deberán ser galvanizados por inmersión en caliente, de longitud 32 mm y 38 mm, de acuerdo al solape, y de 19 mm de diámetro.

Tipo B): Toda bóveda-caño estará formada en su perímetro por dos o más chapas de acuerdo con el diámetro.

Después de ondulada cada chapa los agujeros para los bulones serán punzonados mecánicamente y luego curvada al radio correspondiente de tal manera que en todas las chapas coincidan los agujeros, y todas las chapas del mismo tamaño serán intercambiables durante el armado del caño. Los agujeros de las uniones longitudinales serán alternados en dos filas de aproximadamente 50 mm de centro a centro de fila, estando los agujeros en los valles de cada ondulación. Los agujeros de las uniones transversales estarán distanciados 314 mm aproximadamente.

Las chapas estarán punzonadas y curvadas en tal forma que al solaparlas y unirlas por medio de bulones con sus tuercas forman una bóveda-caño de las dimensiones indicadas en el plano. Los bulones a utilizar deberán ser galvanizados por inmersión en caliente, de longitud 25 mm y 30 mm de acuerdo al solape y de 16 mm de diámetro.

Tipo C): Toda bóveda-caño estará compuesta por dos secciones, una superior y otra inferior. Las secciones se calzarán en las respectivas pestañas. Estas pestañas deben ser parte integral de las chapas y deben ir curvadas conforme a la forma de la bóveda-caño.

Las secciones deben unirse transversalmente empalmando la primera ondulación de una sección con la última ondulación de la sección anterior. Los empalmes de las secciones superiores deben alternarse con los empalmes de las secciones inferiores. Los extremos de las bóvedas-caño serán completados con chapas superiores de entrada y salida de 6 y 7 ondulaciones respectivamente. Las secciones inferiores y superiores serán aseguradas por medio de grapas especiales galvanizadas por inmersión en caliente, de diámetro no menor de 9,5 mm, que se insertarán en agujeros distanciados a no más de 0,35 m a cada lado de las juntas transversales.

13.2.4. **INSPECCIÓN DE LA OBRA Y ACEPTACIÓN DE CHAPAS**

A los efectos de facilitar el transporte y el manipuleo, las chapas de los tipos A), B) serán enviadas sueltas, y las del tipo C) serán enviadas en bultos compactas.

El fabricante suministrará una lista detallada del número, largo y espesor de las chapas de cada envío. La verificación del espesor se hará pesando las chapas y comparándolas con el peso teórico. El peso promedio de un lote de chapas no deberá ser inferior, en más de un 5 % al peso teórico. Ninguna chapa individualmente deberá acusar un peso inferior en 10 % al peso teórico.

Cada una de las chapas deberá cumplir con los requisitos especificados. En caso de ser rechazadas el 5 % de las chapas, será rechazado el lote entero.

13.2.5. **COLOCACIÓN**

Especialmente cuando la cota de fundación de la estructura atraviesa secciones tanto blandas como rocosas, la fundación deberá hacerse tan uniforme como resulte prácticamente posible. Las secciones rocosas deberán excavarse hasta por lo menos 30 cm por debajo de la cota de fundación y reemplazarse por material granular fino o arena, compactado como mínimo al 98% de la densidad máxima de acuerdo al ensayo VN-E5-93 Tipo II. En cualquier caso deben evitarse los cambios abruptos en la capacidad portante de la fundación.

13.2.6. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

La Inspección efectuará las mediciones necesarias para verificar la correcta ubicación planialtimétrica de acuerdo al replanteo previo, así como el correcto ensamble y dimensiones finales de la alcantarilla terminada.

Los defectos existentes serán corregidos por el Contratista a su cargo, aún si para ello debiera reconstruirse la alcantarilla.

13.2.7. **MEDICIÓN**

Las bóvedas-caño colocadas y aprobadas por la Inspección se medirán en metros lineales de valor “J”, tomado según el plano correspondiente.

13.2.8. **FORMA DE PAGO**

Las bóvedas-caño medidas en la forma especificada se pagarán por metro lineal a los precios unitarios de contrato fijados para los Items respectivos, los que serán compensación total por la provisión, transporte, carga y descarga de las chapas y elementos de unión (bulones y tuercas o grapas), u otros materiales que se requieran, por el biselado y oblicuidad de los extremos, drenajes y desvíos de cursos de agua, por las excavaciones, rellenos y preparación de la superficie de asiento, por el armado y colocación de la estructura, por el relleno con suelo y compactación del mismo en la parte exterior de las bóvedas-caño según planos y por la provisión de mano de obra, equipo y herramientas para la correcta terminación de las obras.

Capítulo 14. CAÑOS DE HIERRO GALVANIZADOS PARA BARANDAS

14.1. **DESCRIPCIÓN**

Los caños de hierro galvanizado para barandas de puentes, se construirán en un todo de acuerdo con las normas y dimensiones consignadas en los planos respectivos.

Los caños de hierro galvanizado responderán a las características siguientes y se utilizará el tipo indicado en la documentación del proyecto.

Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Diámetro interior (pulgadas)	Peso por metro (Kg)
48	38,10	1 ½	3,960
60	50,80	2	5,310
75	68,50	2 ½	6,870

Las tolerancias permitidas serán:

a) En el peso, no más de un 5 % en defecto.
b) En el diámetro interno en cualquier punto, no más de ½ milímetro en menos.

El peso de galvanizado por metro cuadrado será como mínimo de 100 gramos y la determinación del peso y uniformidad del galvanizado se hará por métodos indicados por la Inspección.

Los caños serán perfectamente rectos, no tolerándose combaduras mayor de 3 cm por metro.

Las uniones de tramos de caños enteros, se efectuarán a tope en el interior de los pilares de hormigón, debiendo dejar entre los extremos de los mismos una separación de un centímetro. Además, se recubrirán éstos con papel grueso, impermeable o vainas de latón, en toda la longitud embutida, para evitar su adherencia y asegurar la dilatación del caño. Igual precaución se adoptará, cuando el caño atraviese un pilar sin interrupción.

Todo tramo de caño entero debe quedar anclado en un punto a la masa del hormigón. Si el tramo entero tuviera una cupla, éste deberá quedar en el interior de un pilar y servirá de anclaje.

No se permitirá el uso de cuplas que queden a la vista, considerándose los desperdicios de caños, por exclusiva cuenta del Contratista, habiéndose tenido en cuenta en el precio unitario tales pérdidas.

Cuando se empleen postes metálicos con sección tipo U o C, los tramos de caños enteros irán unidos por cuplas formando una pieza continua pasante a través de agujeros apropiados practicados en dichos postes u otro tipo de sujeción, según indiquen los planos. Cada cupla será fijada al caño con 2 puntos de soldadura por lado y una de ellas será fijada mediante soldadura a un poste de la baranda.

14.2. **MEDICIÓN**

Los caños de barandas colocados y aprobados por la Inspección se medirán en metros lineales de longitud efectiva entre puntos extremos.

14.3. **FORMA DE PAGO**

Los caños de barandas medidos en la forma especificada se pagarán por metro lineal a los precios unitarios de contrato fijados para los Items respectivos, los que serán compensación total por la provisión, transporte, carga y descarga de los caños, cuplas de unión y otros materiales que se requieran, por el agujereado de los postes de las barandas o colocación de piezas de sujeción según corresponda, por el armado y colocación de los caños según planos y especificaciones y por la provisión de mano de obra, equipo y herramientas para la correcta terminación de las obras.

Cuando en el presupuesto de la obra no figure ítem especial para caños, queda entendido que el costo de los mismos provistos y colocados en las condiciones especificadas, está incluido en los precios unitarios de los demás ítems del contrato.

Capítulo 15. CAÑOS DE HORMIGÓN ARMADO

15.1. **DESCRIPCIÓN**

15.1.1. Los caños de hormigón armado serán ejecutados dentro de moldes de esmerada construcción y de acuerdo a las disposiciones y detalles indicados en los planos y cumpliendo con las especificaciones de la Norma CIRSOC 201.

15.1.2. Los moldes ofrecerán la debida resistencia para evitar deformaciones durante la ejecución de los caños y el fraguado, pudiendo la Inspección aceptarlos, hacerlos reforzar o rechazarlos, si a su juicio no reúnen las debidas condiciones para su uso.

15.1.3. Los caños serán compactos y su superficie interior perfectamente lisa, debiendo ser además suficientemente resistentes para soportar su transporte sin sufrir deterioros, aptos para ser entibados a la intemperie sin ser afectados y adecuados en un todo al servicio al que están destinados.

15.1.4. Para la fabricación de los caños se utilizará hormigón de piedra armado y con un mínimo de 400 Kg de cemento Portland por metro cúbico de hormigón. La resistencia característica a la compresión a los 28 días no será menor de 300 Kg/cm2. El cumplimiento de esta exigencia se verificará mediante probetas elaboradas en presencia de la Inspección durante la fabricación de los caños, o directamente sobre el elemento construido y curado, que deberá cumplir con la Norma IRAM Nº 11.503 (1986), para lo cual la Inspección dispondrá al azar de una muestra por cada partida a su exclusivo juicio, para someterla a ensayos de laboratorio. Los gastos que demande la realización de los ensayos precitados correrán a cargo del Contratista.

15.1.5. Las mezclas deberán ser empleadas dentro del menor tiempo posible, debiendo rechazarse todo pastón que tenga más de 45 minutos de ejecutado.

15.1.6. El agua a emplearse será limpia, no salobre o salada y estará libre de aceites, ácidos álcalis perjudiciales o materias orgánicas. La cantidad de agua será rigurosamente medida y fijada en cada caso por la Inspección y será tal que proporcione un asentamiento de 1 a 1,5 cm en el ensayo standard de la A.S.T.M.

15.1.7. Es obligatorio el uso de aditivo fluidificante incorporador de aire para el hormigón.

15.1.8. El agregado fino deberá tener una granulometría continua comprendida dentro de los límites que determinan las curvas A y B de la Norma CIRSOC 201.

15.1.9. Las armaduras serán colocadas dentro de los moldes en la posición exacta marcada en los planos, debiendo efectuarse las ataduras con alambre Nº 16 (aproximadamente 1,6 mm de diámetro).

15.1.10. El desarme de los moldes será efectuado después del tiempo prudencial que indique la Inspección y con todo cuidado para evitar destrozos en la estructura. Los caños serán sometidos antes de transcurridas las 6 horas a partir de la conclusión de su fabricación a algunos de los métodos de curado siguientes a aprobar por la Inspección.

15.1.10.1. Curado por vapor. Los caños serán colocados en cámaras de curado durante un período no menor de 35 horas en un ambiente saturado de vapor de agua a una temperatura comprendida entre 40ºC y 55ºC; estas condiciones se verificarán en forma continua mediante aparatos graforegistradores.

15.1.10.2. Curado por lluvia de agua. Los caños serán sometidos, en recintos cerrados, libres de corrientes de aire y al abrigo del sol, a una intensa lluvia fina durante un tiempo no menor de 72 horas.

15.1.10.3. Curado por inmersión en agua. Los caños se sumergirán completamente en agua, en pileta preparada para tal fin, durante un período no menor de 72 horas.

15.1.11. En todos los casos, las superficies de los caños, deberán permanecer completamente húmedas durante todo el tiempo que dure el curado. Una vez finalizado el curado de los caños se almacenarán protegidos de los rayos directos del sol o del frío por medio de paja, tierra, arpillera o membrana de PVC, manteniéndolos continuamente mojados durante no menos de 21 días.

15.1.12. Durante su almacenamiento los caños estarán protegidos de manera de impedir deformaciones, golpes, roturas o desperfectos que en caso de producirse, implicarán su rechazo.

15.1.13. En la fabricación y el curado de los caños de hormigón armado deberá cumplirse con lo establecido en el “MEGA”.

15.1.14. Las tolerancias que se admitirán en las dimensiones de los caños, respecto de las teóricas indicadas en los planos, serán las que se indican en el siguiente cuadro:

MAGNITUD	TOLERANCIA
Longitud	+ 1 %
Diámetro interior del fuste	+ 1 %
Diámetro exterior del fuste	+ 0,5 %
Espesor	+ 5 %
Flecha	1 cm/m
Perpendicularidad de las espigas y fondos de enchufes	6 mm

15.2. **COLOCACIÓN**

15.2.1. Hecha la excavación con el ancho, profundidades y niveles indicados en los planos respectivos, se examinarán los caños antes de bajarlos a las zanjas, a fin de verificar si están perfectamente limpios (especialmente en las juntas), sin roturas ni deformaciones.

15.2.2. Una vez presentados los caños en su posición, rigurosamente alineados y calzados provisoriamente, se procederá al sellado de las juntas que tendrán espesor uniforme en todo el perímetro. Se utilizará mortero de una parte de cemento y dos de arena fina que rellenará la totalidad del espacio de la junta y se completará exteriormente el anillo de refuerzo con el mismo mortero formando un chaflán simétrico al del enchufe. La junta no deberá presentar sobrantes de mortero en el interior del caño, donde será alisada.

En caso de que las superficies internas de dos caños consecutivos no coincidan exactamente, se hará coincidir en una alineación recta, las generatrices del invertidos, alisando interiormente las juntas y suavizando con mortero de cemento los resaltos que pudieran existir entre dos caños consecutivos.

15.2.3. Luego de selladas las juntas se completará la ejecución de la base de asiento especificada en planos o indicada por la Inspección.

15.2.4. El relleno de la excavación, correctamente compactado según especificaciones, hasta cubrir el caño con una tapada de 0,20 m, será realizado a partir de las 6 horas en que se completó el sellado de la última junta. El resto de la tapada hasta la cota prevista, será completada luego de transcurridas las 72 horas.

15.2.5. Durante el período en que las juntas permanezcan expuestas serán curadas manteniéndolas con humedad permanente cubriéndolas con arpilleras o láminas de PVC o mediante membrana química.

15.2.6. Si al realizar las excavaciones fuera necesario demoler alguna estructura que interfiera con las obras, el Contratista la realizará sin recibir pago directo alguno. Los materiales producto de la demolición recibirán el trato previsto para ítem “Demoliciones de obras varias”, y se cumplirá con lo establecido en el “MEGA”.

15.3. **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

Cada tipo de caño se medirá por metro lineal de caño colocado, como máximo según las longitudes teóricas indicadas en los planos o cómputos respectivos y se pagará a los precios unitarios de contrato para cada ítem de caños según corresponda. Dicho precio incluirá la provisión de todos los materiales y moldes necesarios, la fabricación de los caños, la reposición de caños rotos, el transporte y la colocación, el sellado de juntas, anillo de refuerzo, el curado de caños y juntas, la excavación, la ejecución de la base de asiento, el relleno compactado de la excavación y la ejecución de la tapada, las demoliciones, carga, transporte, descarga y acondicionamiento de los materiales producto de éstas, la provisión y mantenimiento de equipos, herramientas y maquinarias, mano de obra, conservación y en general por todo trabajo o provisión necesaria para dejar terminados los caños de acuerdo a planos y especificaciones.

Capítulo 16. MADERAS

16.1. **DESCRIPCIÓN**

16.1.1. Estas especificaciones fijan las características que deben tener las maderas utilizadas para la construcción de diversas partes de las obras viales.

16.1.2. Todas las piezas estarán libres de los siguientes defectos:

16.1.2.1. Nudos mal ubicados:

Sólo se aceptarán nudos adheridos a las fibras que los circundan. Los mismos no deben quedar en una posición desfavorable (Ej.: zonas de tracción) y no serán mayores de 1/5 del espesor ni mayores de 5 cm.

16.1.2.2. Huecos, grietas o rajaduras profundas:

Sólo se aceptarán grietas y rajaduras que sean superficiales y que no alcancen a un quinto de la menor dimensión de la pieza, siempre que se presenten en los extremos y no perjudiquen la resistencia y solidez de la misma y que la madera deba emplearse en seco.

- Taladro, tabaco, putrefacción, acebolladura.
- Estar carcomidas, o estar atacadas por hongos xilófagos o cualquier otro microorganismo que afecte a su vida útil.

16.1.3. La madera será preferentemente de origen comercial, a excepción de las derivadas de las tareas de desbosque y destronque que resulten aptas. No se aceptará madera proveniente de árboles muertos en pie.

El árbol deberá ser cortado preferiblemente en invierno, provenir de la zona de camino y la madera tendrá antes de su utilización, en lo posible, un estacionamiento mínimo de ocho meses.

Debe por otro lado respetarse la legislación vigente en materia forestal.

Las clases de maderas a emplear y sus dimensiones serán indicadas en los planos y especificaciones de obra o particulares.

La madera será colocada al pie de la obra, en canchas apropiadas y convenientemente estibadas en forma de asegurar su buena conservación.

16.1.4. **ENSAMBLADURA**

Se efectuarán lo más ajustadas posible, practicando al efecto adecuados cortes en las piezas a unir, a fin de no dejar espacio libre entre las caras de las mismas. Deberá prestarse preferentemente atención a las formas y dimensiones de las ensambladuras, que serán en un todo de acuerdo con lo consignado en los planos o según determine la Inspección en cada caso, cuidando especialmente que no resulte afectada sensiblemente la resistencia de las piezas.

Cada pieza de madera de empalmar con otra, deberá estar completamente sana en el lugar de la ensambladura, debiendo cortarse las extremidades que estén agrietadas, aún en pequeñas partes.

16.1.5. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

La madera deberá cumplir en el momento de su empleo con las condiciones especificadas.

Cuando la Inspección lo considere conveniente, el Contratista suministrará sin cargo para la Repartición, las muestras de madera a utilizar, debiendo acompañar una descripción somera de las mismas y demás caracteres físico - mecánicos que sean de su conocimiento.

16.2. **MADERA DE ESCUADRÍA**

16.2.1. **DESCRIPCIÓN**

Son piezas de madera de sección regular de determinadas dimensiones, formas y calidades, destinadas a integrar diversas estructuras en la construcción de obras viales.

16.2.2. **ESPECIFICACIONES**

Rige lo especificado en 16.1.1 Descripción.

16.2.3. **REQUERIMIENTOS**

16.2.3.1. Las maderas deberán ser aserradas o labradas a hacha o con azuela y las piezas deben responder a la escuadría útil que indican los planos y especificaciones, o bien de conformidad con las ordenes que al efecto dicte la Inspección en cada caso, debiendo los trabajos de acabado o terminado de las piezas llenar las finalidades para las que son destinadas.

16.2.3.2. Las piezas serán rectas, sanas y sin torceduras. Podrán aceptarse piezas que presenten curvaturas cuyas flechas no sean mayores de un cincuentavo de su longitud.

16.2.3.3. Se aceptará la presencia de sámago o albura en forma de pequeñas manchas en las aristas, siempre que no pasen de una décima parte de la menor dimensión de la pieza y que la madera deba emplearse en seco.

Capítulo 17. SEÑALIZACIÓN VIAL

*17.1. **CONCEPTO***

El sistema uniforme de señalamiento vial brinda información a través de una forma convenida y unívoca de comunicación, destinada a transmitir al usuario de la vía pública, órdenes, advertencias, indicaciones u orientaciones, mediante un lenguaje que debe ser uniforme en toda la Provincia y el país según principios internacionales.

*17.2. **NORMAS GENERALES***

Para la **señalización vial**, tanto vertical como Demarcación Pavimental rige la Ley de Tránsito de la Provincia de Mendoza año 1993.

Ante cualquier duda, situación o caso no contemplado en la misma será de aplicación:

a) Anexo L - Sistema de señalización vial uniforme Decreto 779/95 Texto Reglamentario del Art. 22º Ley Nacional Nº 24.449.
b) Indicaciones de la División Señalamiento de la D.P.V.
c) Indicaciones de la Inspección.

Sección 17.3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

17.3.1. **DEFINICIÓN**

Las señales son carteles fijados en estructuras de sostén, cuyo propósito es trasmitir a los conductores de vehículos un mensaje que puede tener por objeto: proporcionar información, advertir un peligro, indicar la existencia de determinadas reglamentaciones, e inculcar preceptos que tiendan a facilitar el tránsito o evitar riesgos.

17.3.2. **CLASIFICACIÓN**

Las señales según el contenido de su mensaje se clasifican en:

a) **Señales de Prevención**: Son aquellas que advierten la proximidad de una variación en el camino (curvas, cruces, rotondas, puente angosto, etc.), deben estar ubicadas a una distancia prudencial, de modo que el vehículo que circule pueda disminuir o detenerse si es necesario para superar dicho evento. Las señales se colocarán:

- En Zona Urbana: se colocan a 50,00 metros del riesgo.
- En Zona Rural en caminos con velocidad menor o igual a 80 Km/h: se colocan a 150,00 metros.
- En Zona Rural en caminos con velocidad mayor de 80 Km/h: se coloca a 200,00 metros.

b) **Señales de Reglamentación:** Son aquellas que transmiten una orden y su cumplimiento es obligatorio para el usuario (Señales de prohibición, de restricción y de prioridad). Las dimensiones de las señales son:

- En Zona Urbana: 0,82 m x 0,61 m
- En Zona Rural con velocidad igual o menor de 80 Km/h: 0,80 m x 1,10 m
- En Zona Rural con velocidad superior a 80 Km/h: 1,00 m x 1,50 m

c) **Señales Informativas**: Son aquellas que orientan al conductor de la presencia de una localidad, distancia media desde donde está hasta la localidad más cercana, una intermedia y el final del tramo, para la ubicación de una referencia, o la presencia de servicios auxiliares (estación de servicio, gomería, etc.)

d) **Señales de Educación Vial**: Tienen por objeto inculcar al usuario determinados preceptos que tienden a facilitar el tránsito o evitar riesgos.

e) **Señales Transitorias**: Sirven para indicar con antelación la presencia de trabajos sobre la calzada, siendo su función primordial asegurar que la circulación por esa zona de obras se efectúe sin demoras y sobre todo evitar accidentes.

17.3.3. **MÉTODO CONSTRUCTIVO**

17.3.3.1. **CHAPAS**

17.3.3.1.1. Las placas para señales deberán ser de chapa de hierro doble decapado de 3,17 mm. (1/8") de espesor con tratamiento anticorrosivo de galvanoplastia electrolítica y reflectorización por pegado de lámina reflectiva. Tendrán los vértices redondeados con radio de curvatura menor o igual a 40 mm y agujeros cuadrados de 10 mm por 10 mm para fijación con bulones tipo "carroceros". Serán provistas por el Contratista en la forma, clase y medida indicadas en los planos respectivos.

17.3.3.2. **LÁMINA**

17.3.3.2.1. Se Ajustará a la Norma IRAM Nº 10.033/73 (Láminas Reflectoras adhesivas), Ley Nº 24.449 y su Decreto Reglamentario Nº 779/95.

17.3.3.2.2. Se definen tres tipos de láminas reflectivas:

- **GRADO DE INGENIERÍA**: Esta es la mas usada por la Dirección Provincial de Vialidad, viene en colores Blanco, Amarillo, Rojo, Azul, Verde y Naranja, esta gama de colores son reflectivos y la lámina negra que es opaca, de acuerdo a sus colores es la utilización que tiene.

  Se presentan en dos versiones de autoadhesivos y termoadhesivos, el primero se coloca mediante un rodillo aplicador y el segundo por medio de una termoselladora que es la encargada de fundir el pegamento de la cara posterior.

- **GRADO DE ALTA INTENSIDAD**: Al igual que la Lámina Grado Ingeniería se presenta en autoadhesivo y termoadhesivo. Es utilizado en carreteras donde el volumen vehícular es elevado y se necesite mayor retro-reflexión.

- **GRADO DIAMANTE**: Es de mayor índice de retro-reflexión. Generalmente es utilizado en Autopistas y en las zonas en las que se requiere circular con mucha precaución ya sea por obras y desvíos.

  Se requiere especial atención en la aplicación del autoadhesivo y en la posición de colocación de la lámina, dado que cambia el grado de retro-reflexión.

17.3.3.3. Las normas de colocación, colores, tamaños de letras, símbolos y distancias, etc. serán las indicadas en el punto 17.2 "Normas Generales".

17.3.3.4. La ubicación, clase de material a utilizar en la confección de las placas, dimensiones de las mismas e inscripciones deberán respetar estrictamente las designaciones establecidas en la presente documentación.

17.3.3.5. Las señales que por uno u otro motivo fueran destruidas o sustraídas antes de la recepción definitiva, deberán ser repuestas por el Contratista sin cargo para esta Dirección Provincial de Vialidad.

17.3.3.6. Los postes serán de madera dura (lapacho, curupay o quina) de sección cuadrada con dimensiones mínimas 7,5 cm por 7,5 cm (3" por 3") y de 3,00 metros de altura. Para chapas de ancho 1,80 m o más, las dimensiones mínimas serán de 10,0 cm por 10,0 cm (4" por 4") y 4,00 metros de altura. En todos los casos los postes cumplirán con el punto 17.2 "Normas Generales", e irán enterrados 1,00 metro e irán impermeabilizados con brea aplicada en caliente. Este procedimiento se hará por inmersión exclusivamente en caliente. Los postes irán asentados en un dado de hormigón de 250 Kg/m3 de 0,40 x 0,40 x 0,60 m. de alto y llevarán dos pasadores de hierro de 16 mm. de diámetro y 0,30 m de largo cruzado, a una distancia de 0,10 metros a 0,15 metros de la base del poste; dichos hierros irán pintados con pintura anticorrosiva. Los orificios del poste donde van los pasadores irán impermeabilizados de la manera ya descrita.

17.3.3.7. Los bulones de fijación de los carteles, serán tipo "carroceros" galvanizados de 9,5 mm (3/8") de diámetro con cabeza esférica, cuello cuadrado, arandela y tuerca galvanizadas y la tuerca irá soldada al bulón en todo su perímetro con soldadura eléctrica o autógena.

NOTA: Los carteles que tengan 0,90 m. de ancho, o más, irán fijados a dos postes.

17.3.3.8. Como requisito previo a la recepción y certificación de los materiales comerciales que integran este Item, el Contratista deberá justificar ante la Inspección la procedencia de los mismos mediante la presentación de las facturas de compra respectivas.

17.3.3.9. **PINTURA**

Se utilizará esmalte sintético abrillantado en un todo de acuerdo con la Norma IRAM Nº 1.107, de acuerdo a la carta de colores correspondiente al color gris código 09-1-170 (Norma IRAM Def. D 1.054). Se aplica este color en el reverso de las placas y postes.

17.3.4. **COLOCACIÓN DE SEÑALES**

17.3.4.1. Para el emplazamiento de las señales camineras a ubicar en los laterales del camino, se prepara de acuerdo al proyecto de señalamiento, la cantidad de postes, tiretas y crucetas, previo al pintado de los mismos, con un taladro eléctrico o manual se los perfora y se les prepara el nicho para alojar la arandela y tuerca. Además se llevan los tornillos, tuercas, arandelas y llaves para su ajuste.

17.3.4.2. Para el transporte de los elementos para el emplazamiento de las señales en el camino, se colocarán en un camión con barandas, en un lado los postes, en el otro sector, las señales terminadas puestas de tal forma que la cara que contenga la lamina reflectiva quede enfrentada con la otra de igual terminación, para evitar que se dañe la lámina, en un cajón la bulonería y llave para la fijación.

Además de palas, barretas y pisón es conveniente llevar carteles de señalización transitoria, conos y chalecos reflectivos a manera de prevención.

17.3.4.3. Es necesario transportar en los equipos de colocación, palas, picos, barretas, pisones, etc., sobre todo para el trabajo en zonas rocosas donde el emplazamiento pudiera ser más complicado.

17.3.4.4. Para el emplazamiento de las señales, las mismas se deberán ubicar de la siguiente manera: las señales de un poste en zonas de baja velocidad (por ejemplo en lugares próximos a la zona urbana, ramas, etc.), deberán estar, vistas de frente, a una distancia mínima de 30 cm desde el cordón hasta la parte izquierda más saliente del cartel, y a una altura desde el nivel de piso hasta la parte inferior del cartel de 2,00 m.

17.3.4.5. En la zona rural la señal de un poste se colocará a 4,00 m desde el borde de la calzada hasta la parte izquierda más saliente de la placa y a una altura de 1,30 m desde el nivel de piso hasta la parte inferior de la placa.

17.3.4.6. En cuanto a las señales de dos (2) postes, estas deberán estar ubicadas a una distancia mínima de 3,50 m del borde de la calzada y la altura será de 1,30 desde el nivel de piso hasta la parte inferior de la placa.

17.3.4.7. Tratándose de señales camineras emplazadas en los laterales con los sostenes de madera, en todos los casos el ángulo de colocación respecto del eje de la calzada deberá ser entre 85º y 92º (S/Ley de Tránsito).

17.3.5. **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

17.3.5.1. Las señales serán medidas y pagadas por metro cuadrado (m^2) de placa colocada, incluyendo sus postes.

17.3.5.2. La señalización se pagará al precio unitario que figura en cada uno de los Items del Contrato, y este precio comprende la provisión de señales, postes, bulones, tuercas, brea, materiales para hormigón simple, pintura, hierro, etc., carga, transporte y descarga de todos los materiales, excavación, elaboración y colocación con brea, pintado de hierro, rellenos y compactación de los pozos, fijación de carteles y soldaduras, pintado de las señales, mano de obra, herramientas, equipos, conservación, reposición y todo otro trabajo o material necesario para la correcta ejecución de los trabajos en la forma especificada.

Sección 17.4. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

La demarcación horizontal son líneas, símbolos y letras que se pintan sobre el pavimento, bocacalles y estructuras de vías de circulación o adyacentes a ellas, así como los objetos que se colocan sobre la superficie de rodamiento con el fin de regular o canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos.

Es de aplicación la Norma IRAM Nº 1.221 “Pintura Reflectante para Demarcación de Pavimentos”.

17.4.1. **SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CON MATERIAL TERMOPLASTICO REFLECTANTE**

La presente especificación se refiere a la demarcación a ejecutar sobre la superficie de los caminos o calles, para el ordenamiento del tránsito, de peatones, etc..

El color de la demarcación será de color Blanco (IRAM DEF D 10-54 11-2-010) o amarillo (IRAM DEF D 10-54 05-2-040).

El color BLANCO se empleará para:

- Línea de carril
- Demarcaciones sobre banquinas pavimentadas
- Líneas canalizadoras
- Demarcación de giros y flechas direccionales
- Líneas de “PARE”
- Sendas Peatonales
- Demarcaciones de símbolos, números o palabras
- Cruces ferroviarios
- Líneas transversales de advertencia (Alertadores)

El Color AMARILLO se empleará para:

- Líneas centrales dobles sobre calzadas de dos sentidos de circulación
- Líneas de barreras que indiquen prohibición de cruzarlas en:

    - Transiciones del ancho del Pavimento
    - Isletas de tránsito
    - Lugares en que su diseño geométrico se deba inhibir el paso al carril opuesto.

17.4.1.1. **NORMAS GENERALES**

A) Eje y separación de Carriles.

a) En zona rural en trazos discontinuos de 4,50 metros de largo y 0,10 metros de ancho, color blanco, alternados con 7,50 metros sin pintar (Relación 0,375).

b) En zona urbana con trazos discontinuos de 3,00 metros de largo y 0,10 metros de ancho, color alternando con 5,00 metros sin pintura o bien en trazos discontinuos de 1,00 metros de largo y 0,10 metros de ancho, color blanco, alternados con 1,66 metros sin pintar (relación 0,375).

B) En curvas horizontales y verticales, en puentes, en cruces con otras rutas nacionales y provinciales y 204,00 metros antes de los pasos a nivel, los trazos del eje serán en doble línea amarilla y continuos en 0,10 metros de ancho, y separados por igual medida efectuándose cortes de 0,05 metros de longitud donde la Inspección lo indique, para evitar la acumulación de agua. Con respecto a cruces con caminos rurales, vecinales o comunales se efectuará este señalamiento en aquellos casos que así lo estimara la Inspección de Obra, en virtud del tránsito que posean.

C) Las distancias mínimas de prohibición de sobrepaso serán de 156 metros en curvas horizontales y verticales, 148,50 metros en cruces con otras rutas y de 156 metros en accesos a puentes.

D) En curvas horizontales con 1200 metros de radio o mayores se demarcará el eje con el trazo blanco discontinuo de la zona rural, sin zonas de prohibición de sobrepaso.

E) En obras de arte de hasta 10 metros de luz y con ancho de calzada como mínimo de 8,00 metros, no se demarcará zonas de prohibición de sobre paso, continuándose la franja central discontinua color blanco común del eje del pavimento.

F) Bordes:

Franja en trazo continuo entre 0,10 a 0,20 m de ancho, color blanco fijando el ancho el proyecto en función del volumen de tránsito y del ancho de la calzada.

En zona Urbana, en presencia de cordones, será de 0,10 m separada de ello no menos de 0,30 m si se ejecutara el borde.

a) La demarcación de bordes será interrumpida en:

1) Todos los cruces con otras rutas y caminos ya sean estas nacionales, Provinciales, vecinales, Comunales, etc. de la siguiente forma:

- Con Rutas y/o caminos pavimentados con señalización horizontal, se continuará demarcando el borde de la curva hasta empalmar el trazo existente.

- Con rutas y/o caminos pavimentados sin señalización horizontal se continuará señalando hasta el fin de la misma.

- Con rutas y/o caminos sin pavimentar, al llegar al punto de arranque de una curva teórica de empalme de 10 metros de radio.

2) En los puentes y alcantarillas cuando el ancho de la calzada sea igual al del pavimento y el cordón del guardarrueda continúa la línea del borde de ésta.

3) En todos las accesos a las estaciones de servicio sin excepción y a los de establecimientos comerciales, industriales, etc. que a juicio de la Inspección de Obra resultara conveniente por el volumen de tránsito que accede a los mismos. En todos los casos deberá precederse así:

- En los accesos pavimentados la interrupción deberá hacerse al llegar al punto de arranque de la curva de empalme.

- En los accesos no pavimentados la interrupción deberá hacerse al llegar al punto de arranque de una curva teórica de empalme de 6 metros de radio.

4) En toda situación en presencia de cordones.

5) En los puntos donde así lo establezca la Inspección, para impedir la acumulación de agua, y facilitar su escurrimiento, se efectuarán cortes perpendiculares al eje del camino de 0,05 metros de ancho.

G) **SENDAS PEATONALES:** Cuando sea necesario demarcar sendas peatonales en zonas urbanas, estas estarán constituidas por bastones blancos de 0,50 metros de ancho, separados entre sí 0,50 metros. La longitud podrá ser de 3,00 o 5,00 metros, según la importancia de la misma y a criterio de la Inspección. Además en media calzada se demarcará la línea de frenado, paralela a la senda peatonal entre 0,50 m a 1,00 metros de distancia antes de la senda peatonal, color blanco trazo continuo de 0,50 m de ancho. En correspondencia de las sendas peatonales, el eje Amarillo se corta al llegar a la banda de frenado.

H) **LÍNEAS DE CARRILES**: Son Líneas de color Blanco, de trazo continuo o discontinuo, divisorias de la corriente de tránsito en el mismo sentido. Su trazo será discontinuo (punteadas) en los sectores donde se permita el traspaso de vehículos, seleccionar carril de giro o para cualquier otra maniobra permitida; la línea de trazo continuo indica la prohibición de transponerla en todos los casos. Los finales y comienzo de carriles deberán mantener su alineación aún en los casos de transiciones en el ancho del pavimento. Si no es el cruce con otra ruta, las líneas punteadas deberán comenzar, siguiendo la dirección del tránsito, a un metro (1 m) de la senda peatonal, dejando un espacio entre dos líneas de un mismo Carril, no menor a un metro con sesenta y seis centímetros (1,66 m) o la que corresponda, no pudiendo variar la relación lleno/vacío según el módulo de 0,375. Los bastones deberán quedar alineados transversalmente entre sí, y veinte metros (20 m) antes de la línea de PARE, su trazo será continuo. Los anchos recomendados de los carriles en zona urbana son los siguientes:

UBICACIÓN	ANCHO MÍNIMO (m)	ANCHO MÁXIMO (m)
ZONA URBANA		
Vías Multicarril de una sola mano		
Carril inmediato a la acera	3,20	4,00
Carriles subsiguientes	2,90	3,60
Carril preferencial (el de la izquierda)	2,90	3,70
Vías Multicarril de dos manos		
Carril inmediato a la acera	3,20	4,00
Carriles subsiguientes	2,90	3,50
Carril preferencial (el de la izquierda)	2,90	3,70
ZONA RURAL		
Vías de dos carriles	2,90	3,60
Vías Multicarril	3,00	4,00

I) **REDUCTORES DE VELOCIDAD**: En una serie de franja transversales de color blanco de 0,60 m o menos (según proyecto) de ancho. Con indicaciones numéricas de la velocidad media y final, siendo está última marcada a trescientos cincuenta metros (350 m) del eje de la ruta a cruzar. Las distancias entre franjas como así las dimensiones de los números serán las que determinan el Manual Interamericano de control de tránsito de calles y carreteras o lo que determine la Inspección. Estos Reductores de velocidad se realizarán en los cruces peligrosos que se determinen.

J) **FLECHAS:** Son marcas de color Blanco en forma de flechas alargadas en sentido del tránsito. Su ubicación indica el sentido que deben seguir dentro del carril en que se encuentra la misma, salvo la combinada que otorga la opción para continuar o girar. Su ubicación será dentro de los carriles demarcados en los cuales deba seguirse necesariamente una sola dirección y se marcarán a diez metros (10 m) antes de la línea de "PARE". Según la función a cumplir será:

- Flecha Simple
- Flecha de curva
- Flecha combinada

Sus dimensiones quedan determinadas en plano tipo. A los efectos de la medición para su certificación, se medirá el rectángulo que las circunscribe totalmente.

K) **INSCRIPCIONES:** Toda inscripción que debe realizarse sobre el pavimento se ejecutará con pintura de color Blanco. Las letras y/o números tendrán las siguientes dimensiones mínimas: alto dos metros con cincuenta (2,50 m), ancho y separación: cincuenta centímetros (0,50 m) y espesor de la línea de dibujo de la letra de quince centímetros (0,15 m) en las longitudinales y cincuenta centímetros (0,50 m) en las transversales. Las dimensiones aumentarán proporcionalmente a medida que aumenta la velocidad de la vía demarcada.

L) **CRUCE FERROVIARIO:** Son líneas Blancas continuas, ubicándose una línea de PARE antes y después de la cruz de San Andrés, y dos líneas de PARE separadas entre sí, cincuenta centímetros (0,50 m) y de un ancho de cincuenta centímetros (0,50 m) paralelas a los rieles o guardarrieles (si los hay), ubicadas a tres metros (3 m) antes de los mismos.

M) **MATERIALES:** Los materiales serán provistos por el Contratista, quien se constituye en responsable de los mismos. La cantidad a proveer será la necesaria para ejecutar la demarcación horizontal prevista. El material de demarcación deberá ser fabricado conforme a lo estipulado en el Pliego de Especificaciones Técnicas de la pintura y cumplimentar los métodos de ensayo que forman parte de las mencionadas especificaciones. La aceptación del material con que se propone la realización de la obra licitada quedará condicionada a la presentación de los siguientes recaudos:

I) **Certificación del fabricante donde se indique:**

a) El material es especialmente destinado a la Demarcación Vial y se atiende a lo indicado en el Pliego de Especificaciones Particulares.
b) Localización de la Planta de producción del mismo.
c) Posee instalaciones de laboratorio adjuntas a la planta de producción para efectuar el adecuado control de calidad.

II) **Antecedentes: El Oferente presentará:**

Además de los antecedentes de obras realizadas indicados en el Pliego Complementario de Condiciones, deberá presentar constancia sobre su buen cumplimiento extendido por Entes con responsabilidades en el mantenimiento de calles, caminos, rutas, etc., bajo jurisdicciones nacionales, provinciales y Municipales.

III) **Certificado de calidad:**

Acompañará así mismo certificado extendido por un Laboratorio oficialmente reconocido (recomendados: el Laboratorio de Ensayos de materiales del G.C.B.A., El LEMIT, o el Instituto Nacional de Tecnología Industrial, etc.) que avale la calidad de la pintura a aplicar.

IV) **Garantía de durabilidad:**

El material aplicado deberá estar garantizado por la firma oferente contra fallas debidas a una adherencia deficiente, cuarteo o fisuración prematura, ya sea por defectos del material o por métodos de aplicación por el plazo que fije el pliego general de condiciones.

Para determinar la calidad de los materiales antes de iniciar los trabajos, el Contratista deberá enviar muestras a la D.P.V. La Repartición se reserva el derecho de interpretar los ensayos y fundamentar la aceptación o rechazo de la Pintura y/o esferas de Vidrio (incorporadas o a sembrar) sobre la base de los mismos o resultados de ensayos no previstos en estas especificaciones.

17.4.1.2. **NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD PARA EL DESARROLLO DE LAS OBRAS**

A) Durante la ejecución de las obras (premarcado, ejecución del imprimado y aplicación del material termoplástico) en la parte delantera y posterior de cada grupo de trabajo, equipo y/o personal, serán destacados en vehículos sendos con banderín rojo, a distancias lo suficientemente amplias para que existan condiciones mínimas de seguridad con respecto al tránsito de la Ruta que, como se ha especificado, en ningún momento deberá ser interrumpido y para protección del equipo y/o personal de la obra independientemente de lo que se especifica en los siguientes puntos 2 y 3. Las condiciones indicadas precedentemente se cumplirán para el marcado del eje y en curvas verticales, para la señalización de los bordes del pavimento se podrá prescindir del banderillero delantero.

B) Cuando se está realizando el premarcado se colocará una serie de conos de goma o tetraedros del mismo material o algún tipo de señal precautoria a satisfacción de la Inspección de la Obra, que sean visibles para imponer precaución al conductor.

C) Antes de la aplicación del material termoplástico en cada uno de los extremos del tramo en construcción se colocarán carteles de las dimensiones y características indicadas en los planos respectivos que forman parte de la documentación contractual - Lamina Nº 1 y Nº 2. La leyenda de los mencionados letreros puede variar según la índole del obstáculo o de los trabajos que afecten al tránsito normal de la ruta, lo que deberá estar previamente aprobado y autorizado por la Inspección de la Obra.

D) El balizamiento y señalamiento descriptos, así como de cualquier otro que a juicio de la Inspección de la Obra resulte necesario emplazar para la seguridad pública, no recibirá pago directo alguno y los gastos que ello origine se considerarán comprendidos en los precios de los ítems de contrato.

E) El personal que se desempeñe en la ejecución de los trabajos, poseerá la indumentaria y equipos de seguridad acorde con las características de los mismos, según reglamentaciones de higiene y seguridad vigentes.

F) Lo especificado precedentemente se considera lo mínimo que el Contratista debe cumplir en el concepto de que se trata, pudiendo en consecuencia ser ampliado por el mismo con el empleo e instalación de otros elementos, contemplados en el Pliego de Especificaciones, Capítulo 18 de Señalamiento de Obra en Construcción, los cuales en todos los casos deben contar con la conformidad previa de la Inspección. Además el cumplimiento de éstas disposiciones no releva en medida alguna al Contratista de su responsabilidad por accidentes o daños de las personas u otros bienes propios, de la Repartición o de terceros.

G) Este señalamiento precaucional deberá mantenerse en perfectas condiciones, y la Inspección no permitirá la realización de trabajos ante el incumplimiento parcial o total de estas disposiciones, para lo cual extenderá la orden de servicio correspondiente. A su vez impondrá al Contratista una multa de cien (100) jornales peón (excluidas las cargas sociales), vigentes al momento de la aplicación de la misma, por día de paralización de la obra por este motivo.

17.4.1.3. **IMPRIMADOR**

1 **Descripción:**

Este trabajo consistirá en dar una aplicación previa de un imprimador sobre el pavimento con un sobreancho de 5 cm superior al establecido para la demarcación, en un todo de acuerdo con las órdenes que imparta la Inspección. Este sobreancho debe quedar repartido por partes iguales a ambos lados de la franja demarcada con material termoplástico reflectante.

La Superficie a imprimar o a señalizar deberá ser cuidadosamente limpiada a fondo con barredora sopladora a cepillo y ventilador hasta quedar totalmente libre de sustancias extrañas y completamente seca, debiendo destacarse lo fundamental del correcto cumplimiento de esta tarea.

Después de estos trabajos preparatorios y procediendo con rapidez, antes de que las superficies puedan volver a ensuciarse, se procederá a recubrirlas con el imprimador convenientemente y uniformemente aplicado, de manera de obtener una óptima adherencia del material termoplástico sobre el pavimento.

No se autorizará la aplicación del imprimador cuando la temperatura del pavimento sea inferior a 5ºC y cuando las condiciones climáticas adversas no lo permitan (lluvias, humedad, niebla, polvareda, etc.).

En los pavimentos de hormigón recientemente construidos deberá procederse a una limpieza cuidadosa con el objeto de eliminar los productos de curado del hormigón.

En los pavimentos de hormigón se deberá eliminar toda sustancia extraña, como ser: Restos de demarcaciones anteriores o cualquier otro elemento ajeno al pavimento.

Cuando el imprimador y la pintura termoplástica sean aplicados por un mismo equipo provisto de los picos necesarios para hacerlo en forma simultánea, y dado que no resulta posible apreciar la colocación del imprimador en forma directa, se lo medirá en el depósito del equipo, antes de comenzar el tramo y al finalizarlo, para así verificar la cantidad empleada para la ejecución de ese ítem en dada riego. En este caso el imprimador tendrá una composición tal que el curado sea instantáneo.

Este tipo de comprobación, podrá hacerse, a criterio de la Inspección, aún cuando la Imprimación se efectúe en forma independiente a la aplicación del material termoplástico.

2 Materiales:

La composición del imprimador, queda librada al criterio del Contratista pero deberá asegurar la adherencia del material termoplástico al pavimento (hormigón o asfalto).

Se utilizará material, cuyo tiempo de secado al tacto no sea mayor de 30 minutos y que permita la aplicación inmediata del termoplástico después de alcanzadas las condiciones adecuadas.

17.4.1.3.1. SEÑALAMIENTO HORIZONTAL TERMOPLASTICO REFLECTANTE APLICADO POR PULVERIZACIÓN

Especificaciones técnicas de equipos, materiales, toma de muestras, penalidades, etc. para el material termoplástico aplicado por pulverización mediante proyección neumática.

A) **ALCANCE:**

La presente especificación comprende las características generales que deberán reunir las líneas demarcatorias de los carriles de circulación, centros de calzadas, flechas indicadoras y zonas peatonales sobre calzadas pavimentadas.

B) **CARACTERISTICAS GENERALES:**

La señalización se hará según se indique en las condiciones generales del contrato y las líneas serán del tipo continua alternadas, paralelas continuas y/o paralelas mixtas, las flechas indicadoras serán rectas o curvas, según su finalidad y su trazo será lleno. Las zonas peatonales serán de fajas alternadas o continuas.

C) **CARACTERISTICAS TÉCNICAS:**

C.1 **Materiales:**

a) **Reflectantes**: termoplástico de aplicación en caliente, de color blanco o amarillo cromo, con adicción de esferas de vidrio transparente.

b) **Imprimación**: se utilizará material adecuado que asegure la perfecta adherencia entre el pavimento y el termoplástico y cuyo tiempo de secado al tacto ocurra en un plazo no mayor de 30 minutos.

c) **Esferas de vidrio**: serán de vidrio transparente con un porcentaje mínimo del 70% de esferas perfectas en su forma y transparencia, su granulometría estará comprendida entre tamices Nº 20 a Nº 140.

C.2 **Aplicación**:

La superficie sobre la cual se efectuará el pintado deberá limpiarse prolijamente a los efectos de eliminar toda materia extraña que pueda impedir la liga perfecta, como restos de demarcaciones anteriores, polvo, arena, humedad, etc.

La limpieza se efectuará mediante raspado si fuera necesario y posteriormente cepillado y soplado con equipo mecánico.

a) **Riego del material de Imprimación**: se efectuará inmediatamente después de la limpieza, un riego de Imprimación, se empleará imprimador de las características indicadas en el punto C.1 b), que permite aplicar el termoplástico reflectante inmediatamente después de alcanzadas las condiciones adecuadas (secado).

La franja de Imprimación tendrá un mayor ancho de CINCO CENTÍMETROS (5 cm.) que la del termoplástico, excedente que quedará repartido en ambos lados por partes iguales.

b) **Aplicación del material termoplástico reflectante**: se aplicará en caliente, a la temperatura y presión indicada para lograr su pulverización (por sistema neumático) con el fin de obtener una buena uniformidad en la distribución y las dimensiones (espesor y ancho de la franjas), que se indiquen en los pliegos. El riego de material se efectuará únicamente sobre pavimentos previamente imprimados con el material que se determine más adecuados.

c) Distribución de esferas de vidrio: se distribuirán sobre el material termoplástico inmediatamente aplicado y antes de su endurecimiento a los efectos de lograr su adherencia en aquel.

La aplicación de las esferas se hará a presión, proyectándolas directamente sobre la franja pintada mediante un sistema que permita como mínimo retener el 90% de las esferas arrojadas.

C.3 **Maquinarias:**

Los trabajos precedentemente descriptos, se efectuarán mediante el uso de maquinarias especialmente construidas para esos fines, las cuales serán autopropulsadas y las mismas responderán como mínimo a las siguientes características:

a) **Barredora**: estará compuesta por un cepillo mecánico rotativo de levante automático y dispositivo para regular la presión del mismo sobre el pavimento y deberá tener un ancho mínimo de 50 cm.

Además dispondrá de un sistema de soplado de acción posterior al cepillo, de un caudal y presión adecuados para asegurar una perfecta limpieza del polvo que no saque el cepillo. La boca de salida de aire será orientada a los efectos de arrojar el polvo en la dirección que no perjudique el uso del resto de la calzada.

b) **Distribuidor de Imprimación**: el dispositivo de riego tendrá boquilla de funcionamiento a presión neumática o hidráulica que permita mantener el ancho uniforme de la franja regada y el control de la cantidad de material regada, y estará incluido en el regado de pintura.

c) **Aplicador de pintura y esferas reflectantes**: será automotriz, estarán reunidos en el todos los mecanismos operativos, como compresor de aire, depósito presurizado de imprimador y de material termoplástico, tuberías, boquillas de riego, tanque y boquilla para el sembrado de microesferas a presión, etc.

La unidad será apta para pintar franjas amarillas simples o dobles en forma simultáneas y/o blancas de trazos continuos o alternados, y dispondrá de conjuntos de boquillas de riego adecuado a tales efectos.

Las boquillas de riego de material de Imprimación y el termoplástico reflectante, pulverizarán los mismos mediante la adición de aire comprimido y la boquilla de distribución de las esferas de vidrio, también funcionará mediante aire comprimido para proyectar las mismas con energía sobre el material termoplástico, con el fin de lograr la máxima adherencia sobre aquel.

El equipo deberá poder aplicar líneas de borde y eje simultáneamente y los conjuntos de boquillas serán ajustables, para que cuando se pinten franjas en ambos lados, se pueda ajustar el ancho de separación de las mismas.

C.4 **Calidad de los materiales:**

Los materiales intervinientes en los trabajos descriptos responderán a las siguientes condiciones:

MATERIALES Y REQUISITOS	UNIDAD	MÍNIMO	MAXIMO	METODO DE ENSAYO
a) Ligante	%	18	35	A-1
b) Dióxido de titanio	%	10	- - - -	A-2
c) Granulometría del material libre de ligante: Pasa # Nº 16 (IRAM 1,2) Pasa # Nº 50 (IRAM 297) Pasa # Nº 200 (IRAM 74)	 % % %	 100 40 15	 - - - - 70 55	 A-1 - - - - - - - -
d) Deslizamiento a 60ºC	%	- - - -	10	- - - -
e) Absorción de agua Además luego de 96 horas de inmersión no presentará ampollado y/o agrietamiento.	%	- - - -	0,5	- - - -
f) Densidad	g/cm^3	1,6	2,1	A-6
g) Estabilidad térmica. No se observará desprendimiento de humos agresivos ni cambios acentuados de color. Punto de ablandamiento	 - - - - ºC	 - - - - 65	 - - - - 130	 A-7 - - - -
h) Color y aspecto Será de color similar al de la muestra tipo existente en el Laboratorio Central de la D.P.V.	- - - -	- - - -	- - - -	A-8
i) Adherencia No se producirá desprendimiento al intentar separar el material termoplástico con espátula ya sea en obra o en probetas de hormigón o asfalto con material blanco o amarillo.	- - - -	- - - -	- - - -	A-9
j) Resistencia a la baja temperatura A –5Cº durante 24 hs, no se observará agrietamientos de la superficie.	- - - -	- - - -	- - - -	A-10
k) Contenido de esferas de vidrio	%	20	30	- - - -
i) Refracción a 25ºC	- - - -	1,5	- - - -	- - - -
m) Granulometría de las esferas para incorporar Pasa # Nº 20 (IRAM 840) Pasa # Nº 30 (IRAM 590) Pasa # Nº 140 (IRAM 105)	 % % %	 100 95 - - - -	 - - - - 100 10	 - - - - - - - - - - - -
n) Esferas perfectas (redondeadas e incoloras)	%	70	- - - -	- - - -

C.5

ESFERAS DE VIDRIO (DE AGREGADO POSTERIOR AL PINTADO)	UNIDAD	MÍNIMO	MÁXIMO	METODO DE ENSAYO
a) Índice de refracción (a 25ºC)	- - - -	1,5	- - - -	- - - -
b) Granulometría Pasa # Nº 20 (IRAM 840) Pasa # Nº 30 (IRAM 590) Pasa # Nº 80 (IRAM 177)	 % % %	 100 90 0	 - - - - 100 10	 - - - - - - - - - - - -
c) Esferas perfectas. Cantidad a distribuir	g/m^2	500	- - - -	- - - -

Este requisito se exigirá para el termoplástico color blanco.

Para determinar la calidad y las condiciones descriptas de los materiales detallados, antes de iniciar los trabajos Personal Técnico de la repartición procederá a retirar, del lugar indicado por el Contratista, las muestras de los citados materiales.

La Repartición, en un plazo máximo de treinta (30) días corridos, contados a partir de la entrega de las muestras en laboratorio, efectuará los ensayos y autorizará en esa oportunidad la iniciación de las obras.

D)

D.1 **Toma de muestra para ensayo**:

Durante la ejecución de los trabajos, la Inspección de las Obras deberá obtener:

a) Hasta 10 Km

Se sacará una muestra de cada uno de los bordes y una del eje punteado.
Si hubiera franja amarilla, se sacará una muestra de la misma.
Cada una de las muestras del material termoplástico deberá ir acompañada de la respectiva muestra de microesferas.

b) Entre 11 Km y 59 Km

Se sacarán dos muestras de cada uno de los bordes y una del eje punteado.

Si hubiera franja amarilla, se sacará una muestra de la misma.

Cada una de las muestras del material termoplástico deberá ir acompañada de la respectiva muestra de microesferas.

c) Más de 60 Km

Se sacarán tres muestras de cada uno de los bordes y dos del eje punteado.

Si hubiera franja amarilla, se sacará una muestra de la misma.

Cada una de las muestras del material termoplástico deberá ir acompañada de la respectiva muestra de microesferas.

La extracción de las muestras, se hará del equipo aplicador mediante la descarga del dispositivo distribuidor sobre un recipiente adecuado.

La muestra será de un peso aproximado de 10 Kg., triturándose la misma hasta obtener trozos de tamaño no mayor a 3 cm en su dimensión máxima. Luego, se mezclará y reducirá por cuarteo a una muestra única de aproximadamente 2 Kg.

Para las esferas de vidrio se extraerá del distribuidor una muestra de aproximadamente 0,25 Kg.

Todas las muestras extraídas, se remitirán en envases adecuados al Laboratorio Central de la Dirección Provincial de Vialidad para su análisis.

El Inspector de Obra consignará en el envío, el equipo del cual ha sido extraída la muestra, como así también la Ruta, Progresiva exacta, lugar del pavimento en que ha sido aplicado el material y la fecha.

NOTA: En lo que respecta al color (blanco y amarillo), si en obras se constata que difiere de la muestra tipo existente en el Laboratorio Central de la D.P.V., debe ser rechazada en obra, sin enviar muestra.

En los lugares de acopio:

a) Cuando el Contratista acopie material termoplástico en panes, se procederá a extraer muestras de la siguiente forma: de la partida se separan al azar el número de panes indicados en la tabla siguiente:

1)

SI LA PARTIDA ES DE	SE SEPARAN
50 a 125 panes	5 panes
126 a 200 panes	6 panes
201 a 350 panes	7 panes
351 a 500 panes	8 panes
501 a 750 panes	9 panes
751 a 1000 panes	10 panes

2) De cada uno de los panes separados se tomarán trozos cuyo peso está comprendido entre 0,50 y 1 Kilo, y se distribuirá hasta obtener un tamaño no mayor de 3 cm. en su dimensión máxima.

3) Todo el material triturado anteriormente se mezclará bien y luego se cuarteará hasta obtener una muestra de aproximadamente 2 Kg. lo que se remitirá al Departamento Tecnología Vial para su análisis.

4) Cuando el Contratista acopie bolsas conteniendo las esferas de vidrio para sembrar, se tomarán muestras en igual proporción que con respecto al número de panes.

Se tomará de cada bolsa aproximadamente 200 g. que serán bien mezclados y reducidos por cuarteo a una muestra final de aproximadamente 250 gramos, la que será remitida al Laboratorio Central de la DPV para su análisis.

NOTA: El Contratista deberá proveer a la Inspección de Obras de Vialidad Provincial de los envases adecuados que sean necesarios para recepcionar y transportar a los laboratorios de ensayos, los distintos materiales en esos trabajos de Señalamiento Horizontal.

E) EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

F.1 **Predemarcación:**

En la Predemarcación o replanteo del señalamiento horizontal se indicará, con pintura al agua el principio y el fin de las zonas a demarcar con material termoplástico reflectante, dejándose claramente establecido las partes a señalizar con doble línea amarilla, de prohibición de sobrepaso, la interrupción de borde, y los cruces ferroviarios, cuando corresponde, debiéndose en todos los caos adoptar las medidas necesarias, que a tal fin indique la Dirección Provincial de Vialidad.

Asimismo el premarcado que se realiza como guía para los equipos de demarcación, deberá efectuarse con pintura al agua, en forma copo perceptible para el usuario, y deberá desaparecer a la brevedad con el fin de no confundir a los conductores.

F.2

El Contratista presentará el plan de trabajo en la propuesta correspondiente, debiéndose atener al mismo para la ejecución de las obras.

Si por algún motivo ajeno al Contratista este no pudiera cumplir con el plan antes mencionado, deberá presentar un nuevo plan sujeto a la aprobación de la Inspección de la DPV.

F.3

La DPV entregará el pavimento en buenas condiciones para la aplicación del material termoplástico reflectante. Cuando el mismo no se encontrase en esas condiciones, el Contratista lo notificará por escrito al la Inspección resolviéndose de común acuerdo al temperamento a adoptar en cada caso.

F.4

Durante la ejecución de los trabajos el Contratista señalizará la zona comprendida en los mismos en la medida necesaria, a los efectos de evitar accidentes e impedir que los vehículos circulen sobre las franjas recién pintadas y mientras estén en estado plástico que los perjudique. Se cumplirá con lo especificado en el punto 17.4.1.2. “Normas Generales de Seguridad para el Desarrollo de las Obras”.

De ninguna manera se podrá impedir, ni aún en forma momentánea el tránsito en todo el ancho de la calzada; en consecuencia el Contratista presentará a la Inspección, para su aprobación, la forma en que se desarrollará el tránsito de cada sección a demarcar y las medidas de señalamiento que adoptará.

F.5

Previo a la recepción provisional de los trabajos, toda sección que no cumpla con los requisitos constructivos exigidos en este pliego de especificaciones será rechazada, debiendo la misma ser nuevamente demarcada por cuenta exclusiva del Contratista.

En tanto, se suspenderá la certificación de los trabajos pendientes y se establecerá como fecha de finalización de la obra, a los efectos de la aplicación de lo establecido en el período de garantía y de la conservación, la correspondiente a la terminación de rehechas, es decir cuando la demarcación se encuentra en condiciones de recepción.

F) PENALIDADES

Para el caso de incumplimiento de las condiciones estipuladas en este pliego que a juicio exclusivo de la Dirección Provincial de Vialidad no haga necesaria la reconstrucción del trabajo ejecutado, se impondrán los siguiente descuentos, expresados en porcentaje de precio unitario contractual:

15% cuando se verifiquen alguna de las siguientes condiciones: el material ligante sea menor del 18 % y hasta un 14 %, dióxido de titanio menor del 10% y hasta un 9%, contenido de esferas de vidrio, menor al 20% y hasta el 18%, esferas perfectas menor del 75% y hasta 50%, espesor de la franja entre 1,2 mm y 1 mm, ancho de la franja menor de 10 cm y hasta 9 cm y cuando el material utilizado no cumpla satisfactoriamente con el ensayo de resistencia a la baja temperatura (A-10).

30% cuando el material no cumpla satisfactoriamente con el ensayo indicado precedentemente (A-10), o por incumplimiento de la granulometría de las esferas de vidrio incorporadas dentro del 10% de deficiencias con respecto a lo especificado, o por contener dióxido de titanio entre 9% y hasta 8%.

45% cuando se cumpla alguna de las siguientes condiciones: el contenido de esferas de vidrio sea menor del 16% y hasta 13%; esferas perfectas menor del 50% y hasta 40%, incumplimiento de la granulometría de las esferas de vidrio incorporadas y /o sembradas en un porcentaje mayor del 10% de diferencia con respecto de lo especificado, dióxido de titanio entre 8% y hasta 7% y ancho de franja mayor de 8 cm y menor de 9 cm.

Para el caso del ensayo (A-10) la DPV aplicará este descuento cuando no cumpliendo el mismo, considere que los márgenes de diferencia pueden ser admisibles, caso contrario dispondrá la reconstrucción de los sectores demarcados con el material observado.

Estos descuentos se efectuarán en la certificación de los tramos donde los resultados del laboratorio y medición correspondiente acusen deficiencias, y no cumplan con lo establecido en este pliego. En caso de atraso de los ensayos, se aplicará en los certificados que se expidan con posterioridad a la obtención de los resultados de los ensayos.

Será rechazado debiendo ser ejecutado nuevamente por cuenta exclusiva del Contratista, el tramo donde los ensayos de los materiales surjan alguna de estas diferencias:

- Material ligante menor de 14%
- Dióxido de titanio menor de 7%
- Contenido de esferas de vidrio menor de 13%
- Indice de reflexión de las esferas incorporadas menor de lo establecido (1,5)
- Esferas perfectas menor de 40%
- deslizamientos por calentamiento a 60ºC mayor del exigido (10%)
- Absorción de agua mayor que el estipulado (0,5%) y que no cumpla la resistencia de baja temperatura.
- Indice de refracción de las esferas a sembrar a 25ºC menor de lo establecido (1,50)
- Espesor de la franja menor de 1 mm
- Ancho de la franja menor de 8 cm

En los tramos rechazados la Contratista deberá retirar la demarcación horizontal defectuosa sin afectar la superficie del pavimento, para luego proceder a la re ejecución de acuerdo a lo especificado en este pliego. Dichos trabajos serán por exclusiva cuenta y cargo de la Contratista.

G) CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

El ancho de las franjas no presentará variaciones superiores al 5% en más o en menos y si las hubieren dentro del porcentaje indicado, estas no se manifestarán en forma de escalones que sean apreciables a simple vista. Las alineaciones rectas o curvas no presentarán deformaciones mayores a 0,01 metro cada 100 metros, ya sea individual o como sumatoria. Cuando se pinten doble franjas en el eje de la calzada, las mismas mantendrán el paralelismo, admitiéndose desplazamientos que no excedan 0,01 metros cada 100 metros. La variación del paralelismo dentro de los límites indicados no será brusco con el fondo de manera de que no se noten a simple vista.

El paralelismo entre las líneas centrales y de borde de calzada o demarcatorias de carriles, no tendrán diferencias en más o en menos, superiores al 5% del semiancho de la calzada, por Km.

En virtud de las variaciones que suelen producirse en los anchos, de los pavimentos, previo a la determinación de cada uno de los carriles, se efectuarán mediciones con la suficiente frecuencia para fijar la medida más conveniente, a fin de evitar cambios de alineación considerables o la posibilidad de que las líneas laterales queden muy al borde de la calzada.

Entre el borde exterior de la línea lateral y el borde del pavimento, la distancia promedio deberá ser de 0,10 metros no resultando nunca inferior a 0,05 m.

El espesor de las franjas será de 1,5 mm. no resultando inferior a 1,3 mm ni superior a 2,5 mm.

El espesor de 1,3 mm se aceptará como excepción y siempre y cuando no afecte mas de un 5% de la superficie demarcada.

La franja no presentará ondulaciones ni cualquier otra anormalidad proveniente de la aplicación del material. En aquellos casos en que un pavimento muy abierto requiera aplicar un espesor mayor que el estipulado para obtener un buen poder cubriente, la inspección lo autorizará expresamente abonándose al Contratista la diferencia por la mayor cantidad de material empleado.

H) CONSERVACIÓN Y GARANTÍA DEL PERIODO DE DEMARCACIÓN

La señalización del pavimento deberá ser garantizada por la firma oferente contra fallas debidas a una adherencia deficiente y otras causas atribuidas tanto a defectos del material termoplástico en sí, como al método de calentamiento o de aplicación.

El Contratista se obliga a reponer a su exclusivo cargo el material termoplástico reflectante así como su aplicación en las partes deficientes durante el período de garantía que será:

Durante dos (2) años cada tramo demarcado deberá conservar su superficie en muy buenas condiciones. Al procederse a la recepción definitiva la reflectancia no deberá ser inferior a 130 microcandelas como valor mínimo.

En caso contrario el Contratista deberá reparar las zonas afectadas cuantas veces sea necesario para cumplir con esta exigencia.

I) MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La demarcación horizontal se medirá, certificará y pagará por metro cuadrado (m2) de demarcación ejecutada y aprobada por la Inspección a los precios unitarios de Contrato.

El precio contractual será compensación total por la Imprimación; adquisición, fletes, acarreos, acopio, carga y descarga, calentamiento, aplicación de pintura, provisión y regado de las esferas de vidrio, retiro y ejecución de demarcación defectuosa o rechazada y toda otra operación o gasto necesario para dejar la calzada demarcada en la forma especificada y en condiciones de ser aprobada por la Inspección, como así también los costos de conservación que incluye la re-ejecución de la demarcación que se deteriore durante el período de garantía.

17.4.1.3.2. **EQUIPO MÍNIMO PARA LA EJECUCIÓN DE TAREAS DE DEMARCACIÓN HORIZONTAL**

a) 1 equipo fusor del material termoplástico.
b) 1 equipo aplicador del imprimador, del material termoplástico y sembrado de esferas.
c) 1 equipo barredor y soplador.

Sin la presencia de este equipo mínimo en el lugar de la obra no se permitirá la realización de los trabajos. Los mismos se efectuarán cuando el equipo sea completado.

Rendimiento de los Equipos

El conjunto operativo compuesto por estos tres equipos deberá tener una capacidad mínima de aplicación de 2000 m2 por jornada de 8 horas.

NOTA: Los equipos a) y b) podrán indistintamente encontrarse montados en una sola unidad motriz en forma conjunta, o bien en forma individual y en unidades separadas.

17.4.1.3.3. **ELEMENTOS DE MEDICIÓN**

La Empresa Contratista deberá proveer a la Inspección de obras de Vialidad Provincial de los elementos que a continuación se detallan para efectuar comprobaciones de las cualidades y medidas de las materiales que se utilizan.

a) Termómetro graduado, con revestimiento metálico, capaz de determinar las temperaturas especificadas para la aplicación de los materiales.
b) Calibre para establecer espesores del material colocado, con apreciación de una décima de milímetro.
c) Planchas de aluminio, cincada o aluminizada, de 0,20 metros de ancho y 0,30 metros de largo, en aproximadamente 1 mm de espesor, en la cantidad que considere necesaria la Inspección de la Obra y en relación con el volumen de obra.
d) Elementos para medición de longitudes y curvas de trabajos efectuados (tipo odómetro o similar, una cinta métrica de 25 metros y una cinta de 2 metros)
e) Rollos de cinta adhesiva, para controlar espesores.
f) Instrumento para medir la reflectancia tipo Mirolux o similar.

17.4.1.4. **SEÑALAMIENTO HORIZONTAL CON MATERIAL TERMOPLASTICO REFLECTANTE APLICADO POR EXTRUSIÓN**

La presente especificación comprende las características generales que deberá reunir la demarcación de sendas peatonales, líneas de frenado, isletas y flechas direccionales de acuerdo a los gráficos que forman parte de la presente documentación.

1. **Características generales**:

   La señalización se hará según se indique en las condiciones generales del contrato. Las flechas indicadoras serán rectas o curvas, según su finalidad y su trazo será lleno, y las zonas peatonales e isletas serán de fajas alternadas o continuas.

2. **Materiales**:

   a) Reflectantes: termoplástico de aplicación en caliente, color blanco o amarillo cromo, con adición de esferas de vidrio transparente.
   b) Imprimación: de acuerdo a lo especificado en el artículo 11º del presente pliego.
   c) Esferas de vidrio: de acuerdo al cuadro de materiales.
   d) Material termoplástico:

REQUISITOS	UNIDAD	MÍNIMO	MAXIMO	METODO DE ENSAYO
Material Ligante	%	18	24	A-1
Dióxido de titanio (X)	%	10	- - - -	A-2
Esferas de vidrio: Contenido	%	20	30	- - - -
Granulometría: Pasa tamiz Nº 20 (IRAM 840) Pasa tamiz Nº 30 (IRAM 420) Pasa tamiz Nº 80 (IRAM 177)	 % % %	 100 90 - - - -	 - - - - - - - - 55	 - - - - - - - - - - - -
Indice de refracción –25ºC	- - - -	1,50	- - - -	- - - -
Esferas perfectas (redondas e incoloras)	%	70	- - - -	- - - -
Granulometría del material libre de ligante: Pasa tamiz Nº 16 (IRAM 1,2) Pasa tamiz Nº 50 (IRAM 297) Pasa tamiz Nº 200 (IRAM 74)	 % % %	 100 40 15	 - - - - 70 55	 A-1 - - - - - - - -
Punto de ablandamiento	ºC	65	130	A-3
Deslizamiento por calentamiento a 60ºC	%	- - - -	10	A-4
Absorción de agua. Además luego de 96 hs. de inmersión no presentará cuarteado y/o ampollado y/o agrietado.	%	- - - -	0,5	A-5
Densidad	g/cm3	1,9	2,5	A-6
Estabilidad térmica: No se observarán desprendimientos de humos agresivos ni cambios acentuados de color.	- - - -	- - - -	- - - -	A-7
Color y aspecto: Será de color similar al de la muestra tipo existente en el Laboratorio Central de la D.P.V.	- - - -	- - - -	- - - -	A-8
Adherencia: No se producirá desprendimiento al intentar separar el material termoplástico con espátula y aplicado sobre probeta asfáltica si es de color blanco, o sobre probeta de hormigón previamente imprimada si es de color amarillo. Resistencia a la baja Temperatura: 5ºC durante 24 hs. – No se observará cuarteado de la superficie.	- - - -	- - - -	- - - -	A-9 A-10

(X) ESTE REQUISITO SE EXIGIRÁ UNICAMENTE PARA EL TERMOPLÁSTICO DE COLOR BLANCO.				
esferas de vidrio a sembrar: Indice de refracción 25ºC	- - - -	1,50	- - - -	- - - -
Granulometría: Pasa tamiz Nº 20 (IRAM 840) Pasa tamiz Nº 30 (IRAM 420) Pasa tamiz Nº 80 (IRAM 177)	 % % %	 100 90 - - - -	 - - - - 100 10	 - - - - - - - - - - - -
Esferas perfectas (redondas e incoloras)	%	70	- - - -	- - - -
Cantidad a sembrar	g/m2	500	- - - -	- - - -

NOTA: La Dirección Provincial de Vialidad se reserva el derecho de interpretar el resultado de los ensayos y fundamentar la aceptación o rechazo del material termoplástico y/o esferas de vidrio a “sembrar” en base a los mismos o a resultados de ensayos no previstos en estas especificaciones.

3. Ejecución de las obras

1º) El replanteo de la señalización horizontal se indicará con pintura al agua, desde el principio hasta el fin de las obras a demarcar.

2º) La superficie sobre la cual se efectuará la demarcación, será cepillado, soplada y secada a efectos de lograr la eliminación de toda materia extraña a la Imprimación. La Inspección controlará que este trabajo se ejecute en forma prolija, no autorizando la colocación del material termoplástico en las zonas preparadas que considere deficientes. Para la ejecución de estos trabajos será obligatorio el uso de equipos mecánicos.

3º) En ningún caso se deberá aplicar el material termoplástico cuando la temperatura del pavimento sea menor de 5ºC y cuando las condiciones climáticas sean adversas (lluvias, humedad, nieblas, heladas, polvaredas, etc.).

4º) La Dirección Provincial de Vialidad entregará el pavimento en buenas condiciones para la aplicación del material termoplástico reflectante. Cuando el mismo no se encontrase en estas condiciones el Contratista lo notificará a la Inspección, resolviéndose de común acuerdo el temperamento a adoptar en cada caso.

5º) El material termoplástico será calentado en la caldera, por vía indirecta y agitado en forma mecánica a fin de lograr su homogeneización y se calentará a la temperatura de aplicación adecuada de manera tal de obtener una caja uniforme, de un espesor mínimo de 3mm. La Inspección controlará la temperatura para evitar el recalentamiento que provoque alteraciones en el material, admitiéndose una tolerancia de los 10ºC en más con respecto a la temperatura estipulada por el fabricante.

6º) La descarga de aplicación se efectuará por medio de una zapata y la superficie a obtenerse deberá ser de ancho uniforme, presentar sus bordes bien definidos, rectos y nítidos, libres de burbujas, grietas, surcos, ondulaciones superficiales, ampollas o cualquier otra anormalidad proveniente del material, sin alteraciones del color.

7º) Simultáneamente con la aplicación del material termoplástico se procederá al sembrado de esferas de vidrio a los efectos de obtener reflectancia inmediata. Esta operación deberá de estar perfectamente sincronizada con la temperatura del material termoplástico que se aplica, de modo tal que las esferas no se sumerjan totalmente ni se distribuya tan superficialmente que haya mala retención.

Además se deberá dispersar uniformemente en toda la superficie de la franja. Este sembrado deberá responder como mínimo a lo especificado de 500 gramos por metro cuadrado, pero es obligación del Contratista incrementar esta cantidad si ello fuese necesario para la obtención inmediata de la reflectancia adecuada.

8º) Antes de verter las esferas de vidrios a la tolva del distribuidor la Inspección de la Obra verificará que el envase en que están contenidas se encuentra herméticamente cerrado, de manera tal que al proceder a su abertura comprobará que las mismas estén completamente secas y que no se presenten pegadas entre sí.

9º) La demarcación horizontal con material termoplástico reflectante deberá ser librada al tránsito en un tiempo no mayor de 30 minutos.

10º) Durante la realización de los trabajos el Contratista señalizará debidamente la zona de trabajo, como mínimo según lo establecido en el artículo 8º de estas especificaciones técnicas, debiendo tomar todas las medidas que considere necesarias para que de ninguna manera se impida el libre tránsito por la ruta, ni aun que sea suspendido en forma momentánea.

4. Toma de muestras

Vale lo especificado en el Punto 17.4.1.3.1. apartado D).

5. Garantía

Vale lo especificado en el Punto 17.4.1.3.1. apartado H).

6. Penalidades

Vale lo especificado en el Punto 17.4.1.3.1. apartado F).

Será rechazado debiendo ser ejecutado nuevamente por cuenta exclusiva del Contratista, el tramo donde de los ensayos de los materiales surjan algunas de estas deficiencias:

- Material ligante menor del 14%
- Dióxido de titanio menor del 7%
- Contenido de esferas menor del 13%
- Indice de reflección menor de establecido (1,5%)
- Esferas perfectas menor del 40%
- Deslizamiento por calentamiento de 60ºC mayor del exigido (10%)
- Absorción del agua mayor que lo estipulado (0,5%) y que no cumpla con la resistencia a baja temperatura.
- Indice de refracción 25ºC menor de lo establecido (1,5%).
- Espesor de la franja menor de 2,6 mm

7. Conservación

   Vale lo especificado en el Punto 17.4.1.3.1. apartado H).

8. Medición y Forma de Pago

   Vale lo especificado en el Punto 17.4.1.3.1. apartado I).

17.4.1.4.1. **EQUIPOS**

1º) El Contratista deberá utilizar equipos en buen estado de funcionamiento y en la cantidad suficiente para realizar la obra en el período establecido. Cada equipo de aplicación, tendrá un rendimiento mínimo de 1000 m2 en 8 horas de trabajo.

2º) cada unidad operativa contará de:

a) Equipo para fusión del material por calentamiento indirecto provisto de un agitador y con indicador de temperatura.
b) Equipo mecánico necesario para limpieza, barrido y soplado del pavimento.
c) Equipo propulsado mecánicamente con sistema de calentamiento indirecto para la aplicación del material termoplástico, provisto de agitador y sembrador de esferillas de vidrio. Este equipo tendrá un indicador de temperatura de la masa termoplástica.

17.4.1.5. **SEÑALAMIENTO HORIZONTAL CON MATERIAL TERMOPLASTICO REFLECTANTE APLICADO POR PULVERIZACIÓN Y/O EXTRUSIÓN**

Condiciones generales para la recepción provisional de las Obras:

1) Para proceder a la recepción provisional de los trabajos, deberá verificarse el cumplimiento de las disposiciones contractuales.

   Se deberá efectuar las verificaciones de la reflectancia diurna y nocturna y el control de ancho y espesor de la franja de los ciclos del discontinuo especificados.

2) Para la verificación de la reflectancia se hará la medición con el instrumental adecuado: tipo Mirolux o similar, en cuyo caso se deberá disponer de la curva de equivalencia.

Para ello la demarcación deberá hallarse limpia y seca, efectuándose cinco mediciones por kilómetro como mínimo, alternando borde derecho, eje, borde izquierdo, eligiendo los sitios al azar y donde lo considere la Inspección. En caso de pavimentos que tengan más de dos trochas, se efectuarán una medición adicional por cada línea demarcatoria longitudinal que las tres normales y por kilómetro. La superficie donde se mida deberá tener un mínimo de 90% ya demarcado.

Para su aprobación se tomarán secciones de 5 Km exigiéndose un valor mínimo de 160 microcandelas/lux/m2; admitiéndose solo un 10% de valores inferiores, pero según valor individual deberá ser inferior a 120 microcandelas/lux/m2; no debiendo aquellos estar localizados en una determinada zona. Al procederse a la recepción definitiva luego del período de mantenimiento, se aplicará el mismo criterio para establecer los sitios de medición, frecuencia y longitud de tramo, pero en ese caso se exigirá un valor mínimo para la reflectancia de 140 microcandelas/lux/m2, admitiéndose solo un 10% por debajo, pero ningún valor inferior a 100 microcandelas/lux/m2.

Respecto al grado de inmersión de las esferas en el material termoplástico, ello se constatará haciendo uso de una lente de 20 aumento en los puntos que así lo considere necesario la Inspección. Las secciones que no cumplan esas exigencias serán rechazadas, debiendo el Contratista arbitrar los medios necesarios para satisfacer aquellas.

Capítulo 18. SEÑALAMIENTO DE OBRA EN CONSTRUCCIÓN

18.1. **DESCRIPCIÓN**

Con el propósito de garantizar la seguridad de los usuarios de la ruta, terceros y personal afectado a la obra, el Contratista deberá disponer bajo su exclusiva responsabilidad, el señalamiento adecuado de las zonas en que a raíz de los trabajos realizados o en ejecución, o por causas imputables a la obra, se originen situaciones de riesgo tales como: estrechamiento de calzada, desvíos provisorios, banquinas sueltas o descalzadas, excavaciones o cunetas profundas, desniveles en el pavimento o entre trochas adyacentes, riego con material bituminoso, voladuras, máquinas u obreros trabajando, etc.

Los dispositivos y elementos a emplear y el esquema de ubicación de los mismos en el lugar, deberán responder como mínimo a las características y formas especificadas. En todos los casos el Contratista podrá incorporar dispositivos o elementos de tecnología superior u otros esquemas de señalamiento para aumentar o brindar las condiciones de seguridad que requiera cada caso.

18.2. **DISPOSITIVOS Y ELEMENTOS**

18.2.1. **CARTELES**

Las señales preventivas y reglamentarias serán de las medidas normalizadas por la DPV y las de información especial tendrán las medidas mínimas indicadas en las figuras Nº 1, 2, 3, 4 y 5.

Los colores y símbolos serán:

a) Preventivas e Información Especial: Fondo Naranja y símbolo Negro o Blanco.
b) Reglamentarias: Fondo Blanco, letras y símbolos en Rojo y Negro.

En todos los casos se utilizarán láminas reflectivas de alto índice (tipo alta intensidad o tipo grado diamante) y chapa de hierro doble decapado de 3 mm de espesor con tratamiento anticorrosivo de galvanoplastia electrolítica.

Los carteles estarán provistos de sostenes móviles o fijos según el uso que deba darse a los mismos, debiendo presentar su borde inferior una altura de 1,30 m respecto de la cota del eje de la calzada.

Las señales deberán mantenerse visibles, limpias, reflectantes y emplazadas en los lugares previstos en el esquema aprobado durante el tiempo en que su mensaje sea necesario para el fin propuesto.

Los carteles de prevención descritos anteriormente deberán tener para el caso de autopistas las dimensiones de 1,20 m x 1,20 m.

18.2.2. **DISPOSITIVOS DE CANALIZACIÓN**

18.2.2.1. **VALLAS**

Este dispositivo se utiliza para indicar una variación en la dirección del tránsito motivada por la presencia de un riesgo en la calzada.

Las barreras será de tres tipos denominados Tipo I, Tipo II y Tipo III según las características indicadas en la tabla siguiente y en las figuras Nº 6 y 7.

CARACTERÍSTICAS	TIPOS DE BARRERAS		
	I	II	III
Ancho de la barrera	0,20 m mínimo	0,20 m mínimo	0,20 m mínimo
Largo de la barrera	1,50 m a 2,00 m	1,50 m a 2,00 m	1,50 m mínimo máximo variable
Ancho de las franjas	0,15 m	0,15 m	0,15 m
Altura	0,70 m mínimo	0,70 m mínimo	0,70 m mínimo
Tipo de instalación	Desmontable	Desmontable	Desmontable o Fija
Flexibilidad	Portátil	Portátil	Esencialmente permanente

Las franjas de las barreras serán alternadamente blancas y naranja con una inclinación hacia abajo de 45 grados.

Las vallas tipo II y III podrán modificarse en el caso de indicar desvíos reemplazando las bandas de la primer placa por una flecha de color blanco con la dirección del mismo.

Las franjas deben ser reflectantes y visibles, en condiciones atmosféricas normales, a una distancia mínima de 300 metros, cuando se iluminen con las luces altas de un vehículo normal.

Los soportes y el reverso de la barrera serán de color blanco.

18.2.2.2. **CONOS**

Son dispositivos fabricados de diversos materiales que permitan soportar el impacto sin que se dañen ni produzcan daños al ser embestidos por los vehículos.

Se emplean en general en los casos en los cuales por el reducido tiempo de duración de las tareas y el peligro que éstas traen aparejadas, no se justifique la instalación de barreras.

La altura de estos elementos será como mínimo 0,50 m con la base más ancha para asegurar una adecuada sustentación. Se emplearán conos de mayor tamaño cuando el volumen del tránsito, seguridad u otros factores lo requieran (figura Nº 8).

Los conos serán de color naranja y para permitir su visualización nocturna estarán provistos de un elemento reflectivo color blanco o bien ser reflectante en toda su superficie.

La separación entre los dispositivos de canalización debe ser como máximo en metros el 20 % de la velocidad expresada en Km/h.

18.2.2.3. **TAMBORES**

Podrán ser tambores vacíos de aceite o combustible, que presentan la ventaja de su mayor visibilidad. Deberán ser pintados de color naranja para su visualización nocturna y deberán tener aplicadas tres bandas de material reflectante blanco de 0,15 m de ancho, separadas 0,20 m unas de otras (figura Nº 8).

18.2.2.4. **Barreras portátiles de hormigón**

Este dispositivo se utilizará para canalizar el tránsito en obras de larga duración y/o altos volúmenes de tránsito.

Estas barreras consistirán en secciones premoldeadas o módulos de hormigón que contendrán elementos embutidos para su interconexión. Estarán pintadas de blanco con elementos reflectivos o luminosos para su visualización nocturna.

La sección transversal será la indicada en la figura Nº 9.

Los extremos de la barrera deberán estar protegidos con amortiguadores de impacto debidamente señalizados con la antelación suficiente o alejados del carril de circulación.

Deberá demarcarse la calzada con una línea continua de color blanco reflectivo adyacente a la base de la barrera (figura Nº 10).

18.2.3. **DISPOSITIVOS LUMINOSOS**

18.2.3.1. **REFLECTORES**

Cuando se deban realizar trabajos nocturnos, la zona donde se ejecuten los mismos, deberá estar convenientemente iluminada mediante el empleo de reflectores. Las unidades de iluminación se deberán colocar de forma tal que no produzcan deslumbramiento a los conductores de vehículos y permitan una correcta iluminación de la zona de trabajo.

Los artefactos deberán estar montados sobres columnas las cuales serán fácilmente transportables.

El nivel lumínico para áreas de trabajo será de 20 a 24 lux.

18.2.3.2. **LÁMPARAS DE ENCENDIDO ELÉCTRICO CONTINUO**

Están constituidos por una serie de lámparas protegidas por dispositivos translúcidos de color rojo que se emplean para indicar obstrucciones, peligros o delinear la calzada en una zona en construcción.

18.2.3.3. **LUCES INTERMITENTES ELÉCTRICAS**

Las luces de identificación de peligro son de tipo intermitente, con luz amarilla con una lente mínima de 0,20 m de diámetro.

Las mismas podrán operar durante las 24 horas del día unitariamente o en grupos.

18.2.3.4. **LUCES DE ADVERTENCIA EN BARRERAS**

Son luces portátiles con lentes dirigidas de color amarillo que constituyen una unidad de iluminación.

Se pueden utilizar en forma continua o intermitente y deberán estar en concordancia con los requerimientos señalados en la tabla siguiente:

	Tipo A Baja intensidad	Tipo B Alta intensidad	Tipo C Luz permanente
Caras de lentes	1 o 2	1	1 o 2
Intermitencia/minuto	55 a 75	55 a 75	Constante
Duración de la intermitencia	10 %	8 %	Constante
Intensidad mínima efectiva	40 candelas	35 candelas	
Potencia mínima del rayo			2 candelas (3)
Horas de operación	Del atardecer al amanecer	24 horas/día	Del atardecer al amanecer

1) El tiempo de duración de la intensidad instantánea es igual o mayor que la intensidad efectiva.
2) Estos valores deben mantenerse dentro de un ángulo sólido de 2 x 9 grados en el plano vertical y 2 x 5 grados en el plano horizontal.
3) Candela: unidad de intensidad de iluminación.

Las luces de advertencia intermitentes de baja intensidad Tipo A, se instalan comúnmente en barreras Tipo I y II, tambores, paneles verticales, o señales de prevención.

Las luces de advertencia Tipo B de alta intensidad se instalan normalmente en dispositivos de prevención o soporte independiente.

Cuando existen condiciones extremadamente peligrosas dentro del área de trabajo, es necesario colocar las luces sobre barreras Tipo I u otro soporte. Estas luces son necesarias durante el día y la noche por lo que deben utilizarse las 24 horas del día.

Las luces de encendido eléctrico continuo de Tipo C se usarán para delinear el borde de la calzada en curvas de desvíos, cambios de carril, cierre de carril u otras condiciones similares.

18.2.3.5. El Contratista deberá prever la alimentación de todos los dispositivos luminosos durante los períodos de operación establecidos, pudiendo ser alimentación de red, grupos generadores, baterías, paneles solares, etc.

18.2.3.6. Queda prohibido la utilización de dispositivos a combustible de cualquier tipo.

*18.3. **CONTROL DE TRÁNSITO EN ÁREAS DE TRABAJO***

18.3.1. **DESCRIPCIÓN**

En cada zona de trabajo deberá instalarse un esquema de control de tránsito, el que estará integrado por las áreas que a continuación se detallan, las que se ilustran en la figura Nº 11.

Con una anticipación mínima de quince (15) días hábiles a la iniciación de los trabajos, el Contratista está obligado a elevar a la Inspección para su aprobación, un esquema de "Señalamiento de obra en construcción".

18.3.1.1. ÁREA ADELANTADA DE PRECAUCIÓN

Marca el inicio de la zona de tránsito controlado, su longitud desde la primera señal hasta el comienzo del área de transición será como mínimo de 450 m.

La primera señal será un cartel que indicará el inconveniente a atravesar, y la distancia al mismo (desvío, calzada reducida, estrechamiento de carril, etc.).

En la parte superior se dispondrá una baliza Tipo B.

Dentro de esta área se colocarán los carteles más de las mismas características del anterior, indicando además velocidades máximas. Las que serán establecidas en base a las características del lugar.

18.3.1.2. ÁREA DE TRANSICIÓN

En esta zona se canaliza el tránsito que circula por el carril clausurado hacia el provisorio. La longitud (L) de la citada área estará dada por la siguiente expresión:

L = 0,6 AV para velocidad de 70 Km/h o mayores.

$L = \frac{AV^2}{150}$ para velocidades de 65 Km/h o menores.

Donde:

L = Longitud mínima en metros del estrechamiento
V = Velocidad máxima permitida en el camino antes de las obras, en Km/h o velocidad del percentil 85.
A = Reducción del ancho en metros.

El número de elementos canalizadores será función de la longitud de la transición y del elemento que se utilice. La Inspección podrá exigir la colocación de balizas Tipo A sobre los elementos canalizadores.

18.3.1.3. ÁREAS DE PREVENCIÓN

Es una zona libre de obstáculos que se debe dejar entre el área de transición y el área de trabajo. Tendrá la misma longitud del área de transición e igual cantidad de dispositivos de canalización.

18.3.1.4. ÁREA DE TRABAJO

Se trata de la zona en la que se desarrollan las tareas previstas. No se permitirán áreas de trabajo con longitudes mayores a 200 m salvo autorización por escrito de la Inspección. A lo largo del área de trabajo se continuará con el emplazamiento de los dispositivos de canalización.

18.3.1.5. ÁREA FINAL

Área donde finaliza la zona de tránsito controlado, a partir de la cual los conductores retoman la circulación normal.

Para señalizar esta zona, se colocará como mínimo un cartel que indique "Fin Zona de Obra". Además para canalizar el tránsito hacia el carril correspondiente, se marcará una transición cuya longitud y cantidad de dispositivos se indicará en el esquema.

18.3.2. **ESQUEMA DE SEÑALIZACIÓN Y CANALIZACIÓN**

Los elementos y dispositivos de canalización serán como mínimo los indicados en los esquemas de las figuras Nº 12 a Nº 19 cuando se den situaciones similares a las contempladas en los mismos. Los esquemas para cualquier otro caso no contemplados en las anteriores, se elaborarán en base a los lineamientos enunciados y siguiendo las recomendaciones del "Manual Interamericano de Dispositivos para el Control de Tránsito en Calles y Carreteras", Edición 1991.

18.3.3. **CONTROL DE TRÁNSITO EN SECTORES CON UN SOLO CARRIL DE USO**

Cuando el tránsito en ambos sentidos, debe por una distancia limitada utilizar un solo carril, se tomarán las precauciones necesarias para que el paso de los vehículos sea alternado.

Los controles en cada extremo del tramo deben determinarse en forma tal que permitan la fácil circulación de filas opuestas de vehículos. La regulación del tránsito alternado se realizará a través de semáforos y banderilleros.

18.3.3.1. **SEMÁFOROS**

Se usan preferentemente para regular la circulación de los vehículos en tramos con un solo carril que por su extensión, condiciones de la ruta u otro motivo no permitan el contacto visual de los extremos del sector a controlar.

Los semáforos deben estar compuestos por tres lentes circulares, con un diámetro no menor de 20 cm de color rojo, amarillo y verde, de arriba hacia abajo. Deben estar ubicados sobre una base móvil a una altura no menor de 2,50 m ni mayor de 4,50 m desde la calzada a su parte inferior.

18.3.3.2. **BANDERILLEROS**

Para controlar la zona con un solo carril se podrán emplear dos banderilleros ubicados en ambos extremos, los que controlarán el sentido de circulación mediante testigos entregados a los conductores o comunicándose mediante equipos de radio receptores.

18.3.4. **DISPOSITIVOS MANUALES DE SEÑALIZACIÓN**

Para controlar el tránsito de áreas de trabajo se utilizarán, además, una serie de dispositivos manuales de señalización tales como banderas rojas o paletas con mensajes "PARE" y "DESPACIO". Estos dispositivos se utilizan durante las horas del día, teniendo las banderas un mínimo de 0,60 m por 0,60 m de un buen material de color rojo asegurado en un asta de 0,90 m de color blanco; las paletas tendrán un mínimo de 0,45 m de ancho con letras de por lo menos 0,15 m de alto. El fondo de la paleta "PARE" será rojo con letras y bordes blancos; y la paleta "DESPACIO" será anaranjado con letras y borde negro (figura Nº 20). En caso de ser necesario su uso en horario nocturno serán de material reflectivo.

*18.4. **DISPOSICIONES GENERALES***

18.4.1. Todo el personal que realice tareas en el camino deberá estar vestido con mameluco o camisa y pantalón de color claro, con logotipo o elementos reflectantes en pecho y espalda. El personal que se desempeña como banderillero deberá estar provisto con chaleco o ponchos reflectivos.

18.4.2. Todos los equipos que la empresa utilice en la ejecución de los trabajos estarán debidamente señalizados de acuerdo a las características de cada uno. Las movilidades deberán estar provistas con balizas destellantes o giratorias de color ámbar.

18.4.3. Se prohibe totalmente el estacionamiento de elementos, equipos o materiales durante las 24 horas del día en zonas de calzada, banquinas o zona de camino que pudiera significar peligro o riesgo de accidente para el tránsito vehicular.

18.4.4. Cuando el señalamiento horizontal de la calzada en el esquema de control de tránsito provoque confusión a los conductores deberá ser eliminado, restableciéndose inmediatamente de finalizados los trabajos.

18.4.5. En todos aquellos casos en que sea necesario el empleo de señalamiento horizontal provisorio en el pavimento, el mismo deberá removerse inmediatamente de finalizado su cometido.

18.4.6. En caso que se ejecuten zanjas sobre la calzada de hasta 1,20 m de ancho, que por el tipo de obras permanezcan abiertas por un período mayor de 8 horas, las mismas deberán cubrirse con planchas de acero conformadas adecuadamente para permitir la circulación sin riesgos de los vehículos.

18.4.7. Si al llevar a la práctica el sistema de control aprobado por la Inspección se observaran deficiencias que indiquen riesgos de cualquier tipo, el Contratista estará obligado a corregirlos y mejorarlos, presentando un nuevo esquema a consideración de la Inspección.

18.4.8. El Contratista estará obligado a mantener la totalidad de los carteles, dispositivo y elementos en sus lugares de emplazamiento y en perfecto estado de funcionamiento. Para ello deberá implementar el control permanente, durante las 24 horas, del esquema aprobado. Cuando la zona de obra esté afectada por niebla se reforzará el señalamiento luminoso aumentando la cantidad de elementos o dotándolos de focos rompenieblas.

18.4.9. El gasto que demande la implementación, el señalamiento de obra en construcción, su mantenimiento y posterior retiro, no recibirá pago directo alguno, estando su precio incluido en los demás Items del Contrato.

18.4.10. En caso de demoras, deficiencias, falta de mantenimiento o incumplimiento de ordenes de la Inspección respecto del "Señalamiento de obra en construcción", previa intimación por Orden de Servicio podrá disponer la provisión y emplazamiento del esquema de señalamiento con cargo al Contratista más un cien por ciento en concepto de penalidad, el que será descontado en el primer certificado que se emita o de los créditos que el Contratista posea a su favor.

18.5. ***MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO***

El señalamiento de obra en construcción no se medirá ni pagará, estando su costo incluido en el precio de los distintos Items que conforman la Obra.

CARTELES PREVENTIVOS

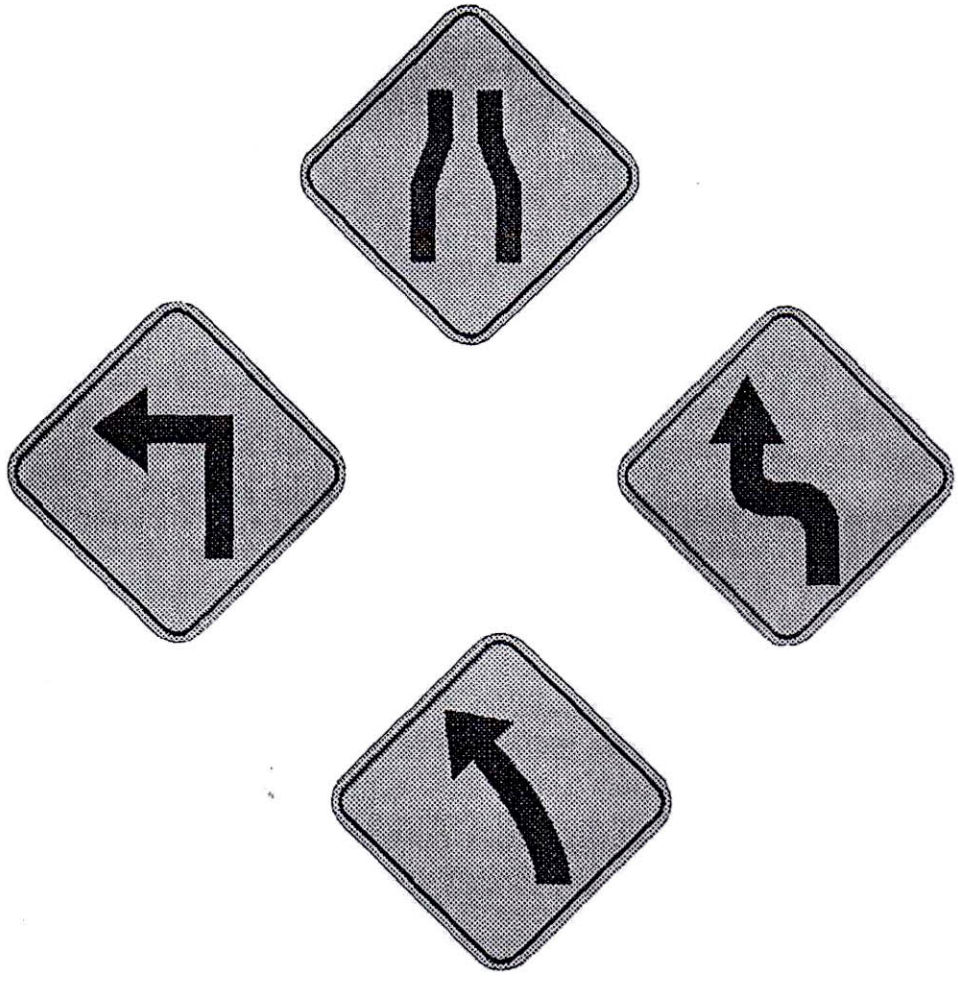


Fig. N°. 1

CARTELES PREVENTIVOS

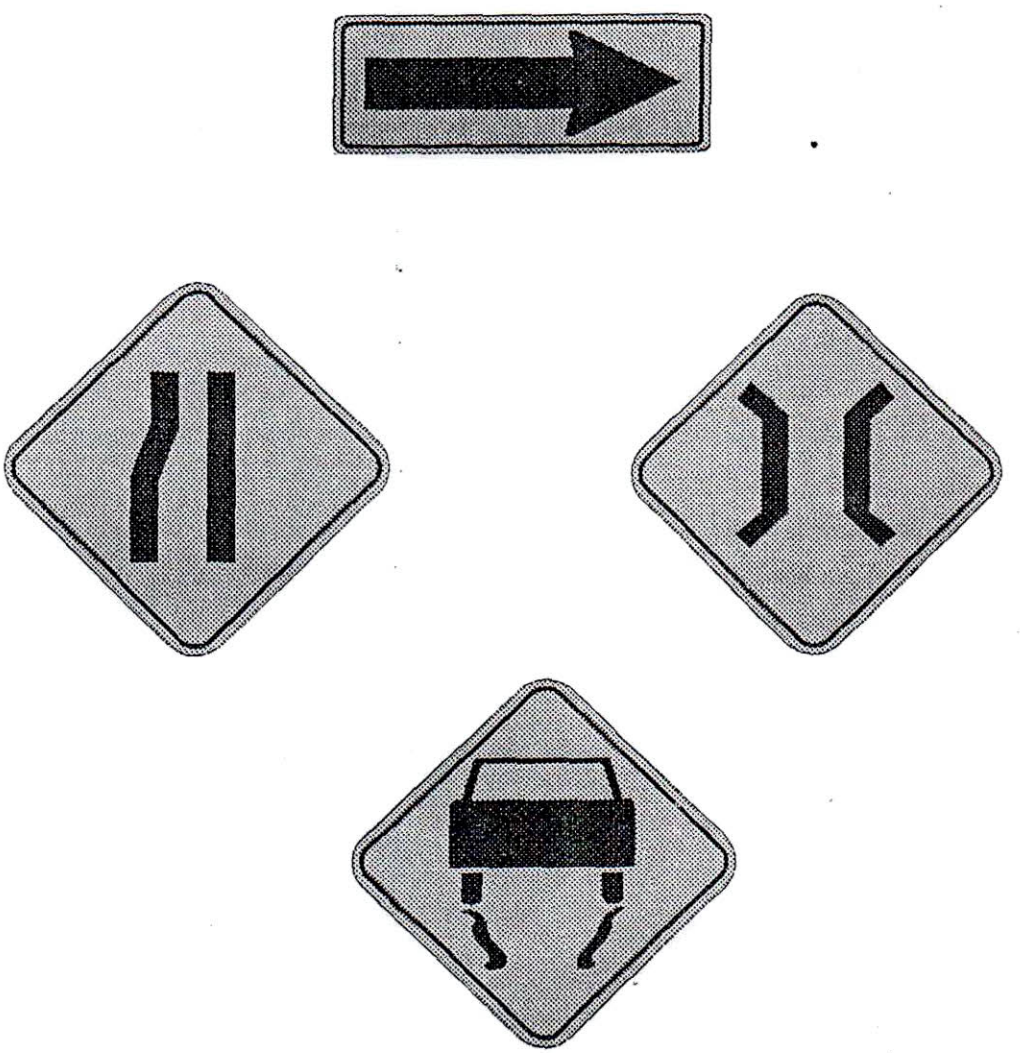


Fig. N° 2

CARTELES PREVENTIVOS

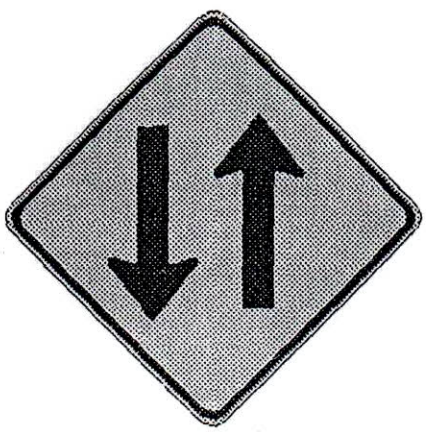


Fig. N° 3

CARTELES DE INFORMACION ESPECIAL

Fig. N° 4

REFERENCIAS:

Color de Fondo

NARANJA

Color de Tipografía e Iconos

NEGRO
o
BLANCOS

(SEGUN REFERENCIAS)

Tipografía

HELVETICA O ARIAL BOLD

CARTELES DE INFORMACION ESPECIAL

Fig. N° 5

REFERENCIAS:

Color de Fondo

NARANJA

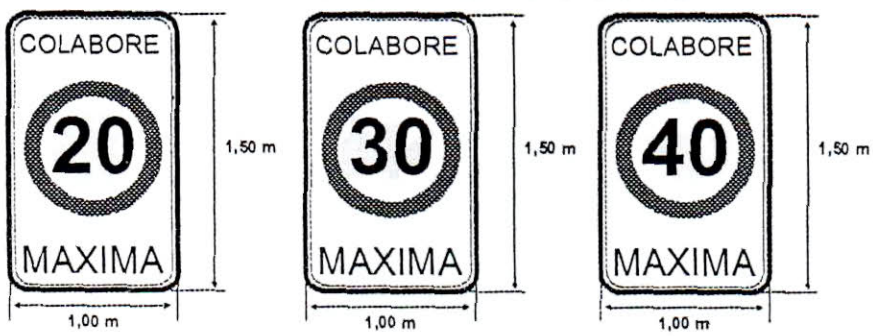
Color de Tipografía e Iconos

NEGRO

Tipografía

HELVETICA O ARIAL BOLD

CARTELES REGLAMENTARIOS



REFERENCIAS:

Color de Fondo

BLANCO

Color de Tipografía e Iconos

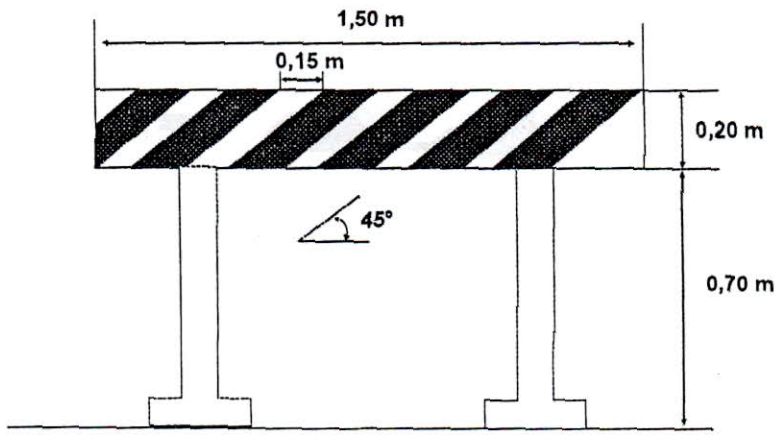
NEGRO

Color de Circunsferencia

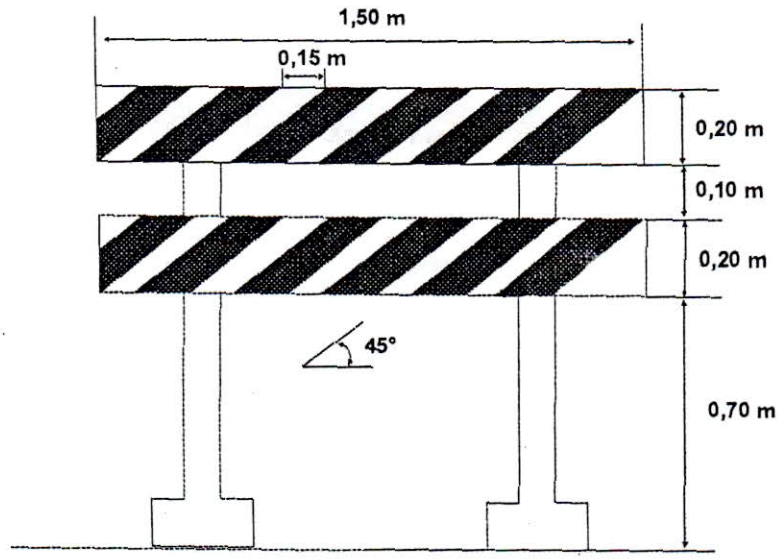
ROJO

Tipografía

HELVETICA O ARIAL BOLD

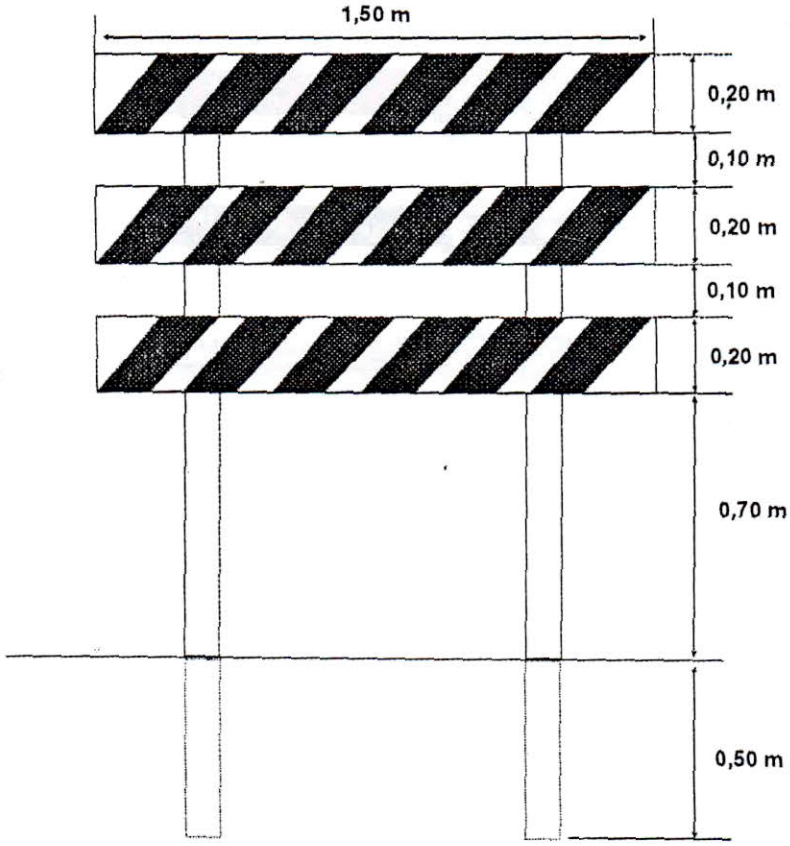


BARRERA TIPO I



BARRERA TIPO II

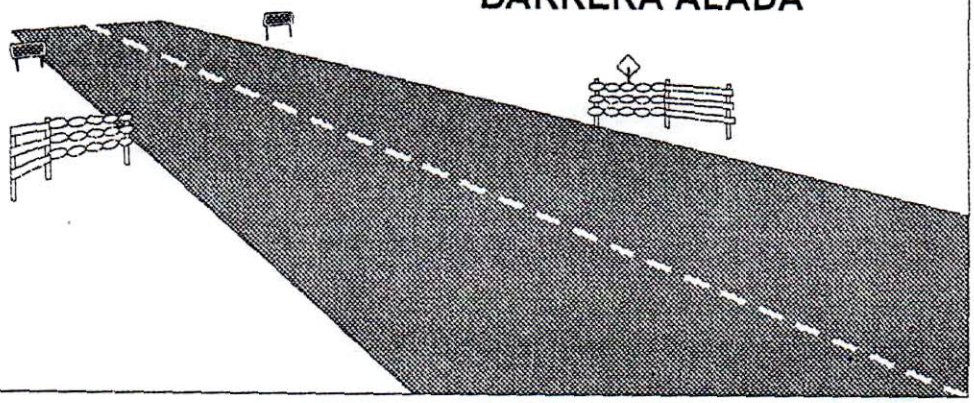
Fig. N° 6

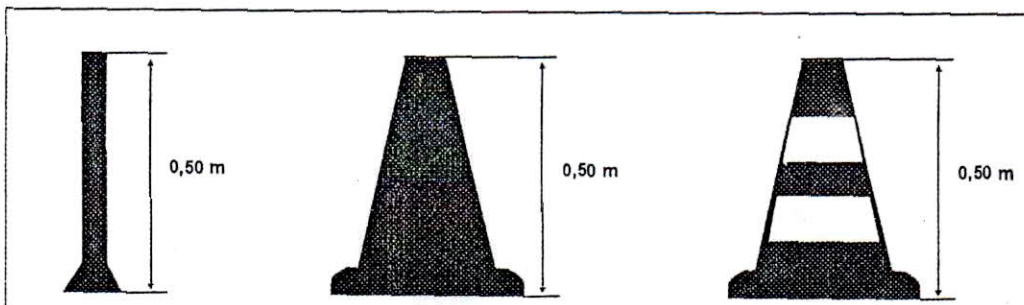


BARRERA TIPO III

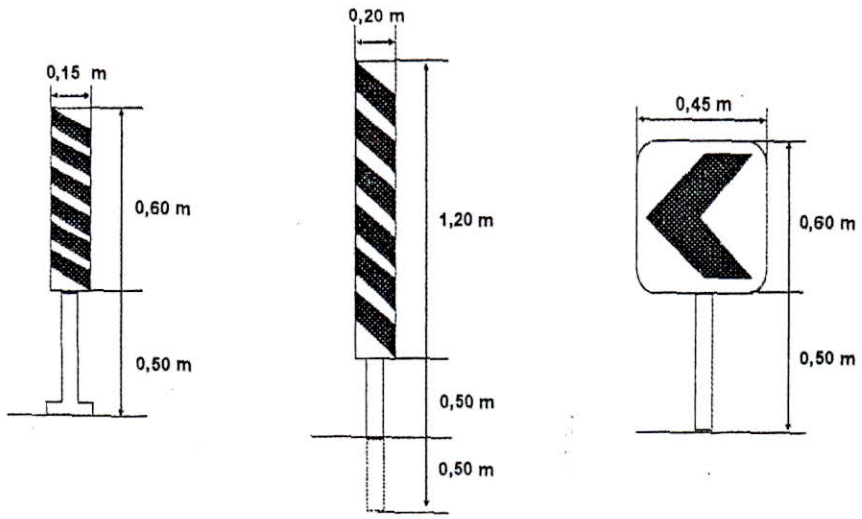
Fig. N° 7

BARRERA ALADA

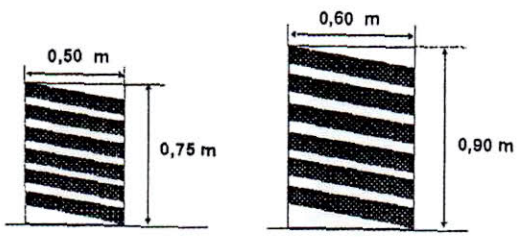




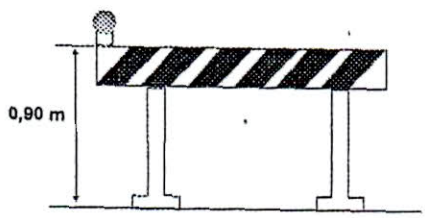
CONOS



DELINEADORES



TAMBORES



LUZ INTERMITENTE

Fig. N° 8

Fig. Nº 9

BARRERAS POTATILES DE HORMIGON

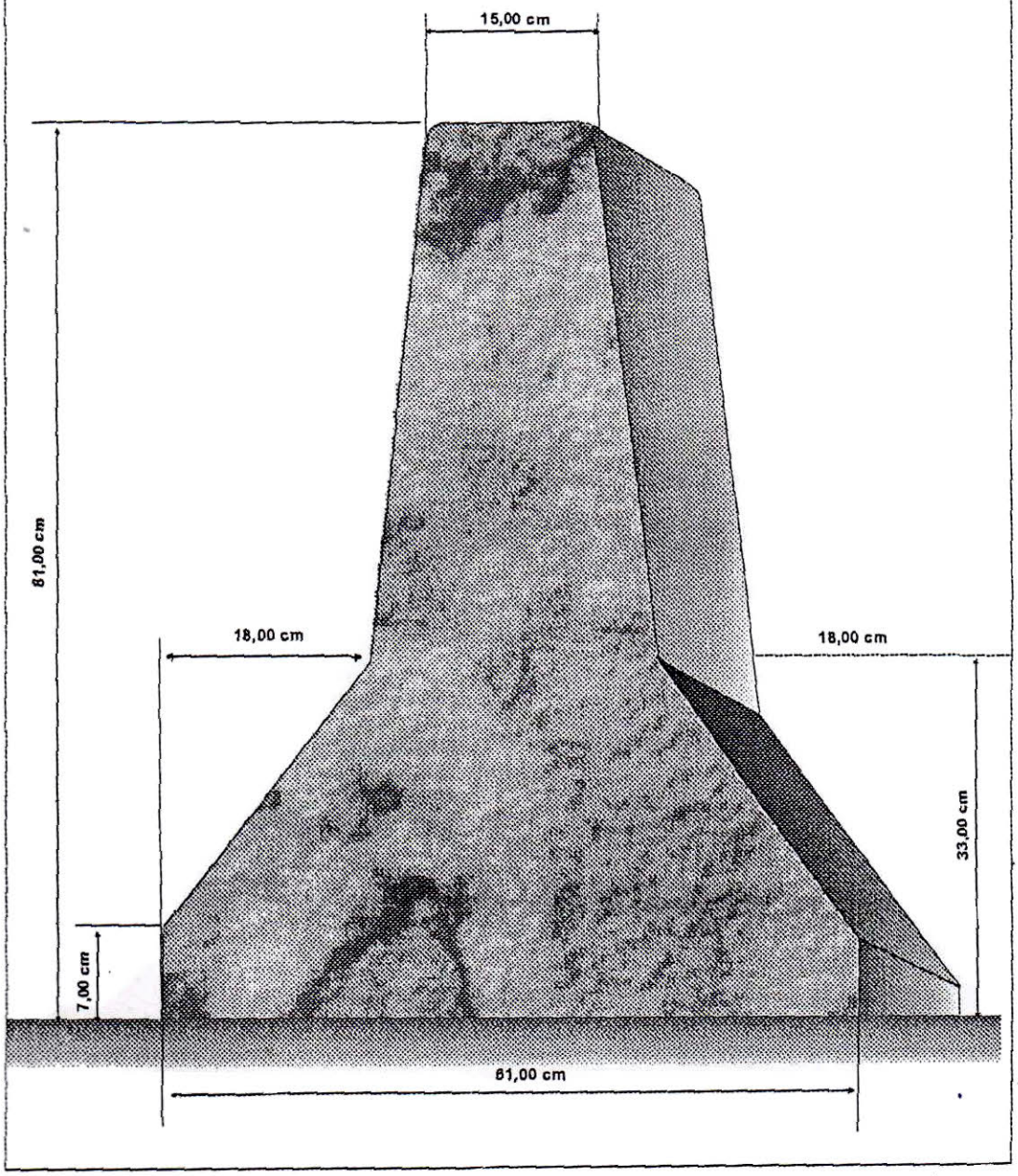
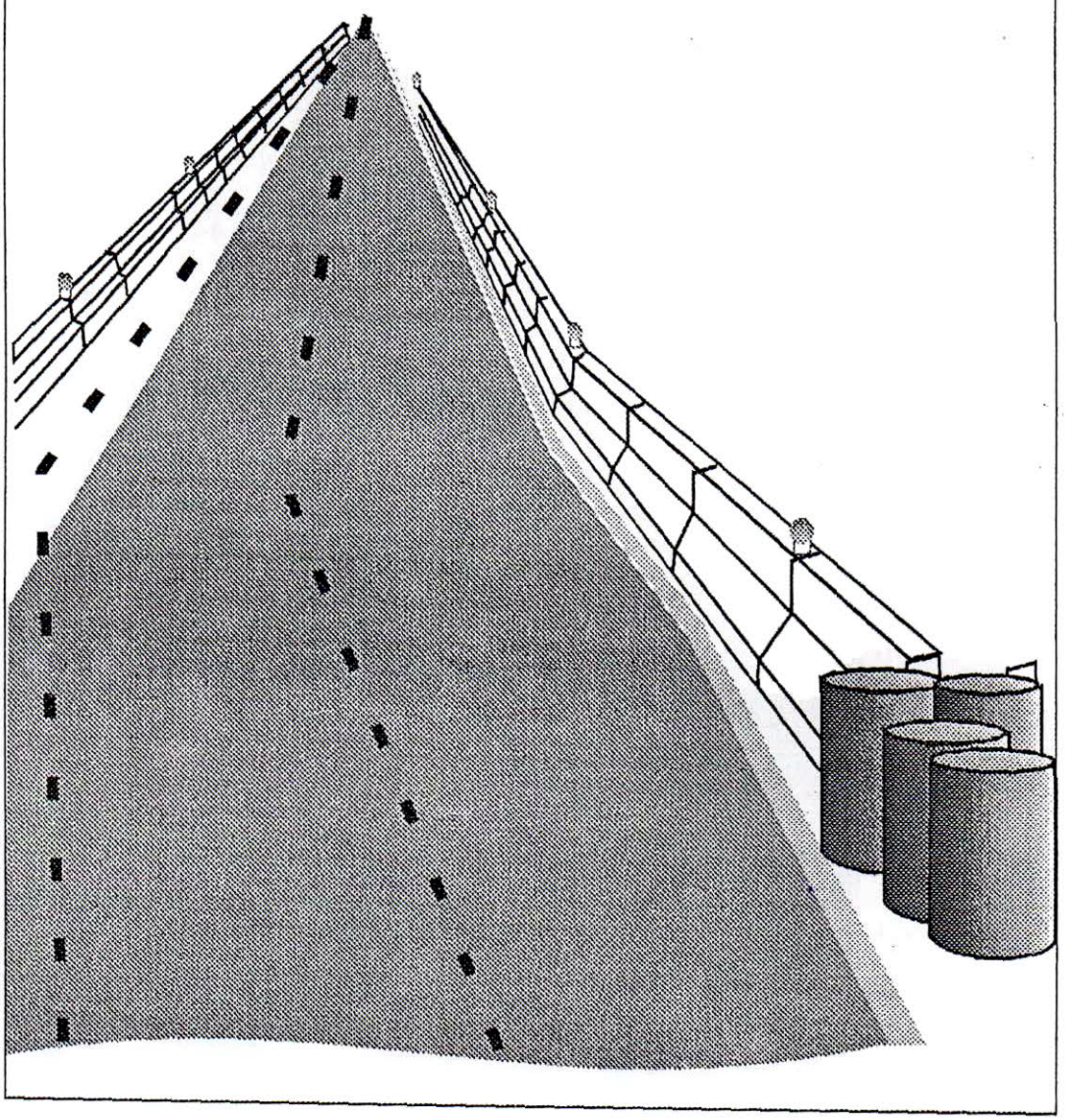
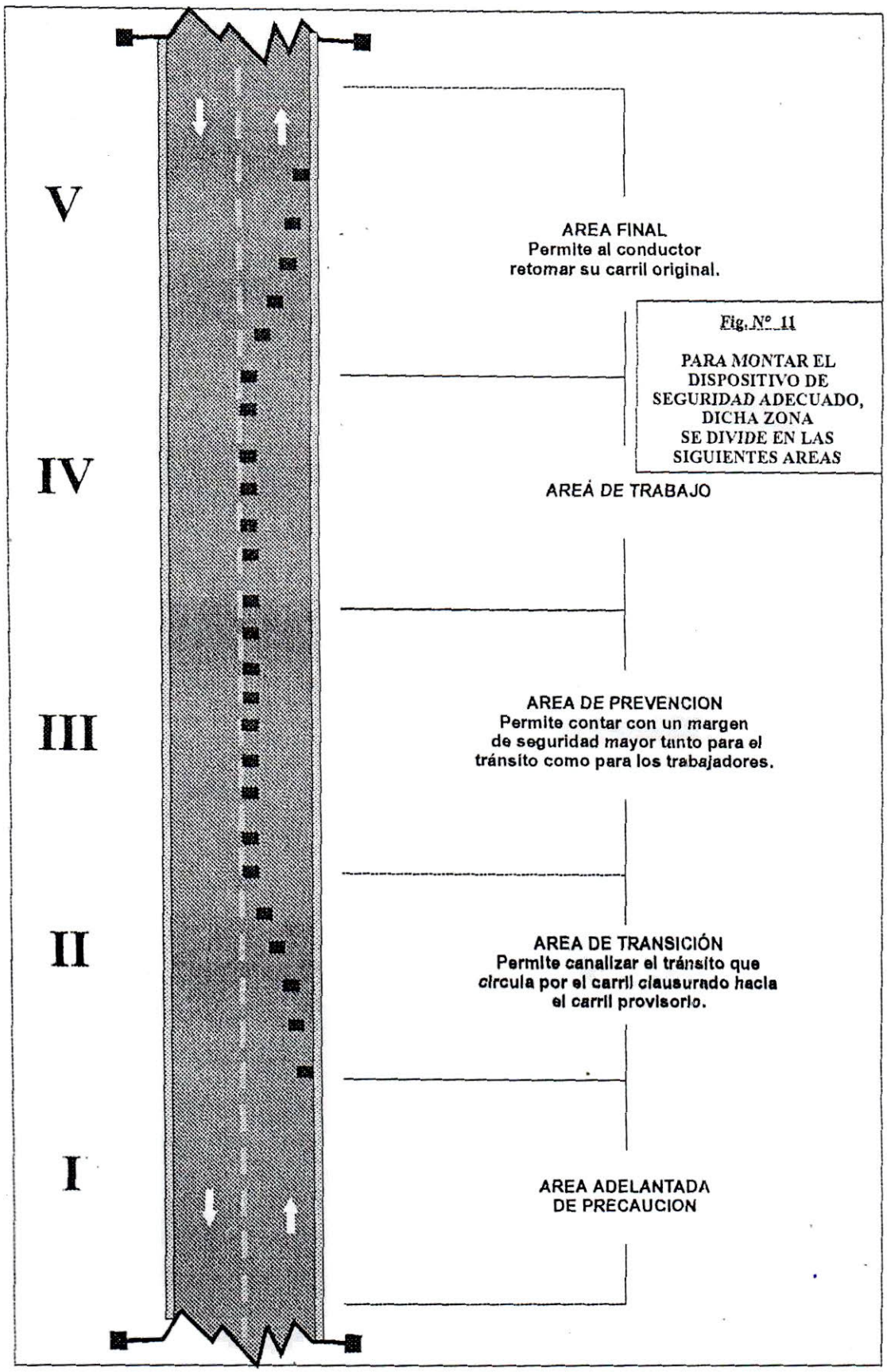


Fig. N° 10

BARRERAS DE PROTECCION JUNTO A UNA EXCAVACION
Y UTILIZACION DE DELINEADORES Y SEÑALES HORIZONTALES
EN PAVIMENTOS




V
AREA FINAL
Permite al conductor
retomar su carril original.
Fig. N° 11
PARA MONTAR EL
DISPOSITIVO DE
SEGURIDAD ADECUADO,
DICHA ZONA
SE DIVIDE EN LAS
SIGUIENTES AREAS
IV
AREA DE TRABAJO
III
AREA DE PREVENCION
Permite contar con un margen
de seguridad mayor tanto para el
tránsito como para los trabajadores.
II
AREA DE TRANSICIÓN
Permite canalizar el tránsito que
circula por el carril clausurado hacia
el carril provisorio.
I
AREA ADELANTADA
DE PRECAUCION

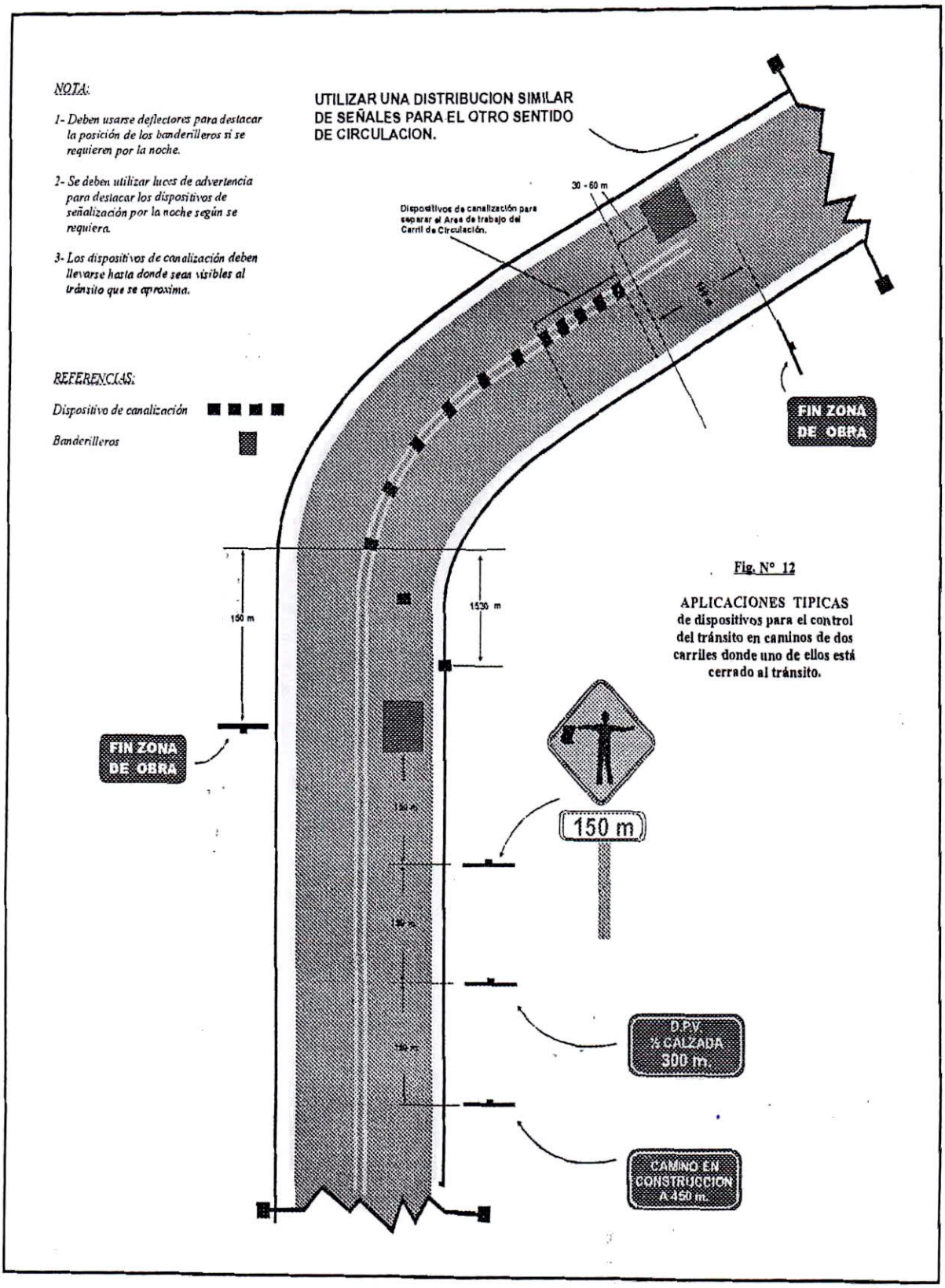
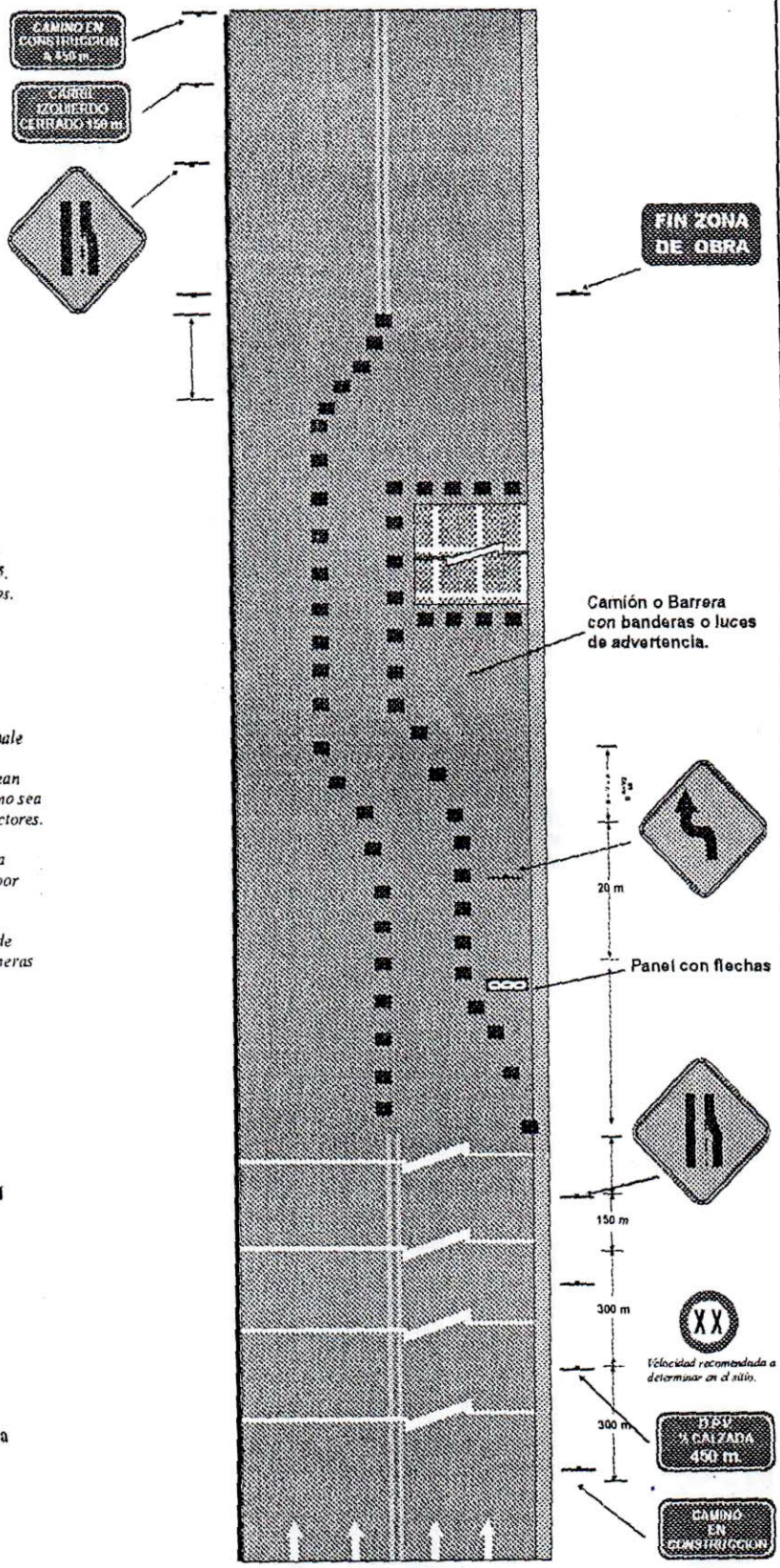


Fig. N° 12

APLICACIONES TIPICAS de dispositivos para el control del tránsito en caminos de dos carriles donde uno de ellos está cerrado al tránsito.



NOTA:

1- Longitud de reducción de L en metros.

$L = 0{,}6\,AV$ para velocidades de 70 km./h o mayores.

$L = \frac{A=V2}{150}$ para velocidades de 65 km./h o menores.

DONDE:

1.1- L: Long. Mínima en metros del estrechamiento.
1.2- V: Velocidad máxima permitida en el tramo antes de la obras en km./h o velocidad del percentil 85.
1.3- A: Reducción del Ancho en metros.

2- La separación entre los dispositivos de circulación debe ser como máximo en metros el 20 % del valor numérico de la velocidad en km./h.

3- Se utilizarán las demarcaciones provisionale en el pavimento que sean necesarios. Las demarcaciones del pavimento que ya no sean aplicables deben renovarse tan pronto como sea posible para evitar contusión de los conductores.

4- Deben utilizarse luces de advertencia para destacar los dispositivos de canalización por la noche según se requiera.

5- Se pueden emplear luces intermitentes o de destello y banderas para destacar las primeras señales de advertencia.

REFERENCIAS:

Dispositivo de canalización ■ ■ ■ ■

Panel de flechas ▭

Luces de advertencia (opcional).

Fig. N° 13

APLICACION TIPICA:

Carretera sin dividir de 4 carriles donde se cierra la mitad de la calzada

NOTA:

1- Longitud de reducción de L en metros.

$L = 0{,}6\,AV$ *para velocidades de 70 km./h o mayores.*

$L = \frac{A \cdot V^2}{150}$ *para velocidades de 65 km./h o menores.*

DONDE:

1.1- L: Long. Mínima en metros del estrechamiento.
1.2- V: Velocidad máxima permitida en el tramo antes de la obras en km./h o velocidad del percentil 85.
1.3- A: Reducción del Ancho en metros.

2- La separación entre los dispositivos de circulación debe ser como máximo en metros el 20 % del valor numérico de la velocidad en km./h.

3- Se utilizarán las demarcaciones provisionale en el pavimento que sean necesarios. Las demarcaciones del pavimento que ya no sean aplicables deben renovarse tan pronto como sea posible para evitar confusión de los conductores.

4- Deben utilizarse luces de advertencia para destacar los dispositivos de canalización por la noche según se requiera.

5- Se pueden emplear luces intermitentes o de destello y banderas para destacar las primeras señales de advertencia.

REFERENCIAS:

Dispositivo de canalización

Panel de flechas

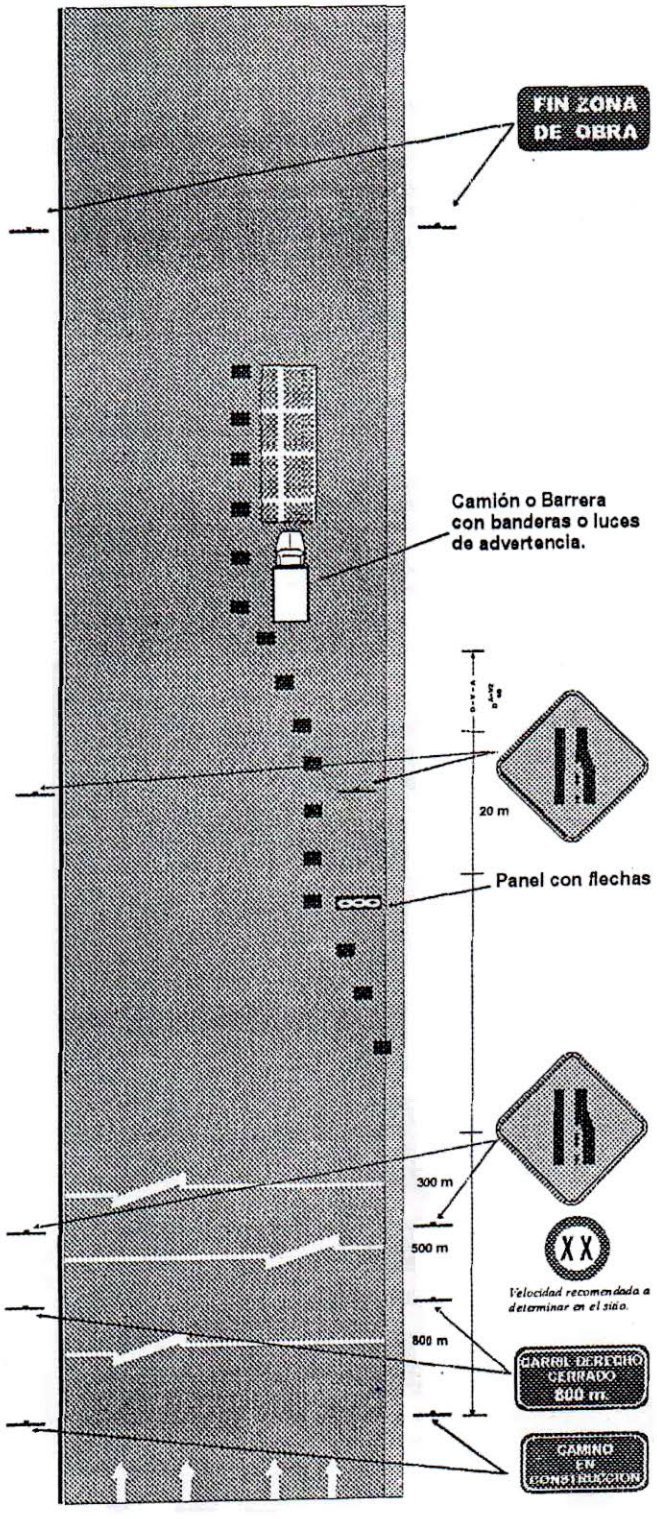


Fig. N° 14

APLICACION TIPICA:

Cerrando varios carriles de una Autopista Multitrocha

NOTA:

1- Longitud de reducción de L en metros.

L= 0,6 AV para velocidades de 70 km./h o mayores.

$L = \frac{A=V2}{150}$ *para velocidades de 65 km./h o menores.*

DONDE:

1.1- Long. Mínima en metros del estrechamiento.

2- La separación entre los dispositivos de circulación debe ser como máximo en metros el 20 % del valor numérico de la velocidad en km./h.

3- S e utilizarán las demarcaciones provisionale en el pavimento que sean necesarios. Las demarcaciones del pavimento que ya no sean aplicables deben renovarse tan pronto como sea posible para evitar contusión de los conductores.

4- Deben utilizarse luces de advertencia para destacar los dispositivos de canalización por la noche según se requiera.

5- Se pueden emplear luces intermitentes o de destello y banderas para destacar las primeras señales de advertencia.

REFERENCIAS:

Dispositivo de canalización ■ ■ ■

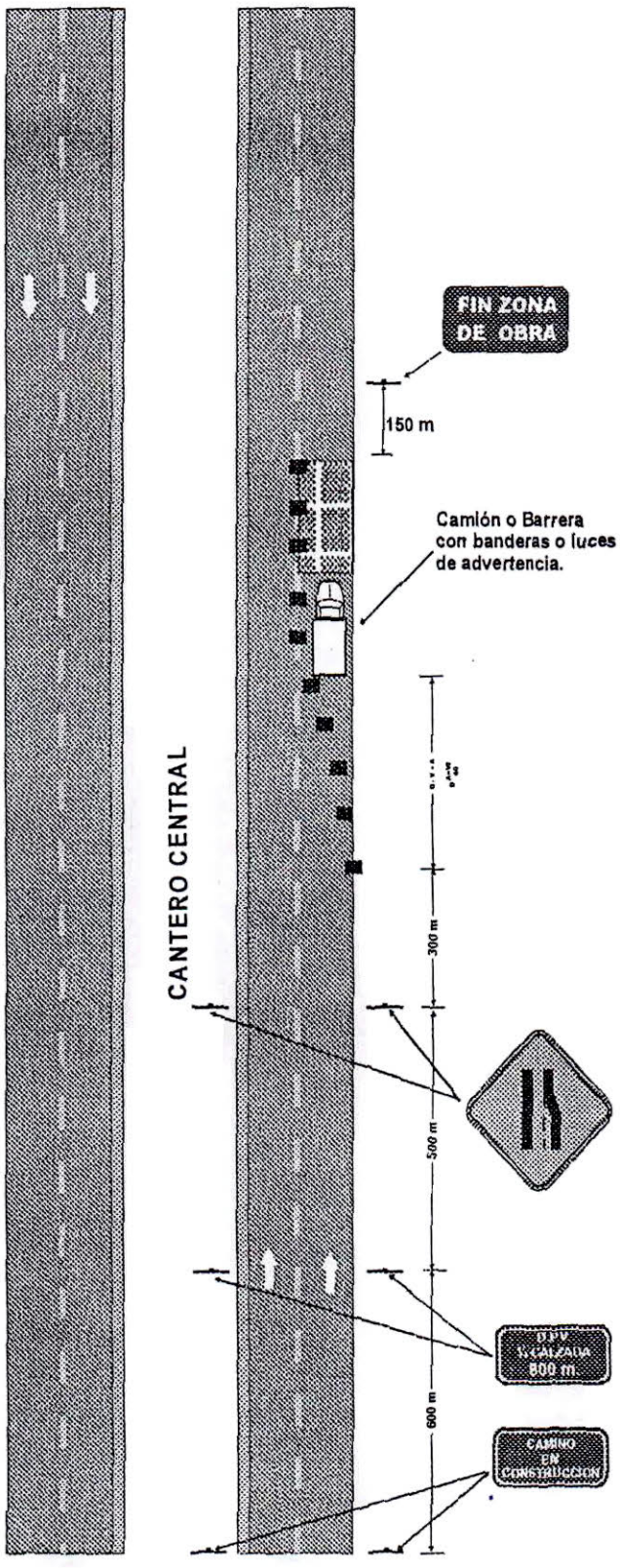


Fig. N° 15

APLICACION TIPICA:

Carretera dividida de 4 carriles donde se cierra la mitad de la superficie de rodaje.

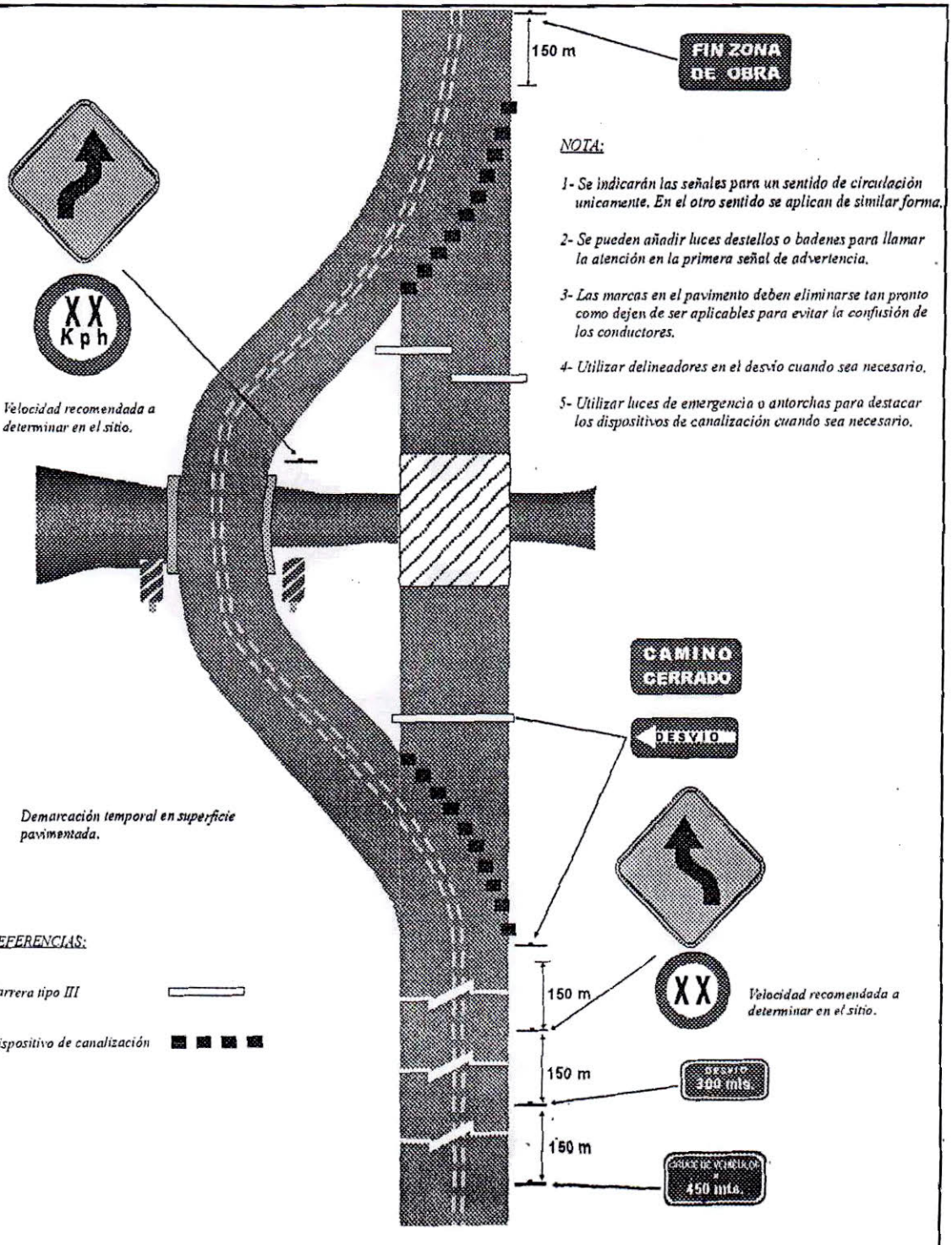


Fig. N° 16

Aplicaciones típicas de dispositivos para el control del tránsito en carreteras de dos carriles donde se ha cerrado el paso por completo y se prevee un desvío (el señalamiento mostrado es para una dirección unicamente).

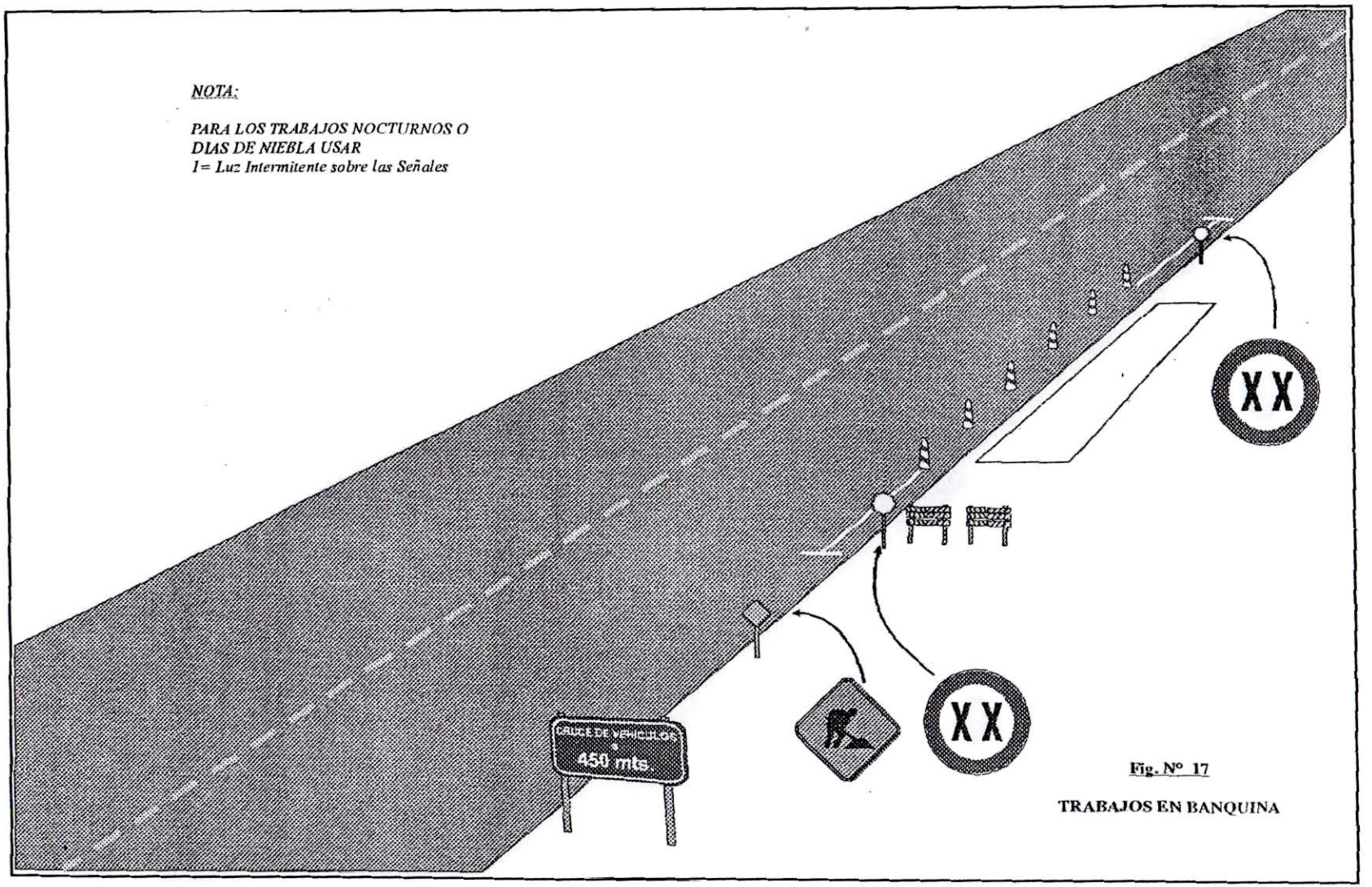


Fig. Nº 17

TRABAJOS EN BANQUINA

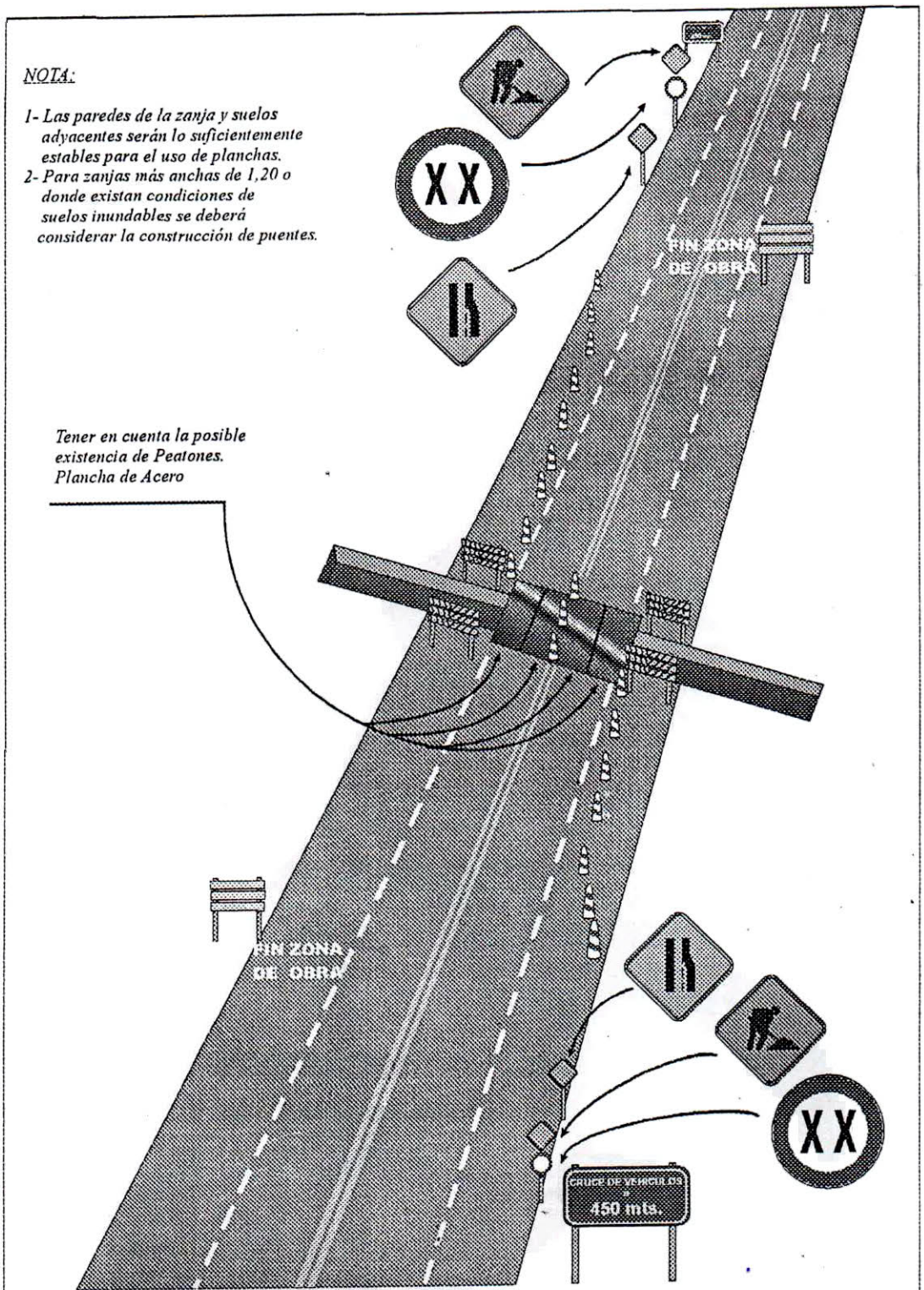


Fig. N° 18

CIERRE DE CARRIL POR CONSTRUCCION DE ZANJA

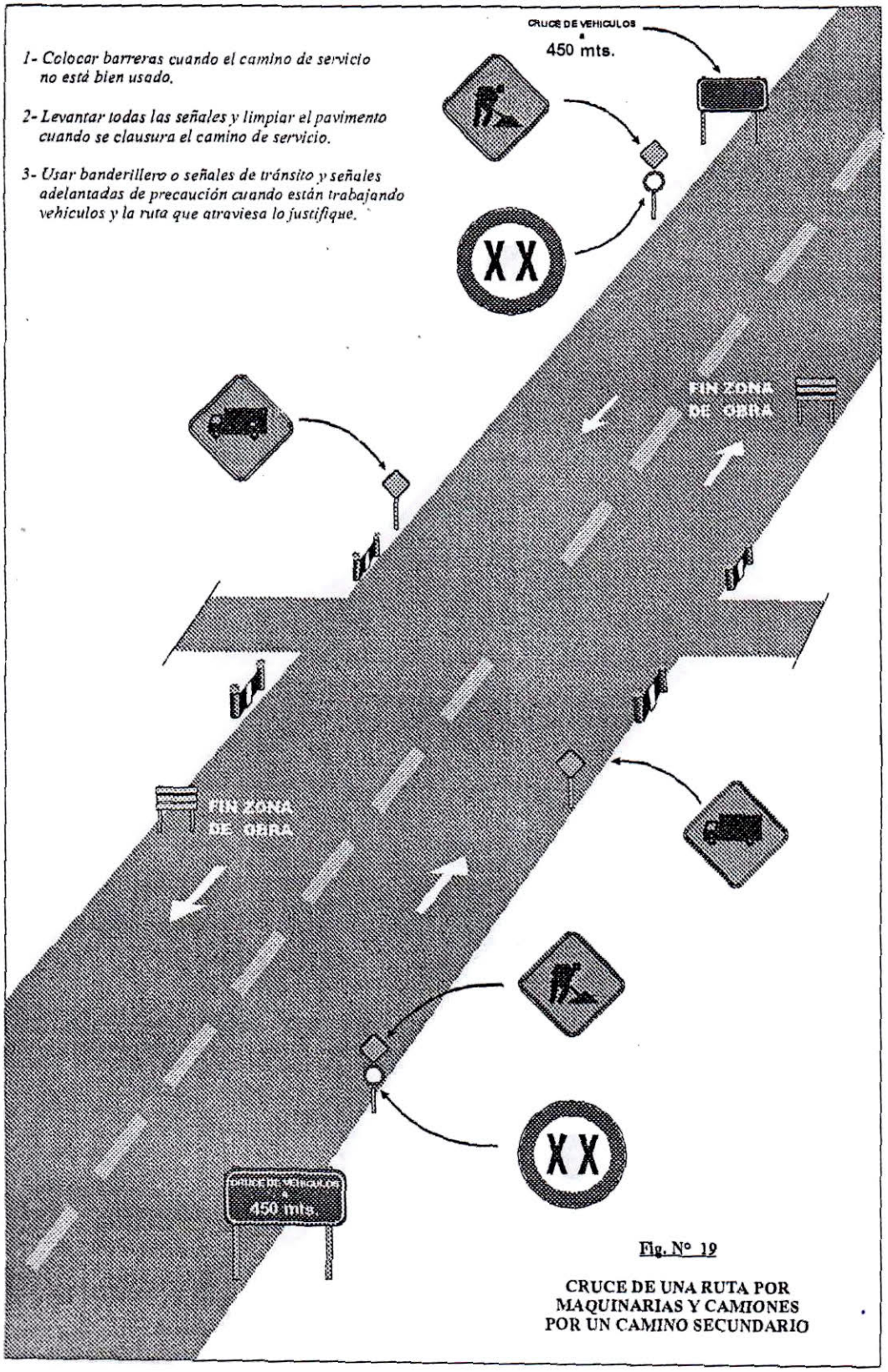
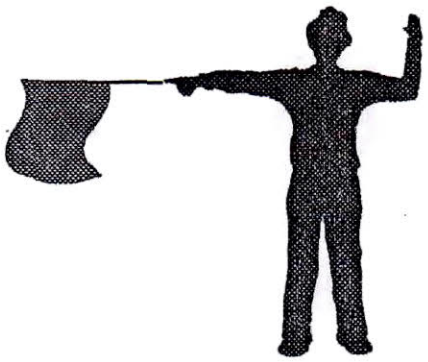


Fig. N° 19

CRUCE DE UNA RUTA POR MAQUINARIAS Y CAMIONES POR UN CAMINO SECUNDARIO

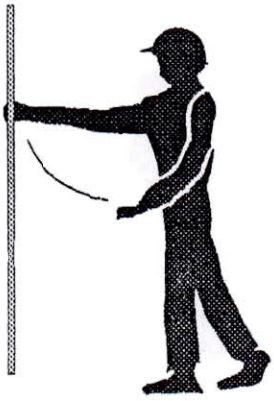
CON BANDERA

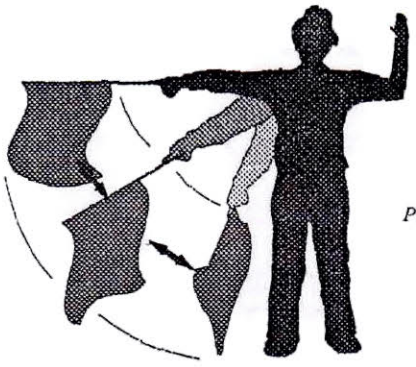
CON PALETA



Para detener el tránsito.

Para hacer continuar la marcha





Para alertar y hacer disminuir la velocidad

Fig. N° 20

CODIGO ELEMENTAL DE SEÑALES QUE DEBE CONOCER EL BANDERILLERO

Capítulo 19. ALAMBRADOS

Sección 19.1. RETIRO DE ALAMBRADOS

19.1.1. **DESCRIPCIÓN**

El Contratista ejecutará el retiro de los alambrados existentes en la zona que comprenden las obras, conforme se indica en la documentación.

Los materiales provenientes de tales operaciones deben ser trasladados y depositados fuera de los límites de la obra, procediendo siempre de acuerdo con las órdenes que al efecto dicte la Inspección. En caso que el Pliego Complementario no especifique lo contrario, dichos materiales quedarán en poder de la Dirección Provincial de Vialidad en el lugar que determine la Inspección, para lo cual la Contratista presentará a ésta el correspondiente comprobante de entrega de los mismos.

Para el material sobrante y de desecho se deberá cumplir con lo indicado en el “MEGA”.

Los trabajos de retiro del alambrado se llevarán a cabo adoptando todas las precauciones indispensables para recuperarlos sin producirse deterioros innecesarios.

La Contratista adoptará a su costo, las medidas que corresponda para evitar daños y perjuicios a terceros.

Los materiales provenientes del retiro quedan a beneficio de Vialidad Provincial, excepto en aquellos casos que los mismos sean reclamados como propiedad de terceros.

19.1.2. **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

El retiro de alambrados ejecutado según lo especificado se medirá en metros lineales. En caso de no haberse contemplado este ítem, se considerará que el retiro de alambrados existentes se encuentra incluido dentro del precio de los demás ítems que componen el contrato.

El pago de los trabajos especificados medidos según se indica precedentemente se efectuará al precio del ítem respectivo.

Este precio será compensación total por todos los trabajos necesarios y el transporte de los materiales hasta los lugares que indique la Inspección y por cualquier otra operación necesaria para la correcta ejecución del ítem en la forma especificada.

Sección 19.2 CONSTRUCCIÓN DE ALAMBRADOS Y COLOCACIÓN DE TRANQUERAS

19.2.1. **DESCRIPCIÓN Y REQUERIMIENTOS**

Estos trabajos consisten en la ejecución de alambrados, según plano tipo, la construcción de tranqueras de alambre y la colocación de tranqueras de maderas, en los lugares establecidos en el proyecto u ordenados por la Inspección.

Las características de los alambrados y tranqueras de alambre a construir, de las tranqueras de madera a colocar y de las obras complementarias para el paso de la fauna si está previsto en el proyecto según el “MEGA” serán las indicadas en los planos y especificaciones particulares.

19.2.2. **MATERIALES**

19.2.2.1. **Alambres:**

El alambre liso cumplirá con la Norma IRAM 562/71 "Alambres ovalados de acero cincado" - Tipo A - y sus diámetros nominales serán 2,70/2,20 mm de acuerdo con el calibrado (Nº 16/14). El alambre con púas responderá a la Norma IRAM 707/73 "Alambres con púas de acero de alta resistencia con cincado pesado" - Tipo A - la separación entre grupos de púas será como máximo 102,0 mm. El alambre liso ovalado y con púas responderán en un todo a las Normas IRAM 562/72 y 707/73 respectivamente.

En el caso de los alambres ovalados se tomará como diámetro nominal la media geométrica de los dos diámetros. El alambre de atar cumplirá con la Norma IRAM 519/71 "Alambres de acero cincado de sección circular", será de 2,946 mm de diámetro de acuerdo con el calibrado ISWG, Nº 11, protegido con cincado tipo mediano.

19.2.2.2. **Torniquetes:**

Serán de hierro, tendrán sistemas de retención o engranaje y se usarán emblecados. Responderán a las siguientes características:

19.2.2.2.1. **Doble**:

Serán Nº 1 1/2 con un peso mínimo de 1,5 Kg por unidad. El bulón de sujeción al poste será de 11 mm de diámetro y tendrá cabeza cuadrada.

19.2.2.2.2. **Cajón**:

Serán Nº 2 con un peso mínimo de 0,5 Kg

19.2.2.2.3. **Al aire**:

Serán Nº 6 con un peso mínimo de 0,380 Kg por unidad.

19.2.2.3. **Postes y medios postes de madera:**

Deberán cumplir con lo especificado en el Capitulo 16. Maderas, y sus dimensiones serán las siguientes:

Postes: Circunferencia a 1,00 m del extremo inferior: 0,42 a 0,50 m

Circunferencia en el extremo superior: de 0,27 m

Longitud: 2,40 m

Medios postes reforzados:

Circunferencia a 1,00 m del extremo inferior: 0,34 a 0,40 m

Longitud: 2,20 m

19.2.2.4. **Varillas y varillones**:

La madera deberá ser de origen comercial, a excepción de las derivadas de las tareas de desbosque y destronque cuya utilización deberá estar prevista en especificación complementaria o autorizada por la Inspección, deberán cumplir lo especificado en el Capítulo 16. - Maderas y sus dimensiones serán:

Varillones: 0,05 x 0,038 x 1,40 m
Varillas: 0,038 x 0,038 x 1,20 m

19.2.2.5. **Tranqueras**

La tranquera de madera se considerará constituida por los siguientes elementos: postes de giros y de cierre con sus correspondientes cruceros, hoja u hojas y herrajes.

19.2.2.6. La clase de madera de postes, medios postes, varillas, varillones y tranqueras, así como eventuales modificaciones de las características de los materiales mencionados, serán indicadas en las especificaciones particulares.

Los postes, medios postes, varillas, varillones, tranqueras, etc., serán de primera calidad tolerándose únicamente para los dos primeros un 5 % con pequeños taladros principio de sámagos, nudos, etc., siempre que tales fallas no afecten las resistencias de los mismos. En dicha tolerancia quedan incluidos los postes y medios postes con una sola curvatura rechazándose aquellas en que la flecha sea mayor que 10 cm o que presentan más de una curvatura.

El Contratista verificará la calidad de todos los materiales empleados los que deberán cumplir las exigencias establecidas.

En caso que la Inspección rechazara en forma total o parcial alguno de los elementos empleados, las consecuencias que de ello se deriven, aún si fuera necesario rehacer trabajos ya efectuados, serán a exclusivo cargo del Contratista.

19.2.3. **CONSTRUCCIÓN**

Los postes, varillones y varillas colocadas deberán coincidir con la vertical. En caso de postes curvados el plano de la curva deberá coincidir con el del alambrado.

Los postes se colocarán, por el extremo de mayor sección, en pozos de tal profundidad que permitan que una vez colocados en su posición definitiva no sobresalgan del terreno sino la longitud necesaria para dar al alambrado la altura proyectada.

Alrededor de los postes colocados se rellenará y compactará tan eficiente como para asegurar una posición vertical estable de los mismos.

En los esquineros, terminales y torniqueteros intermedios por cada tiro de alambre de 300 m, se utilizarán postes, los que serán enterrados a 1 m como mínimo. En los postes torniqueteros y terminales se colocarán torniquetes de cajón y en los intermedios torniquetes dobles.

Todo poste terminal o esquinero, en la dirección de los alambrados se acompañará de un medio poste auxiliar de refuerzo, unido al poste por medio de un travesaño horizontal, el cual será asegurado en la parte superior de ambos mediante caladuras adecuadas. Además, el poste auxiliar se unirá al principal con riendas de alambre retorcido de 4 hilos colocadas diagonalmente entre ellos. El medio poste auxiliar se colocará a unos 0,80 m del poste torniquetero.

Los postes de refuerzo, cruceros, travesaños horizontales, tornapuntas y riendas con sus respectivos anclajes deberán colocarse simultáneamente con los postes, de manera que en el momento de tensarse los alambres los elementos de sostén y de refuerzo se encuentren en condiciones de absorber los esfuerzos a que están destinados.

Los agujeros de los postes pasarán por su eje, no provocarán flexión en los alambres que los pasan y sus diámetros no superarán los 11 mm (once milímetros).

Los varillones y varillas irán perforados perpendicularmente a la cara de mayor ancho y por su línea media. El diámetro de los agujeros no superará los 7 mm (siete milímetros).

Los varillones deben atarse en todos los hilos. El alambre de púas va atado en todas las varillas y varillones. El resto de las ataduras debe hacerse en forma cruzada a fin de limitar los tiros libres a la menor longitud posible. En general las varillas deben llevar 3 ataduras y cada tiro y libre 3 ataduras por claro. Todas las ataduras llevarán como mínimo 5 vueltas en cada extremo.

Cuando deban empalmarse los alambres, se utilizarán aquellos nudos que aprieten con el estirado. Los planos medios de tranqueras y de alambrado adyacentes coincidirán.

Todas las superficies de las piezas de hierro de la tranquera de madera serán cubiertas con dos manos de pintura antióxido, antes de ser empleada en su construcción.

La madera de la hoja u hojas de la tranquera de madera será protegida una vez colocada con una mano de aceite de lino cocido.

Cuando el alambrado forma una curva de radio inferior a 400 m (cuatrocientos metros), los postes, en todo su desarrollo, tendrán sendas tornapuntas o riendas, para anular la tensión transversal. En todos los casos los postes llevarán cruceros enterrados a 300 cm (trescientos centímetros) de la base. Los tornapuntas se fijarán con puntales en sus bases y las riendas en anclajes enterrados a una profundidad de 80 cm (ochenta centímetros). En los puntos de tangencia de la curva se colocarán postes atadores para eliminar las tensiones longitudinales. En el tramo curvo se proveerá un poste atador cada 100 m (cien metros) y el estiramiento se hará mediante torniquetes al aire colocados cada 100 m (cien metros).

Antes de construir el alambrado se estudiará la ubicación de los elementos para que su distribución sea uniforme y cumpla con lo especificado.

Cualquier rotura o sustracción de alambres, maderas y/o tranqueras durante el plazo de ejecución o de garantía de la obra, implicará la reposición por parte de la Contratista a su exclusivo cargo.

19.2.4. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

La Inspección verificará la calidad de los materiales empleados y la disposición y distancia entre los distintos elementos.

Asimismo verificará la alineación y afirmado de los postes.

Todas las deficiencias que se observen deberán ser corregidas por el Contratista previo a la certificación de la tarea.

El pago de este ítem estará condicionado a la presentación de la Contratista de certificado de calidad del fabricante del alambre donde consten las especificaciones del mismo compatibles con las exigencias de este pliego y el complementario, o en su defecto a la verificación mediante los ensayos que la Inspección determine.

19.2.5. **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

Los alambrados construidos y las tranqueras de alambre construidas se medirán y pagarán por metro lineal al precio unitario de contrato estipulado para el Item "Construcción de Alambrados".

Las tranqueras de madera colocadas se medirán y pagarán por unidad al precio unitario de contrato estipulado para el ítem “Colocación de Tranqueras de Madera”.

Los precios de los ítem "Construcción de Alambrados" y “Colocación de Tranqueras de Madera” son compensación total por la provisión, transporte, carga, descarga y colocación de todos los materiales, por el costo de las operaciones adicionales, provisión de la mano de obra, herramientas, equipos, etc., necesarios para dejar completamente terminados los trabajos y su conservación y reposición hasta la recepción definitiva.

Sección 19.3. TRASLADO DE ALAMBRADO Y DE TRANQUERAS DE ALAMBRE

19.3.1. **DESCRIPCIÓN**

19.3.1.1. Estos trabajos consisten en remover de su emplazamiento alambrados y tranqueras existentes, seleccionar aquellos materiales que a juicio exclusivo de la Inspección de obra sean aprovechables, completar la cantidad necesaria con otros materiales nuevos de calidad igual o superior a la existente y no inferior a la especificada en la Sección 19.2 y construir con ellos un nuevo alambrado sobre la línea señalada en la documentación del proyecto con las tranqueras que allí se indican.

19.3.1.2. El Contratista está obligado a reponer todos aquellos materiales cuya duración probable sea inferior a la media estimada del conjunto de los materiales de los alambrados y de las tranqueras a trasladar. La Inspección indicará cuales son los materiales que están en condiciones de ser reutilizados.

19.3.1.3. Los alambrados y tranqueras en su nuevo emplazamiento responderán a las características de los existentes y serán tan similares a ellos como lo permita la naturaleza del material componente, tomándose como parámetro mínimo el tipo de alambrado especificado en 19.2.

19.3.1.4. Los porcentajes de reposición que se estimen en el proyecto serán solo ilustrativos, correspondiendo al proponente informarse en el terreno sobre el estado de los alambrados y tranqueras existentes a trasladar. En consecuencia toda diferencia que resulte en obra con respecto al porcentaje estimado en la documentación, no dará derecho al Contratista a reclamación o indemnización alguna.

El Contratista será responsable de no colocar materiales de inferior calidad que de los existentes.

19.3.1.5. Los materiales inutilizados que se sustituyan quedarán a beneficio de la Dirección Provincial de Vialidad y deberán ser clasificados, trasladados y depositados en orden fuera de los límites de la obra, procediendo siempre de acuerdo a las instrucciones de la Inspección de obra.

19.3.1.6. En ningún caso el traslado de alambrados se hará por el procedimiento de arrastre de los bastidores, ya sea en conjunto o a medio desarme. Se efectuará previo desarme total del alambrado, con retiro total de las ataduras en forma de dejar completamente libre los hilos de alambre, recolección y clasificación de varillones y varillas, retiro y clasificación de postes y torniquetes.

19.3.1.7. Toda excavación que se origine en la remoción de elementos constituyentes de los alambrados y tranqueras a trasladar deberá ser rellenada con los materiales excavados, adicionados de los circundantes necesarios, el conjunto será adecuadamente compactado hasta asegurar la misma estabilidad que en su vecindad.

19.3.1.8. El Contratista adoptará a su costo, las medidas que corresponda para evitar daños y perjuicios a terceros mientras se ejecuta el trabajo.

19.3.2. **CONSTRUCCIÓN**

Rige lo establecido en el punto 19.2.3, mientras no se oponga a lo establecido en la presente.

19.3.3. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

La Inspección verificará la calidad de los materiales empleados y la disposición y distancia entre los distintos elementos.

Asimismo verificará la alineación y afirmado de los postes. Todas las diferencias que se observen deberán ser corregidas por el Contratista previo a la certificación de la tarea.

19.3.4. **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

Los alambrados trasladados y las tranqueras de alambre trasladadas se medirán en su posición definitiva por metro lineal y se pagarán al precio unitario estipulado en el contrato para el ítem "Traslado de Alambrados".

Dicho precio unitario será considerado como la compensación total por la provisión, carga, transporte y descarga de todos los materiales nuevos, mano de obra, equipos y herramientas, y todo otro gasto necesario para la ejecución de la obra en la forma especificada y su conservación y reposición hasta la recepción definitiva.

Sección 19.4. REACONDICIONAMIENTO DE ALAMBRADO EXISTENTE

19.4.1. **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en el reacondicionamiento general de alambrados existentes, señalados en el proyecto, mediante el ajuste de hilos y ataduras, como también de postes, varillones y varillas, debiendo removerse y reemplazarse en caso necesario aquellas partes de los mismos que no sean aptas para su función.

El Contratista deberá reemplazar todos aquellos materiales que se hallen en mal estado o que se deterioren durante el trabajo por otros nuevos de calidad igual o mejor que los existentes y no inferior a la especificada en la Sección 19.2. Se define por material en mal estado a aquellos cuya duración sea inferior a la media de la vida útil estimada del alambrado.

Los porcentajes de reposición que se indiquen en el proyecto sólo serán ilustrativos correspondiendo al proponente informarse en el terreno sobre el estado del alambrado.

En consecuencia toda diferencia que resulte en obra con respecto al porcentaje estimado en la documentación no dará derecho al Contratista a reclamo o indemnización alguna.

Los materiales inutilizados que se sustituyen quedarán de propiedad de la Dirección Provincial de Vialidad y deberán ser clasificados, trasladados y depositados ordenadamente en el lugar indicado por la Inspección.

El Contratista verificará la calidad de todos los materiales de reposición los que deberán cumplir las exigencias establecidas. En caso que la Inspección rechazara en forma total o parcial alguno de los elementos empleados, las consecuencias que ello se deriven, aún si fuera necesario rehacer trabajos ya efectuados, serán a exclusivo cargo del Contratista.

La Contratista adoptará a su costo, las medidas que corresponda para evitar daños y perjuicios a terceros.

19.4.2. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

La Inspección verificará la cantidad de los materiales empleados en la reposición y la disposición y distancia entre los distintos elementos.

19.4.3. **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

El trabajo realizado conforme a lo especificado se medirá en metros lineales y se pagará al precio unitario establecido para el ítem “Reacondicionamientos de alambrados existentes”.

Dicho precio unitario debe considerarse como la total compensación por la provisión, carga, transporte y descarga de todos los materiales, mano de obra, equipos y herramientas y todo gasto necesario para la ejecución de la obra en la forma especificada y su conservación y reposición hasta la recepción definitiva.

CAPÍTULO 20. INSTALACIONES ELECTRICAS

Sección 20.1. INSTALACIONES ELECTRICAS

20.1.1. **ASPECTOS GENERALES**

La Contratista deberá ajustarse a lo especificado en este Pliego, a las Normas de la Dirección de Vías y Medios de Transporte, las Normas de los Entes Prestadores del Servicio Eléctrico (EPS) y/o a Normas NIME e IRAM.

Lo indicado en estas especificaciones será base para la confección o ajuste del Proyecto Ejecutivo de la obra a construir, hasta su puesta en servicio, con la provisión de materiales y Mano de Obra que corresponda.

Cualquier omisión en cuanto a lo mencionado en este Pliego, deberá ser previsto por el Proyectista a los efectos de lograr la correcta ejecución de la obra conforme a Normas y Reglas del Buen Arte.

Los materiales que ostenten sello de conformidad IRAM serán de preferencia para la instalación en Obra.

20.1.2. **DATOS TECNICOS GARANTIZADOS**

El Proponente deberá presentar Datos Técnicos Garantizados avalados por el fabricante de los materiales que se ofrezcan, a través de su folletería y/o muestras de:

a. Controladores y secciones semafóricas.
b. Cables subterráneos y aéreos para BT, MT y cables telefónicos subterráneos.
c. Terminales termo contraíbles tipo intemperie para BT y MT
d. Empalmes termocontraíbles para cables subterráneos de BT y MT
e. Descargadores de Sobretensión, auto desconectadores de MT y seccionadores de MT.
f. Para el caso de transformadores de potencia, serán los EPS quienes efectuarán el control y pruebas según Normas.

Los oferentes deberán explicitar las marcas y modelos cotizados. No se aceptará el término “o similar“ como referencia.

De presentarse datos técnicos de más de un fabricante que se ajustan a los requerimientos de trabajo, quedará a criterio de la D.P.V. la elección de la marca más conveniente.

20.1.3. **REPLANTEO**

La Contratista de la obra eléctrica considerará revisar y controlar la planimetría topográfica del total de la zona de influencia de los trabajos.

Para ello deberá prever la ejecución de sondeos que permitan verificar la existencia de instalaciones subterráneas.

Se entiende que la rotura o avería de estas instalaciones, deberán ser asumidas de pleno por la Contratista a su exclusivo costo, incluyendo reparaciones y los materiales que estas demanden, más las multas que puedan devenir de tal acción.

La Empresa adjudicataria, recabará de los EPS, Municipios y de la Dirección de Vías y Medios de Transporte, los informes y planos que permitan prevenir sobre daños en la futura ejecución de los trabajos.

La confección de los planos de detalles por parte de la Contratista, deberá indicar posición de soportes y/o columnas de alumbrado con las distancias acotadas basándose en las especificaciones y recomendaciones de cálculo del presente Pliego.

Con respecto a las instalaciones semafóricas, la Contratista presentará plano de detalle de cada intersección con la ubicación de columnas y el cableado correspondiente.

20.1.4. **FUNDACIONES**

La Contratista deberá presentar planillas de cálculo de dimensionamiento de bases de fundaciones de las distintas columnas en cualquier tipo de terreno a utilizar en la obra, basándose en el método de Sultzberger (Columnas de BT, MT y AP).

No obstante que la obtención de medidas para las bases sean determinadas por el método señalado, deberá respetarse las Normas de los EPS.

Para AP es la D.P.V. quien fijará los lineamientos específicos.

Las bases para columnas de pescante de semáforos, deberán responder a las Normas establecidas por la D.V.M.T (Dirección de Vías y Medios de Transporte).

Previo a la elaboración, se determinará la curva de granulometría y curva de humedad de los áridos a emplear y en base a ello el tipo de dosaje, información que deberá suministrar la Contratista a la Inspección de la obra cada vez que ésta lo requiera.

Los ensayos de las probetas que se tomen, deberán dar como mínimo 160 Kg/cm2 a la rotura por compresión a los 20 días (La Contratista preverá un lugar al efecto del buen curado de las probetas). El costo de esta acción será absorbido íntegramente por la Contratista.

Se procederá a la limpieza de los terrenos y retiro de la tierra removida donde se realicen excavaciones. La Contratista tendrá la obligación de dejar los terrenos en las condiciones originales.

Las dimensiones mínimas de las fundaciones serán: columnas de HºAº de BT de 0,80 x 0,80 x 1,20 metros; 1,00 x 1,00 x 2,00 metros p/ las columnas de HºAº de SET y LMT; 0,60 x 0,60 x 1,00 p/ las columnas de acero MN 580 o similares.

Las columnas deberán fijarse en la fundación de acuerdo como se indica en la CN3 de EDEMSA. El asentamiento estará condicionado por la profundidad del bloque y el empotramiento del soporte, que será igual a 1/10 de la altura total.

Para las columnas de semáforos de diámetro 101 mm, las dimensiones mínimas serán de 0,40 x 0,40 x 0,60 metros.

Las columnas de pescante se fijarán al suelo mediante una base de hormigón, cuya profundidad no será menor de 1,50 m. siendo la superficie mínima de la base de 0,90 x 0,90 m., permitiendo la remoción de la columna sin destruir la base, pero asegurando la máxima rigidez de la misma, en adherencia al suelo y no pudiéndose hacerla rotar sobre su eje; estas condiciones se deben mantener como mínimo para un viento de 150 Km/h. y para casos de sismo de alto grado de destrucción.

La base de Hormigón tendrá una armadura de hierro que evite su desmembramiento o escurrimiento lateral y una malla de piso estructuradora. Armadura mínima prevista: 12 hierros verticales de 8 mm y 6 anillos circulares horizontales de 8 mm, (sujeto a verificación de cálculo).

20.1.5. **APERTURA DE ZANJAS Y TENDIDO DE CABLES SUBTERRANEOS**

La apertura o tapado de zanjas y/o túneles en cualquier tipo de terreno, natural o no, la colocación de arena fina y ladrillos, tapado, compactado y reposición de las partes removidas a su estado natural y el montaje del cable para instalación subterránea, se ajustarán a Normas de los EPS, la D.V.M.T. y la D.P.V.

La Contratista proveerá y montará el cable subterráneo de BT, Telefónico o MT.

Deberá prever una reserva de cable subterráneo de un (1) metro entre columnas consecutivas de AP y reserva adecuada para líneas de BT, Telefónico y MT de acuerdo al diámetro externo del cable subterráneo y las especificaciones del fabricante.

El tapado se realizará con el material de apertura, eliminando las piedras de tamaño considerable que se encuentren afectando la compactación de capas a fin de lograr una resistencia a la penetración equivalente a la del terreno en su estado primitivo.

Los caños de PVC a usar en cruce bajo calzada, serán aptos para una presión de trabajo de 6 Kg/cm2, de D= 110 mm interior.

Cuando deban usarse caños de HºGº para el cruce de conductores por alcantarillas y/o puentes, se utilizarán de diámetro D= 2 ½“ el que será también provisto por la Contratista. Estos caños irán engrampados a las respectivas losas o enterrados a escasa profundidad cuando se cruce sobre éstas, según corresponda en Proyecto.

Se procederá a la limpieza de los terrenos donde se realicen excavaciones. En las terminaciones se procederá a colocar material de idénticas características a su origen.

Sección 20.2. EQUIPO DE COMANDO Y MEDICION DE AP

20.2.1. **ADMINISTRADORES INTELIGENTES DE FLUJO LUMINOSO E INTERRUPTORES HORARIOS**

El Sistema Inteligente de Control de Flujo Luminoso estará constituido por estabilizador de tensión u otro sistema alternativo que trabaje sobre la corriente de lámpara, gobernado por una terminal electrónica que ejecuta las instrucciones de la unidad de control o cerebro del equipo, situadas en cada centro y en cantidad relacionada a las potencias en juego.

Esta unidad de control será de montaje sobre riel DIN y dispondrán de reloj astronómico de alta precisión, alimentado por **batería interna** con una reserva de carga de 60 días mínimo, con capacidad propia de actuar según programa interno sobre los equipamientos de mando del alumbrado (contactores) y mantener la información recogida de varios meses en memoria. Deberán poder actuar en forma autónoma o formando parte de una red centralizada y disponer de un puerto para acceder con PC.

Las funciones de dicha unidad de control quedarán explicadas a saber:

20.2.1.1. **SALIDAS**

El equipo tendrá por lo menos tres salidas (contactos) para el control directo de las salidas de potencia.

20.2.1.1.1. **SALIDA DE CONTROL ASTRONÓMICO**

Permitirá la operación de las salidas de potencia según esquema astronómico, no obstante también, deben permitir la operación de días especiales anuales (programables) en los que el encendido y apagado de la iluminación se hace fuera del horario astronómico, incluyendo la posibilidad de eliminación nocturna, para su utilización en feriado y fechas especiales.

20.2.1.1.2. **SALIDA ESPECIAL**

Esta salida de la unidad de control podrá funcionar con un esquema de horario astronómico o fijo para cada día de la semana y no prevé la reducción nocturna. Esta salida está prevista para el control de las salidas de potencia destinadas a la iluminación de lugares o circuitos especiales para la reducción nocturna (media apagada).

Comandará la entrada y salida del equipo de reducción de tensión o corriente para el control del flujo luminoso y ahorro de energía.

La reducción de la energía se logrará por medio de un dispositivo electromecánico o similar de característica trifásica pero de regulación monofásica, de manera de quedar independizado totalmente de la posibilidad de circuitos desequilibrados. En caso de utilizarse un sistema que actúe sobre la corriente de lámpara, deberá tenerse en cuenta que el equipo auxiliar estará integrado por un balasto de doble potencia, ignitor serie y conmutador electrónico de corriente.

Además deberá prever la regulación adecuada del factor de potencia con los capacitores que correspondan de acuerdo a la potencia de lámpara.

La rutina de regulación se realizará por medio de la utilización de un PC con microprocesador programable. Contará con seis salidas digitales a relé, tres entradas analógicas y una salida comunicación. Las salidas digitales comandarán los ascensos y descensos de tensión o corriente, mientras que las analógicas tendrán como fin el control de la tensión regulada. La característica de esta lectura de tensión o corriente debido a su importancia como parámetro de control deberá ser de clase 1.0%.

El sistema de control podrá ser programado desde la unidad de control, ya sea in situ o a la distancia, por lo cual deberá contar con un puerto de comunicación a tal efecto.

Todos los dispositivos relacionados a la regulación y el control deberán poder ser alojados en un único gabinete con tablero montado sobre riel DIN protecciones incluidas y contar con algún accionamiento manual que pueda aislar el sistema inteligente de regulación de energía en caso de fallas, a fin de operar manualmente el encendido y apagado de las luminarias asociadas a la unidad de control.

20.2.1.2. **ENTRADAS**

Las entradas permitirán el análisis de diferentes estados que deberán ser almacenados en una cantidad de, por lo menos, los últimos quinientos eventos en una memoria.

20.2.1.2.1. **ENTRADAS DE MEDICIÓN**

En el sistema de control centralizado, las alarmas se señalizarán en tiempo real, en caso de estar conectadas a una unidad central. Deberá disponer además el programa de gestión, de un fichero histórico de incidencias pudiéndose seleccionar períodos de tiempo a voluntad. No obstante la unidad de control contará con la posibilidad de guardar un registro de cada alarma que se produce.

El equipo poseerá entradas trifásicas de tensión y corriente para la medición de tensiones, potencia, energía, etc. Y su registro en la unidad con capacidad de controlar instantáneamente los siguientes parámetros:

20.2.1.3. **MEDIDAS DIRECTAS**

- Tensión de cada fase y trifásica de entrada general.
- Intensidad de cada fase y trifásica de entrada general.
- Potencia activa de cada fase y trifásica total de la instalación.
- Potencia reactiva de cada fase y trifásica total de la instalación.
- Factor de potencia de cada fase y trifásica total de la instalación.
- Lectura del contador totalizador de la energía activa Kw/h.
- Lectura del contador totalizador de la energía reactiva KVA/h.

20.2.1.3.1. **CAPACIDAD DE REGISTRO**

Deberá guardar histórico de la tensión suministrada por la Compañía Eléctrica. En los sistemas con control centralizado, el programa de gestión para la PC mantendrá un histórico de las tensiones, consumos, medidas, etc.

20.2.1.3.2. **ENTRADAS DE SEÑALES**

El resumen de alarmas que se controlarán son los siguientes:

- Tensión e intensidad alta y baja de cada fase.
- Potencia activa alta y baja de cada fase.
- Factor de potencia menor a 0,9.
- Encendidos fuera de programa.
- Fallo de suministro de la Empresa de Energía.
- Consumo de energía sin causa justificada.

20.2.1.4. **FUNCIONES OPCIONALES DEL CPU**

- Posibilidad de conectar una fotocélula que complementa la orden de encendido del circuito astronómico.
- Suministro de información continua del estado de los circuitos de la instalación.
- Obtener un registro de los últimos encendidos y apagados con indicación de la fecha, hora y tipo de circuito accionado y los fallos de suministro eléctrico.
- Disponer de contadores de horas de funcionamiento del circuito de plena potencia y de la reducción nocturna (media apagada).
- Realizar un control efectivo de las horas de funcionamiento de las lámparas.

20.2.1.5. **COMUNICACIONES CON LA CPU**

Las comunicaciones del usuario con la CPU de cada centro de potencia podrán ser de dos tipos: permanentes o periódicas.

20.2.1.5.1. **COMUNICACIONES PERMANENTES**

Deberá ser factible la comunicación con una unidad central y un conjunto de centros de potencia de alumbrado, con la finalidad de realizar la programación, lectura de datos o telemando de cada unidad.

Desde una PC central se podrá acceder a las acometidas en tiempo real a través de red física real, red telefónica, vía módem o vía radio.

La programación podrá ser realizada desde la unidad central y ser enviada a distancia o ingresada en cada centro de mando.

20.2.1.6. **DATOS TÉCNICOS DE LOS ELEMENTOS DE CONTROL Y MEDICIÓN**

- Diez (10) entradas por contactos libres de tensión.
- Una entrada analógica 4-20 ma.
- Tres salidas por relé de 5A 250V.
- Un canal RS 232 o RS 485 optoaislado.
- Toma de tensión desde 32 VAC a 380 VAC entre fases.
- Toma de intensidad por medio de transformadores X/ 0.2A.
- Precisión en la lectura de tensión y corriente de 0,5 % en verdadero valor eficaz.
- Otras variables con precisión del 1 %.
- Alimentación 230 VAC+/- 15 %.
- Frecuencia 45 a 65 Hz.
- Reloj astronómico programable desde la PC con posibilidad de variaciones paramétricas de acuerdo a necesidades permitiendo programación anual, mensual, semanal, diaria y timer semanal asociado con los relés de salida.
- La programación principal se utilizará para el comando de apagado y encendido general.
- Las programaciones auxiliares se podrán utilizar para comandar algún sistema eventual de reducción de potencia.
- Memoria RAM protegida con batería de níquel cadmio.

Para el caso que los equipos a proveer se basen en el sistema de la regulación de tensión, su composición estará dada por:

20.2.1.6.1. **EQUIPAMIENTO MIDAREG O SIMILAR**

- Seis salidas digitales contacto relé.
- Dos entradas analógicas.
- Alimentación 230 V CA +/- 15 %.
- Frecuencia 50 Hz.
- Caja según DIN 43880 para montaje DIN simétrico.
- Dimensiones 140 (8 pasos) x 11 x 70 mm.

20.2.1.6.2. **CARACTERÍSTICAS GENERALES**

Tensión nominal trifásica	3 *x* 380 volt
Rango de tensión alimentación	Usal = 198/286 volt + 20/-10%
	Usal = Uahor = 198/242 volt + 10/-10%
Frecuencia	49-60 Hz
Protección termomagnética por fase.	
Regulación independiente por fase.	
Tensión mínima de ahorro programable	175 volt.
Tensión de arranque programable entre	205 y 220 volt.

20.2.1.7. **FUSIBLE**

Serán marca Siemens o similar equivalente, modelo NH, según amperaje e indicaciones en planos tanto para circuitos como para la protección de instrumentos o circuitos de comando.

20.2.1.8. **TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD**

Serán del tipo de barra pasante clase I TAIT o similar equivalente.

Se deberá tener especial cuidado en la elección del Índice de sobreintensidad en relación con la prestación.

Serán del tipo analizadores de energía eléctrica y aptos para sistemas trifásicos desequilibrados y montaje en riel DIN.

20.2.1.9. **MEDIDORES DE ENERGÍA**

Serán provistos por la empresa prestataria del servicio eléctrico.

20.2.1.10. **BORNERA**

Serán del tipo Compatibles, aptas para la colocación de puentes fijos o seccionables entre ellos, de amperaje adecuado a la sección del cable, tipo Zoloda SK 10, ó medidas superiores, o similar equivalente.

20.2.1.11. **CONEXIONES**

Todas las barras, cableados de potencia y comando y en general todos los conductores serán de cobre puro electrolítico, debiéndose pulir perfectamente las zonas de conexiones y pintadas de acuerdo a las normas, las distintas fases y neutro; las secundarias se realizarán mediante cable flexible, aislado en plástico de color negro de sección mínima 2,5 mm², debidamente acondicionado con mangueras de lazo plástico y canaletas porta cable Hoyos o similar equivalentes.

Para el caso específico de barras de cobre, éstas deberán calcularse electrodinámicamente.

En todos los casos los cables se identificarán en los extremos conforme a un plano de cableado.

Los circuitos secundarios de los transformadores de intensidad serán cableados con una sección de 4 mm².

20.2.1.12. **LÁMPARAS INDICADORAS**

Todas las lámparas indicadoras de funcionamiento y las lámparas indicadoras de fase de todos los tableros serán tipo Telemecanique con lámpara de neón.

20.2.1.13. **CARTELES INDICADORES**

Cada salida, pulsador o lámparas de señalización, serán identificados mediante un cartel indicador realizado en acrílico grabado según muestra que deberá ser aprobada por la Dirección de obra, estando expresamente prohibida la cinta plástica adhesiva de cualquier tipo.

20.2.1.14. **SOPORTE DE BARRAS**

Serán de resina epoxi y se deberán presentar datos garantizados del fabricante.

20.2.1.15. **CANALES DE CABLES**

Deberán ser dimensionados ampliamente de manera que no haya más de dos capas de cables, caso contrario se deberá presentar el cálculo térmico del régimen permanente de los cables para esa condición. Serán marca Hoyos o similares equivalentes.

20.2.1.16. **GABINETES**

Los gabinetes que contengan a los elementos electrónicos y de potencia, serán realizados en chapa metálica doble decapada Nº 16 con cierres de puertas totalmente estancos y herméticos con cerraduras de seguridad.

Sección 20.3. ARTEFACTOS ELECTRICOS

20.3.1. **LÁMPARA DE DESCARGA A VAPOR DE SODIO ALTA PRESIÓN**

20.3.1.1. **GENERALIDADES**

Serán adecuadas para funcionar correctamente con una tensión de red de 220 V nominales. corriente alternada, 50 ciclos por segundo, con el concurso del equipo auxiliar complementario. Cumplirán completamente con las normas oficiales del país de origen de la lámpara, los requisitos de la Norma IEC 662 y las presentes especificaciones técnicas. Las ofertas deberán acompañarse de folletos técnicos y de la designación de la norma a que se alude en el país de origen en idioma castellano en las que constatará la información que permita evaluar los siguientes datos:

20.3.1.2. **FOTOMÉTRICOS**

Porcentaje de color rojo en el espectro visible emitido.
Flujo luminoso inicial.
Flujo luminoso a las 100 horas de vida.
Vida útil. Se dará en horas y se computará todo el tiempo de funcionamiento en condiciones normales, en que el flujo luminoso emitido no sea inferior al 80 % del flujo luminoso emitido a las 100 horas de funcionamiento. Se considerará un tiempo promedio de 11 horas por encendido.
Flujo luminoso promedio en el período antes establecido.
Curva de flujo luminoso a lo largo de la vida útil.
Curva de flujo luminoso a lo largo del total de su vida.
Rendimiento, expresado en lúmenes/Wattio. Se referirá a la potencia nominal de la lámpara.
Emisión luminosa total, medida en lumen / hora (L/h).
Se obtendrá de la curva de flujo luminoso a lo largo de toda la vida útil, por medición de la superficie encerrada por la curva, el eje del tiempo y las ordenadas por los puntos de cero (0) horas de funcionamiento y horas de vida útil.

20.3.1.3. **CARACTERÍSTICAS**

a) **Tipo de Lámparas**: Únicamente se considerarán lámparas cuya tensión de arco esté comprendida dentro de los valores indicados por el fabricante, funcionando en las luminarias propuestas, y en las condiciones nominales de alimentación.

b) **Calidad de Vidrio Exterior**: El vidrio exterior de la ampolla será apto para el uso dentro de luminarias para cada potencia considerada en lámparas de sodio de alta presión.

c) **Emisión Luminosa Total**: La Emisión Luminosa Total (ELT), medida en millones de lúmenes x hora (lm.hs.), y obtenida como el producto de la vida útil por el valor medio de la emisión, no será inferior a los siguientes valores:

d)

POTENCIA (W)	EMISIÓN LUMINOSA TOTAL LÁMPARAS CLARAS (ELT)
400	735
250	404
125	220
80	94

Donde: ELT = Vu x L

Siendo Vu (Vida Útil) la duración media estimada de la lámpara a razón de 11 horas por encendido, para la cual la emisión luminosa desciende un 20% con respecto al valor emitido a las 100 horas de uso, y siendo L (Emisión Media) el promedio entre la emisión a las 100 horas de uso y la emisión al fin de la vida útil.

e) **Temperatura de Funcionamiento**: La lámpara no deberá alterar las características establecidas, aún cuando su funcionamiento de lugar a temperaturas de hasta 400 ºC. en el bulbo y hasta 250 ºC en el casquillo.

f) **Ensayos**: para la verificación de funcionamiento de las lámparas puestas en obra, se podrá realizar un muestreo de lote y ensayar las muestras antes de su instalación.

20.3.1.4. ELÉCTRICAS

Mínima tensión de línea de encendido, para temperatura ambiente de 15º y 0 ºC.

Tensión de la lámpara. Sólo se considerarán a los fines de las ofertas, aquellos cuya tensión nominal de servicio sea de 135-145 V.

Corriente de arranque (a tensión nominal).
Corriente de régimen (a tensión nominal).
Potencia de la lámpara.

20.3.1.5. VIDA ÚTIL Y GARANTÍA

Para una vida útil nominal de 16.000 horas y con una depreciación media no mayor al 30 % en ese momento, los oferentes reemplazarán con lámparas nuevas y sin cargo, toda lámpara que funcionando en redes de 220 V ± 5 % falle dentro de las 2.000 horas de puesta en servicio. A partir de ese punto, toda lámpara que falle por encima del porcentaje acumulado de mortalidad prevista y abajo de lo indicado, será reemplazada con un reconocimiento porcentual no menor al siguiente:

TIEMPO DE ENCENDIDO (Hs)	RECONOCIMIENTO PORCENTUAL
0 a 2.000	100 %
2.000 a 8.000	50 %
8.000 a 12.000	25 %
12.000 a 16.000	0 %

Se considerará lámpara fallada, aquella que estando instalada en condiciones normales de funcionamiento, no encienda o entre en ciclos apagado - encendido repetitivo.

A los efectos de atender los reclamos por garantía, la empresa adjudicada grabará en el casquillo de cada lámpara, mes y año de puesta en servicio.

20.3.1.6. **OTRAS CARACTERÍSTICAS**

Tiempo de encendido para temperatura ambiente de 15 ºC.
Tiempo de reencendido, para temperaturas ambientes de 15 ºC.
Curvas de variación de la curva útil en función de la variación porcentual de tensión.
Curvas de variación porcentual del flujo luminoso y de la potencia de la lámpara en función de la variación porcentual de tensión.
Posición de uso de la lámpara.
Curva promedio de mortalidad de la lámpara.
La tolerancia de la potencia y corriente de régimen será de 3 % de los valores garantidos, medidos para tensión nominal de línea.
Las informaciones anteriores podrán darse como alternativa, mediante certificado emitido por un instituto verificador del país de origen de la lámpara, documento que esta D.P.V. podrá exigir oportunamente al Oferente, si lo considera necesario.
La no presentación de los datos técnicos requeridos precedentemente podrá ser motivo para desestimar la oferta, lo que quedará a único juicio de esta D.P.V.

20.3.2. **ARTEFACTO ASIMÉTRICO PARA MONTAJE LATERAL EN PESCANTE (EQUIPO AUXILIAR INCLUIDO)**

20.3.2.1. **DATOS A TENER EN CUENTA POR EL OFERENTE**

Los datos de garantía, curvas, catálogos, etc. deberán estar en idioma castellano y avalados por certificados originales de fábrica. El equipo completo se deberá garantir por el término de un (1) año, a contar desde la fecha de recepción definitiva.

20.3.2.1.1. **GENERALIDADES**

Las luminarias serán apropiadas para instalarse en columnas de alumbrado, serán de recinto óptico cerrado y estanco, de diseño adecuado para funcionar correctamente con el tipo y potencia de lámpara que se requiera, debiendo cumplir con las Normas IRAM AADL J 20-20, J 20-21, J 20-28 y J 20-22 Parte 1 y 2.

Tendrá un compartimiento porta-equipo para contener los elementos que constituyen el equipo auxiliar para el perfecto funcionamiento de la lámpara, con acceso independiente al del recinto óptico, para favorecer la disipación térmica. Se deberán cumplimentar los siguientes requisitos espaciales: hermeticidad del recinto óptico mínimo IP 65 y del recinto porta equipo mínimo IP 44.

20.3.2.1.2. **MATERIALES COMPONENTES DEL ARTEFACTO**

20.3.2.1.2.1. **MATERIALES PARA FIJACIÓN, NIPLES, ETC.**

Se utilizará hierro dulce, fundición de acero, fundición de hierro maleable, fundición de hierro gris, fundición de aluminio o bronce. El diseño y medida de las piezas será el adecuado para el uso al que estén destinadas. Cuando se use fundición de aluminio se elegirá una aleación resistente a la intemperie. Las piezas de hierro dulce, fundición de hierro o acero, que estén expuestas a la intemperie, deberán ser galvanizadas. Para aquellas no expuestas en forma directa a la intemperie, se admitirá un fosfatizado por inmersión en caliente.

20.3.2.1.2.2. **CUERPO DEL ARTEFACTO**

El material del cuerpo será de polímero técnico inyectado o aluminio puro o aleado, fundido o inyectado, en todos los casos de espesores adecuados a los esfuerzos que deban soportar y cumplir con los ensayos de la Norma IRAM AADL J 20-21.

Las de aluminio deben ser de composición centesimal conocida, de acuerdo a la Norma IRAM AADL J 20-20.

Las de polímero técnico, debe conocerse también su composición y ser inyectado en masa, el o los polímeros reforzados con fibra de vidrio y el colorante compatible con el polímero empleado, además los polímeros técnicos empleados, deben cumplir:

20.3.2.1.2.3. **PUNTO E-19 DE LA NORMA IRAM AADL J 20-20**

- Ser resistente al calor, para asegurar estabilidad dimensional.
- Soportar temperaturas de uso continuo, como mínimo de 100ºC.
- Soportar variaciones bruscas de temperatura.
- Ser resistentes a impactos.
- Ser autoextinguibles.
- Tener estabilidad a la acción de los rayos ultravioletas.
- Tener estabilidad de color.
- No ser degradables en atmósferas salinas o agresivas.
- No ser atacables por detergentes desengrasantes.
- No ser degradables a las acciones atmosféricas severas.
- Tener bajo índice de envejecimiento.
- Tener estabilidad a la acción de los agentes químicos, como ser alcoholes, éteres, acetonas, hidrocarburos halogenados alifáticos y aromáticos, gran resistencia a la corrosión en ambientes salinos y/o agresivos y deposiciones de excrementos de pájaros.

Tendrá un recinto independiente del sistema óptico para la instalación y conexión del equipo eléctrico auxiliar, que se montará en una platina de fácil extracción o en la tapa del recinto porta-equipo, de apertura de gravedad y preferiblemente, sin el uso de herramientas.

La calidad de la aleación de aluminio debe ser reconocida como resistente a la intemperie, debiendo el oferente cumplir con la Norma IRAM 621, y dar la composición del material utilizado, en caso de requerirse.

20.3.2.1.2.4. **MATERIAL EMPLEADO EN TORNILLOS, ARANDELAS, TUERCAS Y COMPONENTES MENORES**

Se utilizará hierro cincado o cadmiado, bronce o acero inoxidable. Sobre el aluminio o aleaciones se evitará el contacto directo de piezas de cobre o sus aleaciones. No empleará material ferroso en piezas que deben conducir corriente; las que serán de cobre, latón o bronce, incluyendo los tornillos de fijación de los conductores, que serán suficientemente robustos para sujetar un conductor de 2,5 mm^2.

20.3.2.1.2.5. **MATERIAL EMPLEADO EN LA CUBIERTA O CÚPULA**

Será de policarbonato transparente resistente a los cambios bruscos de temperatura o vidrios de borosilicato prensado, claro o con ligera tonalidad. Deberá estar razonablemente libre de burbujas.

20.3.2.1.2.6. **PORTALÁMPARAS, MATERIAL, AISLANTE Y ZÓCALO DE CONEXIÓN**

Los portalámparas, además de lo indicado en las Normas IRAM AADL J 20-20, J 20-21 y J 20-28 deberán tener el contacto central sobre resorte de acero, traba en las espiras y conexiones posteriores a mordazas.

El material aislante empleado en éstos elementos debe ser, exclusivamente, porcelana esmaltada de uso eléctrico o esteatita.

Otros elementos metálicos que no conduzcan corriente podrán ser de hierro cadmiado o galvanizado. Todo el conjunto debe cumplir los requisitos de las Normas IRAM 2015, y las Normas IRAM AADL J 20-20 y 20-21.

Sólo podrán usarse aislantes fenólicos o melamínicos donde la temperatura de funcionamiento, en las condiciones más desfavorables, no perjudiquen a dichos materiales.

No se permitirán materiales higroscópicos, tales como la fibra, salvo que no estén destinados a proveer aislación eléctrica.

No se utilizarán cables con protección de amianto, salvo que tenga un aislamiento primario de tela impermeable u otro no higroscópica. Se dará preferencia a conductores aislantes con vidrio o con siliconas.

La aislación debe ser adecuada para una tensión de servicio de 500 V a 100 ºC de temperatura.

20.3.3. **SISTEMA ÓPTICO**

20.3.3.1. **SUPERFICIE REFLECTORA**

Será de aluminio de alta pureza (mínimo 99,50 %), y de un espesor de 0,7 mm como mínimo, totalmente enteriza, electropulida, anodizada y sellada o sometida a otro tratamiento que asegure la inalterabilidad de sus propiedades ópticas de reflexión a través del tiempo, y soporte el lavado manual con detergente biodegradable no agresivo en caliente. Las superficies reflectoras serán independientes del cuerpo de la luminaria, y junto con la cubierta de cierre, determinarán el sistema y recinto del artefacto.

La superficie reflectora podrá estar formada por una o varias piezas fijas o ajustables, para permitir modificar la distribución luminosa del artefacto a partir del tipo y potencia de las lámparas empleadas. En tales casos, contará con un dispositivo de enfoque que permita definir claramente la posición u orientación de las partes reflectoras, a fin de adecuar el sistema óptico a las características del proyecto.

20.3.3.2. **CÚPULA DE CIERRE**

La cubierta de cierre del recinto óptico podrá ser de vidrio al borosilicato prensado, o policarbonato transparente legítimo, con un espesor mínimo de 1,50 mm en cualquier punto de su superficie, o vidrio templado inastillable de no menos de 4 mm de espesor, según lo especificado en las Normas IRAM AADL J 20-20 y J 20-21. Se deberá garantizar protección contra la radiación ultravioleta proveniente de la lámpara y de la luz solar.

20.3.3.3. **ENFOQUE DE LA FUENTE LUMINOSA**

El artefacto podrá no venir provisto de un sistema de enfoque especial de la fuente luminosa, pero en uno o en otro caso, se deberá asegurar la correcta ubicación de la lámpara respecto al sistema óptico, de forma que se obtenga la distribución y aprovechamiento correcto del flujo luminoso. Si estuviera provisto de sistema, éste será de accionamiento sencillo y seguro, sin movimientos laterales que puedan modificar la distribución luminosa.

En este caso se deberá proveer de las plantillas y/o índices fijos, para verificar la posición a dar al dispositivo, para cada tipo y potencia de lámpara.

20.3.3.4. **COMPARTIMIENTO PARA EL EQUIPO AUXILIAR**

El diseño del artefacto será adecuado para contener la reactancia, el capacitor y/u otro elemento necesario (como ignitor en caso de lámpara de sodio) para el correcto funcionamiento de la lámpara.

Estos elementos se montarán sobre una placa de modo que permita retirarse con facilidad y sin necesidad de desmontar el artefacto. El mecanismo de apertura y desenganche será diseñado de forma que una vez abierto, la placa porta-equipo quede suspendida o retenida al artefacto en forma segura, de modo que no pueda desprenderse y caer accidentalmente. Así mismo permitirá su retiro en forma manual para un eventual cambio. La conexión eléctrica de la lámpara al equipo y de ésta a la línea se logrará por medio de fichas de distinto tipo (una para el circuito de la lámpara y otra para la línea), conectadas de tal manera que no permitan un contacto accidental de las partes una vez quitada la placa.

20.3.3.5. **SISTEMA DE FIJACIÓN DEL ARTEFACTO AL BRAZO**

La fijación de la luminaria se hará sobre un tubo metálico (pescante), con entrada de 42/60 mm. De diámetro exterior según corresponda y según la Norma IRAM AADL J 20-20. Las grampas de fijación de la luminaria mantendrán firmemente la misma, impidiendo posiciones o movimientos indebidos del conjunto.

La fijación de la cubierta de cierre debe ser segura, debiendo removerse sólo mediante el empleo de herramientas sencillas, y admitirá ser retirada en forma sencilla para el recambio o lavado.

20.3.3.6. **TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO**

El tamaño del artefacto, su diseño y la calidad de los materiales que lo integran, deben ser tales que en funcionamiento continuado, en su posición normal de trabajo y a una temperatura ambiente de 30 ºC, no provoque una temperatura perjudicial para la lámpara, el equipo auxiliar, los materiales aislantes y las juntas de cierre.

La temperatura admisible en el casquillo de la lámpara y en el bulbo serán verificadas mediante termo-cuplas, convenientemente dispuestas.

20.3.3.7. **TERMINACIÓN PARA INTEMPERIE: HERMETICIDAD**

El artefacto, será tratado de forma de asegurar la resistencia a la corrosión de los agentes atmosféricos.

La hermeticidad estará asegurada con un diseño y el concurso de juntas que no se degraden en las condiciones severas a que se verá sometido el conjunto, al estar expuesto a la intemperie.

La cúpula de cierre irá montada de forma de asegurar una presión efectiva y uniforme con el cuerpo del artefacto, debiendo impedir el acceso de polvo, insectos, agua de condensación exterior o de lluvia al sistema óptico. A tal efecto deberán cumplir un grado de hermeticidad IP 65.

El artefacto se ensayará a los fines de comprobar la hermeticidad requerida, con una fuerte lluvia artificial, a 45º respecto a su eje vertical.

20.3.3.8. **PINTURA Y PREPARACIÓN DE SUPERFICIE**

Las luminarias se podrán pintar con pintura en polvo, termo-contraíble de aplicación electrostática y horneada o con esmaltes sintéticos, horneados, de calidad especial para intemperie. No se aplicarán las capas de color directamente al metal, debiendo mediar una de impresión sintética base (antióxido o no), según corresponda, para asegurar la adherencia de la pintura y las resistencias a la corrosión.

A tal fin, todas las piezas de materiales ferrosos se fosfatizarán por inmersión en baño caliente y las piezas de aluminio se oxidarán eléctricamente o se tratarán químicamente.

El galvanizado de piezas cuya protección a la corrosión se haya previsto de esta forma, deberá ser de la mejor calidad, quedando a criterio de esta D.P.V. el realizar ensayos para determinar las características del mismo.

20.3.3.9. **RENDIMIENTO LUMINOSO**

Las luminarias deberán brindar una iluminancia y uniformidades sobre calzada, requeridos en las Especificaciones Técnicas Particulares, para las geometrías de montaje indicadas.

Se exigirá un rendimiento luminoso total en el hemisferio inferior, superior al 65%, un rendimiento útil en el hemisferio inferior lado calzada a una vez la altura de montaje (1L/H) no inferior al 30 % y un rendimiento útil lado vereda a 0,5 veces la altura montaje (0,5 L/H) no inferior al 10 %, para lámparas ovoidales con ampolla difusora.

Mientras que para lámparas tubulares con ampolla clara, en las mismas condiciones, debe ser como mínimo 70 %, 40 % y 10 % respectivamente.

La información fotométrica estará certificada por una de las siguientes Instituciones Oficiales:

INTI - Instituto Nacional de Tecnología Industrial
(CILAP-Centro de Investigación en Luminotecnia Aplicada)
CIC - Comisión de Investigaciones Científicas, Buenos Aires
(Laboratorio de Luminotecnia)
UNT - Universidad Nacional de Tucumán
(Laboratorio de Luminotecnia)

20.3.3.9.1. **LÍMITE DE APANTALLAMIENTO**

Las luminarias a instalarse en columnas de alumbrado con o sin pescante, serán en general del tipo semiapantallado y en los casos puntuales que el lugar de instalación lo requiera, serán apantalladas.

La intensidad luminosa no sobrepasará los valores establecidos en las tablas siguientes, en los semiplanos C-0^0 y C-10^0 y los semiplanos simétricos C-180º a C-170º respectivamente.

ÁNGULO VERTICAL	INTENSIDAD LUMINOSA MÁXIMA (cd/klm)	
	APANTALLADA	SEMIAPANTALLADA
γ = 90	20	50
γ = 80	50	150

20.3.3.9.2. **INCREMENTO DE TENSIÓN DE ARCO POR ACCIÓN DE LA LUMINARIA**

La óptica de la luminaria no deberá producir un incremento inadmisible sobre la tensión del arco de descarga de la lámpara, para preservar su correcto funcionamiento, rendimiento y vida útil.

En particular para las lámparas claras de sodio de alta presión, se admitirán los siguientes valores máximos permitidos como diferencia entre la tensión de la lámpara fuera de la luminaria y a emisión libre, con respecto a dicha tensión dentro del artefacto en posición de trabajo, a la temperatura ambiente de 30 ºC.

POTENCIA DE LÁMPARA (W)	DIFERENCIA MÁXIMA (V)
100	5
150	7
250	7
400	10

20.3.3.10. **INTERCAMBIABILIDAD**

Las luminarias equipadas con lámparas de 100 W., deberán ser aptas para funcionar con lámparas de 150 W. Análogamente las luminarias para lámparas de 150 W. Deberán ser aptas para funcionar con 250 W, y las equipadas con 250 W, permitirán un funcionamiento normal con lámpara de 400 W.

20.3.3.10.1. **VERIFICACIÓN FOTOMÉTRICA**

Las empresas deberán garantizar mediante la Memoria y Planilla de Cálculo, cuyo modelo se adjunta, la Iluminancia Media Inicial, y las uniformidades G1 = Emin/Emed, G2 = Emin/Emáx., requeridas en cada esquema de instalación.

20.3.3.11. **DISTORSIÓN POR CALOR**

Las temperaturas máximas y/o condiciones a las que deberán someterse los distintos elementos y materiales constitutivos de la luminaria, sin sufrir distorsiones o perder propiedades aislantes en el caso de los cables, deberán cumplir la Norma IRAM AADL J 20-20 y J 20-21.

20.3.3.11.1. **ENSAYOS DE LAS LUMINARIAS ANTES DE SU INSTALACIÓN**

La inspección de obra extraerá del lote de luminarias y equipos de cada modelo a instalar, una proporción de muestras no menor al 1 (uno) por ciento del total del lote para realizar en los laboratorios oficiales los ensayos y verificaciones previstas de calidad, según los requisitos de esta Especificación.

El ensayo fotométrico corresponderá al tipo y potencia de lámpara que realmente se utilizará en el lugar de instalación para el cual se propone la luminaria.

El informe del ensayo fotométrico será contrastado con el presentado por el instalado. Se admitirá una tolerancia máxima del 5% en defecto, con respecto a las Iluminancias medias y Uniformidades G1 y G2 calculadas sobre la calzada, según el ítem Verificación Fotométrica.

En caso de verificarse que los elementos ensayados no cumplen los requisitos establecidos en esta especificación, la empresa deberá adecuar o reemplazar el lote completo según lo requiera la Inspección, para una nueva verificación. En caso de obtenerse otro resultado negativo en la misma, se podrá rescindir el contrato de obra con la empresa y aplicar las cláusulas correspondientes de rescisión.

En general, se verificarán y ensayarán las siguientes características constructivas de la luminaria:

- Resistencia mecánica estructural del cuerpo y confiabilidad de los cierres (a la portacúpula y tapa porta-equipo). Verificación del grado IP de protección mecánica.
- Protección de tornillería y herrajes contra la corrosión.
- Adherencia, envejecimiento y espesor de la pintura.
  Solicitación térmica en funcionamiento continuo, para una temperatura ambiente máxima de 30º C., y distorsión por efecto del calor en los elementos de material plástico.
- Diseño, construcción e inalterabilidad del sistema óptico.
- Facilidad y seguridad de desarme durante el mantenimiento.

20.3.3.12. **PARÁMETROS FOTOMÉTRICOS**

A fin de evaluar los valores requeridos de Iluminancia, Uniformidad sobre la Calzada y Apantallamiento de las Luminarias, se tomarán en cuenta los “valores iniciales" de las siguientes magnitudes características:

Iluminancia Media Inicial: Emed -in (lux), Uniformidades G1 y G2:

$$G1 = \frac{E\,mín}{E\,med} \qquad G2 = \frac{E\,mín}{E\,máx}$$

Emín = Iluminancia Mínima
Emed = Iluminancia Media
Emáx = Iluminancia Máxima

20.3.3.13. **APANTALLAMIENTO DE LAS LUMINARIAS**:

Deberá responder al control de deslumbramiento indicado en el apartado **"LÍMITE DE APANTALLAMIENTO"** empleando luminarias semiapantalladas o apantalladas según corresponda.

20.3.3.14. **VALORES NORMALIZADOS DE ILUMINANCIA, UNIFORMIDAD Y DESLUMBRAMIENTO**

Se establecen los siguientes valores, a satisfacer en las instalaciones de alumbrado público, para la Iluminancia Media Inicial y las Uniformidades G1 y G2.

20.3.3.15. **NIVEL MEDIO UNIFORMIDAD CUALITATIVA**

TIPO INICIAL	Emed-in (lux)	G1	G2	EVALUACIÓN	DESLUMBRAMIENTO
C	42	½	¼	EXCELENTE	MUY REDUCIDO
D	30	1/3	1/6	MUY BUENA	REDUCIDO
E	20	¼	1/8	BUENA	MODERADO
F	12	¼	1/8	BUENA	MODERADO

Nota: Las del tipo "A" y "B" no se indican, por corresponder a autopistas elevadas y a nivel.

Si por razones atribuidas a la infraestructura existente y/o consideraciones técnico-económicas debidamente fundamentadas es conveniente flexibilizar el nivel "Emed-in" requerido para la clase F, se admitirá reducir el mismo hasta un valor umbral de 10 lux.

20.3.4. **EQUIPO AUXILIAR PARA LÁMPARA DE DESCARGA A VAPOR DE SODIO (Para incluir en el artefacto)**

20.3.4.14. **GENERALIDADES**

Se considera como equipo auxiliar al conjunto formado por balastos, capacitor e ignitor dispuesto en la forma adecuada para proveer las condiciones óptimas de arranque y funcionamiento de la lámpara de descarga a vapor de sodio, de la potencia que se especifique en cada caso, completando las condiciones establecidas en la presente especificación. El tamaño y las condiciones de trabajo en estos elementos será de diseño tal que permita su instalación en el compartimiento para equipo auxiliar que posea el artefacto y para la lámpara de mayor potencia que éste ha sido construido. Para la disposición, es admisible fraccionar el equipo en dos unidades independientes, balasto y capacitores para facilitar su ubicación en el espacio disponible. Los ensayos se realizarán aplicando tensión alternada de 220 V de onda prácticamente sinusoidal, de 50 ciclos por segundo. La lámpara se dispondrá en forma vertical a los fines de los ensayos, excepto en los de pérdida y calentamiento en que la posición de la lámpara será horizontal.

Las características del equipo auxiliar que no se especifiquen en el presente, deberán ajustarse a la norma IRAM AADL J 20-20. Este se ubicará fuera del recinto óptico y con acceso independiente. Los balastos se ensayarán según lo indicado en el Esquema de Norma IRAM 2283, con tensión alterna de onda prácticamente senoidal, a 220 V nominales, 50 Hz. Con lámpara dispuesta verticalmente a excepción de los ensayos de pérdidas y calentamiento, que se hará con lámpara horizontal y dentro del artefacto cerrado. Las características del balasto no indicadas en esta especificación, deberán cumplir con la Norma IEC 922 y 923.

Los capacitores serán del tipo hermético, en baño de aceite sintético. Las características del capacitor que no se especifican en el presente, deberán ajustarse a la norma IRAM 2111. Deberá garantizarse un buen funcionamiento y hermeticidad, en las condiciones de temperatura a que se ve expuesto al estar instalado en el artefacto.

20.3.4.15. **BALASTO**

Se deberán suministrar las siguientes características:

20.3.4.16. **ELÉCTRICAS**

20.3.4.16.1. **CON CONDENSADOR INSTALADO**

- Corriente de arranque.
- Corriente de régimen.
- Consumo propio (en Wattios).
- Factor de potencia.

20.3.4.16.2. **SIN CONDENSADOR INSTALADO**

- Los mismos datos establecidos anteriormente.

20.3.4.16.3. **TENSIÓN DE ENCENDIDO**

Funcionando el equipo con 220 V de entrada, entregará una tensión a circuito no inferior a la establecida por las normas respectivas para lámparas a vapor de sodio de potencia y tipo correspondientes.

20.3.4.3.4. **POTENCIA**

El ensayo se realizará siguiendo los lineamientos de la Norma IRAM 2312, con una lámpara de la potencia correspondiente a la del balasto de ensayo. El balasto deberá limitar la potencia en función de la tensión del arco, de tal forma que las curvas descritas por esta función estén contenidas en el trapezoide que resulta de unir las coordenadas de los 4 puntos que se describen a continuación:

TRAPEZOIDE CARACTERÍSTICO DE LA LÁMPARA

POTENCIA	**100 W**		**150W**		**250W**		**400W**	
ARRIBA IZQUIERDA	95V	120W	103V	190W	100V	300W	95V	475W
ABAJO	71V	72W	73V	105W	70V	170W	67V	270W
ARRIBA DERECHA	170V	120W	175V	190W	147V	300W	151V	475W
ABAJO	122V	72W	113V	105W	115V	170W	122V	270W

Los ensayos de potencia se realizarán en las siguientes condiciones:

a) A 220 V ± 5 % para verificar que la curva potencia - tensión corta sólo las rectas lateral derecha y lateral izquierda.

b) La lámpara utilizada será de ampolla clara, ubicada en posición vertical.

c) Para describir las curvas de potencia en función de la tensión de arco, se debe prestar especial atención a las siguientes condiciones:

1) Con tensión nominal -5 % al momento en que la tensión de arco pasa por la correspondiente al punto 1, izquierda-abajo, en este caso se debe verificar que la potencia es igual o mayor a la indicada.
2) Con tensión nominal +5 % al valor máximo de potencia obtenida al variar la tensión del arco, verificar que no debe superar el valor de la recta superior.

d) Con una lámpara de referencia elegida y con un balasto de referencia, las características de las lámparas y del balasto de referencia correspondiente son:

LÁMPARA	POTENCIA	TENSIÓN	CORRIENTE
70	70W	90V	0,98A
100	100W	100V	1,20A
150	150W	100V	1,80A
250	250W	100V	2,00A
400	400W	100V	4,60A

BALASTO REFERENCIA	I. CALIBRACIÓN	(Z)	FACTOR DE POTENCIA
70	0,98A	188 Ohm	0,075
100	1,20A	148 Ohm	0,060
150	1,80A	99 Ohm	0,060
250	3,00A	60 Ohm	0,060
400	4,60A	39 Ohm	0,060

Las tolerancias admitidas para el balasto y lámpara de referencia son las indicadas en la Norma IRAM 2312.

20.3.4.3.5. **CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO**

El balasto tendrá una corriente de cortocircuito máxima, medida a 233,2V de los siguientes valores para cada potencia indicada.

LÁMPARA (W)	CORRIENTE (A)
100	2,4
150	3,0
250	5,2
400	7,5

20.3.4.3.6. **FORMA DE LA ONDA DE LA CORRIENTE**

El factor de cresta de la corriente de lámpara a tensión de arco y tensión de red nominal, determinado según la Norma IRAM 2027, no excederá de 1,70.

20.3.4.3.7. **AISLACIÓN**

Será de características tales que lo capacite para funcionar permanentemente dentro del compartimiento destinado a tal fin en el artefacto, con la lámpara de la potencia correspondiente, con una temperatura ambiente exterior de 30ºC en aire quieto. La aislación no podrá ser inferior a la clase E (120ºC) establecida en la norma IRAM 2180.

El ignitor deberá estar ubicado de modo que la temperatura en la caja no supere los 50ºC.

Los materiales aislantes no deberán formar compuestos agresivos para el material de artefacto y demás equipo, en las condiciones de temperatura a que se verá sometido y con humedad ambiente del 90 %.

20.3.4.3.8. **CALENTAMIENTO**

La reactancia estará realizada con elementos de forma que soporte la temperatura a que se verá sometida al estar instalada dentro del artefacto. La temperatura del bobinado no deberá sobrepasar el valor establecido en la norma IRAM 2180, para el tipo de aislación adoptado por el fabricante.

El At máximo admitido en balastos para incorporar, será de 70ºC y su Tr $\geq$ At + 60ºC.

El At máximo admitido en balastos para intemperie, será de 70ºC y su Tr $\geq$ At + 45ºC.

El ensayo de calentamiento se realizará siguiendo los lineamientos de la Norma IRAM 2312, según sea su tipo: para incorporar o para intemperie.

Se debe verificar que el calentamiento sea inferior al At marcado, haciendo circular por el balasto una corriente igual a la medida, funcionando con una lámpara clara, a tensión de red de 220 V y forzando sobre la lámpara la siguiente tensión:

POTENCIA	70 W	100 W	150 W	250 W	400 W
TENSIÓN	90 V	100 V	100 V	100 V	105 V

El ensayo de duración para verificar el Tt marcado, se realizará de acuerdo a la Norma IRAM 2312.

20.3.4.4. **ENSAYOS**

Para la verificación de las condiciones establecidas, se realizarán los ensayos indicados en el Esquema de Normas IRAM 2283, sobre la cantidad de muestras que se consideren necesarias, previamente a la instalación de los balastos.

20.3.5. **CAPACITOR**

20.3.5.1. **GENERALIDADES**

En cada equipo se instalará un capacitor, de capacitancia adecuada para corregir el factor de potencia a 0,85.

El capacitor estará incluido en el compartimiento del artefacto.

Las características no detalladas en la presente especificación deberán cumplimentar las condiciones establecidas en la norma IRAM 2111.

20.3.5.2. **ÁNGULO DE PERDIDA DEL CAPACITOR**

No debe superar a: Tg α = 0,003 + 10 %

20.3.5.3. **ESTABILIDAD DEL DIELÉCTRICO**

El capacitor debe soportar un ensayo de estabilidad para lo cual se le conectará a la tensión nominal más 20 %, durante 48 horas en ambiente a 35ºC. Se tomarán medidas de los ángulos de pérdidas a las 16 horas, 24 horas y 48 horas de la prueba, debiendo verificarse que:

$$\boxed{Tg(16) + Tg(48) \leq 2\,Tg(24) \leq 2\,Tg(16)}$$

o alternativamente:

$$\boxed{Tg(16) \geq Tg(24) \geq Tg(48)}$$

20.3.5.4. **CONSIDERACIÓN GENERAL**

Los equipos auxiliares para lámparas de sodio de alta presión, también deberán cumplimentar las pautas indicadas en la Norma IEC 922 y 923 y las características de construcción de la Norma IRAM 2312.

Los ensayos se realizarán con muestras extraídas al azar, en un 2 % del lote acopiado. Cuando resulte fracción se tomará el entero inmediato superior.

20.3.5.5. **CALENTAMIENTO**

El capacitor deberá estar diseñado y construido con materiales que soporten la sobreelevación de temperatura a que se verá sometido dentro del compartimiento del artefacto, sin que sufra degradación de sus características y manteniendo las condiciones de hermeticidad. La temperatura del capacitor, medido por termo-cupla sobre el envase, no deberá sobrepasar el valor indicado por el fabricante.

20.3.5.6. **DESCARGADOR**

El capacitor se proveerá con dispositivo de descarga automática no desconectable mediante la operación de un interruptor, según lo establecido en los apartados D-5 y D-6 de la norma IRAM 2111.

20.3.6. **CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO AUXILIAR COMPLETO**

20.3.6.1. **REGULACIÓN**

20.3.6.1.1. **FUNCIONAMIENTO CON TENSION NOMINAL**

Ensayando el equipo con la lámpara de vapor de sodio de la potencia que corresponda, colocada en posición vertical, con valores de tensión y frecuencias nominales, la potencia entregada a la lámpara será igual a la determinada durante el ensayo de ésta.

Se admitirá una variación máxima en el valor de la potencia así obtenida de más 10 %, no se admitirán variaciones en menos.

20.3.6.1.2. **FUNCIONAMIENTO CON TENSION DIFERENTE A LA NOMINAL**

Al conjunto total (lámpara, capacitor, balasto e ignitor) con una lámpara de descarga en vapor de sodio de la potencia que corresponda, colocada en posición vertical, se aplicará una tensión que se hará variar entre ± 5 % del valor nominal. En estas condiciones las potencias entregadas a la lámpara no deberán variar en más del 6 % de la obtenida con tensión nominal, determinada según el apartado anterior.

20.3.6.1.3. **SE DEBERA PROVEER**

Las curvas de variación de la potencia entregada a la lámpara en función de la variación porcentual de la tensión de línea.

20.3.6.2. **FACTOR DE POTENCIA DE TODO EL CONJUNTO**

El factor de potencia del conjunto balasto, ignitor, capacitor, lámpara no será inferior a 0,9 a tensión y frecuencia nominales.

20.3.6.3. **PERDIDAS**

Las pérdidas totales del equipo auxiliar no excederán de los valores dados en las tablas siguientes, funcionando a 220 V 50 ciclos por segundo de entrada.

POTENCIA DE LA LÁMPARA (en Wattio)	**PERDIDA TOTAL EN EL EQUIPO** (Wattio)
100 W	20
150 W	25
250 W	30
400 W	40

20.3.6.4. **FORMA DE ONDA DE LA CORRIENTE**

El factor de la corriente de operación de la lámpara, determinado por observación de la forma de onda, obtenido según (g-47), (g-48) de la norma IRAM 2027 no excederá de 0,70.

20.3.6.5. **TENSIÓN MÁXIMA A CIRCUITO ABIERTO**

La tensión máxima que proporcionará el circuito auxiliar o circuito abierto (lámpara desconectada) no superará el máximo admitido por las normas oficiales existentes en el país de origen de la lámpara a vapor de sodio, de la potencia y tipo correspondiente.

20.3.6.6. **CORRIENTE DE ARRANQUE Y DE RÉGIMEN DE LA LÁMPARA**

El equipo auxiliar proporcionará los valores corrientes de régimen y de arranque establecidas en las normas aludidas en el apartado anterior, dentro de una tolerancia de ± 3 %.

20.3.6.7. **TENSIÓN DE ENCENDIDO**

Aplicando a la entrada del equipo auxiliar una tensión de 190 V 50 ciclos por segundo, entregará una tensión a circuito abierto (lámpara desconectada) no inferior a lo establecido en la norma respectiva, para la lámpara de vapor de sodio del tipo y potencia correspondiente.

Sección 20.4. INSTALACIONES SEMAFÓRICAS

20.4.1. **CONTROLADORES**

20.4.1.1. **CONSIDERACIONES GENERALES:**

Se denomina controlador electrónico de tránsito vehicular y/o peatonal, de estado sólido, al equipo alojado dentro de un gabinete, a instalarse en una intersección con semáforos o a semaforizar, destinado a imponer una determinada secuencia de señales luminosas de acuerdo al plan de tránsito almacenado en su propia memoria o funcionando con o sin información proveniente de otro equipo, con detectores vehiculares y/o pulsadores peatonales, u otros tipos de detectores. El controlador electrónico deberá funcionar cuando se lo coordine, supeditado a un sistema de coordinación y deberá tener capacidad para responder a un intercambio de información con un Centro de Comando General a través de una Computadora o en forma independiente a partir de programas prealmacenados.

Para realizar las comunicaciones con la PC los controladores de los equipos a instalar y/o a remodelar estarán equipados con un módem compatible con las normas habituales en las computadoras y en los sistemas concentradores, la comunicación será Full Dúplex.

El controlador y el software de control deberán tener la capacidad de detectar lámparas quemadas, rojas, verdes y amarillas e indicar a que circuito pertenecen. Esto deberá visualizarse e indicarse en el monitor de la PC de control, con su alarma y reporte correspondiente.

En un sistema coordinado el controlador maestro será el equipo electrónico que ofrece el contratista, que impone los planes de tránsito, largos de ciclo, particiones de verde y desfasajes al resto de los controladores locales que conforman el sistema, sobre cualquier otro instalado, electrónico o electromecánico.

El controlador deberá satisfacer las exigencias técnicas establecidas en este Pliego, debiendo ser en sus partes y en su todo la más alta expresión de la técnica, a efectos de lograr confiabilidad y un mínimo de mantenimiento.

Los controladores deben ser electrónicos, de estado sólido, y basar su funcionamiento en un microprocesador y reloj digital, de técnica integrada digital, de última generación con Alta Inmunidad de Ruido y bajo consumo.

El Contratista, se compromete por escrito durante 10 años a proveer los repuestos de los controladores electrónicos ofrecidos.

Cada Controlador deberá poder funcionar como controlador aislado o en un sistema integrado a una red, con la longitud de ciclo que se le imponga desde el Centro de Comando General, recibiendo información de:

- SINCRONISMO
- ESTADO DE FUNCIONAMIENTO y DATOS
- FALLAS EN EL CONTROLADOR
- PROGRAMACION REMOTA
- LAMPARAS QUEMADAS
- PUESTA EN HORA

En los sistemas coordinados con otros equipos existentes, sean electrónicos o electromecánicos, el controlador electrónico que propone el oferente deberá actuar como maestro del sistema a coordinar.

Todos los controladores deberán identificar las fallas del mismo, identificación de lámparas quemadas o fundidas, puerta abierta del controlador, de los detectores vehiculares y demás datos, los que deben permitir su visualización eventual en una Computadora Central, con posibilidad de alarma audible e impresión. Deberá demostrarse su funcionamiento real.

El Controlador Electrónico debe ser programable en pasos de un segundo y poseer una longitud mínima de ciclo de 250 segundos en pasos de 1 segundo. Cada intervalo debe permitir ser programado individualmente en pasos de 1 segundo. El Controlador deberá tener la capacidad mínima de almacenar 16 planes (planes de tiempo ó programas).

Los diferentes programas de los planes memorizados deben poderse introducir localmente mediante teclado y display incorporado en el controlador (si lo tiene), o bien con dispositivos externos tales como Notebook (o Lap-top), Hand-held, con acceso de lectura-programación del reloj calendario interno del controlador, como así también desde el SCS.

Deberá poseer indicadores luminosos "LEDS" y/o una pantalla o display que permita visualizar las señales semafóricas en tiempo real y orden de funcionamiento, monitoreando la secuencia de la intersección que controla, y que permita el diagnóstico de fallas y ausencia de la señal de sincronismo. Si se produjeran fallas en el Controlador, éste debe tener los circuitos necesarios para enviar la información y que se puedan verificar sus condiciones mediante una computadora y sus periféricos.

En caso de deficiencias, fallas, u otros inconvenientes, en la interconexión, los Controladores locales funcionarán en los siguientes modos pre-programables y a voluntad:

1) Como Controlador sincronizado a través de su reloj de tiempo real interno.
2) Como Controlador aislado con un programa de emergencia previamente fijado.
3) En amarillo intermitente.

Cualquiera de estas alternativas será seleccionable previamente en el controlador o desde la Computadora Central.

El Controlador debe permitir: ser comandado manualmente incluyendo la condición de intermitente y apagado.

El Controlador Local estará diseñado para responder a las funciones que se le impongan mediante una computadora tipo PC. Se debe proveer al controlador con una interfase vía módem de última tecnología para implementar esta función.

El Controlador Local debe ser capaz de responder a funciones en tiempo real del estado de cada intersección en una terminal remota (PC) y tener desde ella acceso a su base de datos.

El Controlador Electrónico cualquiera sea su tipo, debe realizar un enclavamiento que imposibilite la aparición simultánea de señales de verde conflictiva, como así también debe enclavarse (detenerse) ante la falta total de señales rojas para cualquiera de los movimientos y pasar a secuencia de amarillo intermitente. Este sistema deberá tener un monitoreo continuo de las señales verdes, vehiculares y peatonales.

El controlador deberá ser del tipo modular en los circuitos de potencia y usar circuitos integrados montados en placas de circuitos impresos. El controlador deberá accionar hasta 4 "grupos de señales vehiculares ó movimientos vehiculares" y ampliable a 8 grupos**.** Deberá tener la capacidad de conectar hasta 8 (ocho) detectores de distintas tecnologías.

El Controlador deberá efectuar verificaciones de pruebas de funcionamiento (tipo: "watch dog") del microprocesador y demás memorias del sistema; este funcionamiento deberá indicarse visualmente. El hardware debe tener funcionamiento de control tipo: "watch dog", al igual que en las restantes memorias del sistema.

Los módulos que contengan los circuitos electrónicos deberán ser reparables y reemplazables, vale decir que los elementos que componen dichos módulos no podrán estar sellados.

El controlador debe arrancar cada vez que se produzca una falla de una secuencia de:

1º) amarillo intermitente de advertencia para la totalidad de la intersección, con una duración de cinco (5) segundos mínimos.
2º) todo rojo de despeje para la totalidad de la intersección, con una duración de cinco (5) segundos mínimos.
3º) secuencia normal de ciclo programado, a partir de la arteria designada como principal.

Los tiempos indicados para la señal intermitente, rojo y verde deberá ser ampliable y programable a voluntad entre cero (0) segundo a doscientos cincuenta (250) segundos cada una. Debe existir el todo rojo para despeje de la intersección.

El controlador estará diseñado para operar a partir de la tensión de la línea de 220 volt., 50 ciclos por segundo, monofásica.

El controlador deberá requerir para su funcionamiento total una potencia que no exceda de 150 watt. Este funcionará sin deficiencias ni variaciones en el tiempo, con tensiones de línea que varíen entre 165 Volt y 250 Volt y con temperaturas ambientales que varíen desde: - 20º C. a + 60 º C, y una humedad relativa que varíe entre 10% a 90%. Deberán estar protegidos para sobretensiones por arriba de los 250 Volt, y no borrarse sus planes almacenados.

Las conexiones de lámparas de señalización se efectuarán sobre bornes de tamaño apropiado para terminales de conductores de 1,5 mm de sección, con colores convencionales claramente identificados y un borne para puesta a tierra del gabinete.

Las tensiones para las lámparas de los semáforos se tomarán para cada movimiento entre común y cada uno de tres terminales correspondientes a los colores rojo, amarillo, verde, y entre común y cada uno de los terminales correspondientes a las señales AVANCE y ESPERE para los semáforos peatonales.

En serie con la línea de alimentación de la red se dispondrá, dentro del gabinete, llaves termomagnéticas dimensionadas apropiadamente. El controlador dispondrá de conexión a tierra conforme las disposiciones que rigen en la materia y que establece este pliego al respecto.

Deberán asimismo instalarse fusibles aéreos de capacidad adecuada para cada conexión desde el exterior del controlador.

En el interior del controlador y en forma fácilmente accesible, deberá poseer un tomacorriente conectado a la línea de alimentación, destinado a la conexión de implementos eléctricos de trabajo o de emergencia. Dicho tomacorriente será del tipo de 220 volt, 10 Amper, según Normas IRAM, del tipo no polarizado.

Todos los controladores a proveerse tendrán en su interior una llave de accionamiento manual destinada a interrumpir la alimentación de las lámparas de señalización, sin que por ello se interrumpa o modifique el normal funcionamiento del controlador y la Interconexión.

Cada controlador dispondrá de los medios necesarios para sustituir el ciclo normal por una señal amarilla intermitente en todos los semáforos de la intersección que controla.

La selección de la operación intermitente se hará por medio de una llave manual, o remota desde la central computarizada.

La utilización de las luces de señalización de intermitente no podrá ocurrir a razón de más de 60 o menos de 50 intermitencias por minuto, debiendo ser el tiempo de encendido del 50 % de la extensión de este período.

La salida de lámparas se realizará por dispositivos de estado sólido (triacs), con salidas optoacopladas con cruce por cero. La potencia por grupo de lámparas será de 800 a 1000 vatios. La conmutación de lámparas deberá realizarse en el cruce por cero de tensión de alimentación, a fin de asegurar la no generación de interferencias radioeléctricas.

Las fuentes de alimentación de los equipos controladores deberán contar con circuitos de protección contra sobretensiones, sobrecargas o cortocircuitos, de forma tal que el equipo no sea dañado ante tales eventos.

En caso de fallas en las comunicaciones debido a inconvenientes en el control central computarizado, o en el cable de interconexión, el equipo deberá desconectarse automáticamente pasando a funcionar a través del reloj de tiempo real propio (semana automática) o en forma libre con funcionamiento normal o en amarillo intermitente.

La implementación y/o modificación de la programación de un controlador deberá poder realizarse en el lugar de la instalación y desde las computadoras del control central. Si este procedimiento requiere de herramientas o equipos auxiliares, el Oferente deberá atenerse a las indicaciones del fabricante, y el número de éstos equipos auxiliares a dar a la D.P.V. no podrá ser menor a 1 (uno) por cada 10 (diez) equipos controladores ofrecidos. Cuando el Contratista agregue a las instalaciones existentes otras instalaciones coordinadas, éstas deberán actuar manteniendo la coordinación del conjunto y sólo variar ante imposición manual o automática ordenada desde el sistema central de control.

La alimentación del controlador será por la red de energía (220 V. de alterna, 50 Hz). Cuando falta energía de la red el controlador debe mantener la programación por EEPROM, EAROM o por otra técnica de confiabilidad comprobada de características no ”volátiles”.

La Dirección Provincial de Vialidad a través de la Dirección de Vías y Medios de Transporte, inspeccionará, verificará y efectuará los ensayos que se requieran en Universidades y/o entes especializados, con gastos a cargo de las empresas que concursen en la presente licitación, en las respectivas muestras de controladores y cuerpos de semáforos, a los efectos de dar cumplimiento con las normas de seguridad establecidas en este Pliego de Condiciones y en los de Organismos Nacionales o Internacionales respectivos.

20.4.1.2. **DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD**

La Dirección de Vías y Medios de Transporte, inspeccionará y verificará las funciones del monitor de conflictos a efectos de verificar el cumplimiento de las normas de seguridad que determinan a estos fines los Organismos Nacionales o Internacionales.

El controlador deberá poder guardar en memoria los acontecimientos de fallas ocurridos en treinta días sucesivos, los que podrán ser obtenidos por medio del equipo necesario para su programación.

a) **Sistema de seguridad**

Para garantizar la seguridad del tránsito, el controlador electrónico debe poseer en su interior una unidad de monitoreo de conflictos supervisado por la misma CPU del controlador ó con CPU independiente.

El oferente deberá detallar el mecanismo de control de verdes conflictivos de forma de garantizar la seguridad de funcionamiento.

El sistema de seguridad debe ser tal que le sea posible intervenir en cualquier tipo de avería que ocasione el encendido simultáneo del verde en dos direcciones en conflicto.

Cuando ocurra esta situación, el controlador debe conmutar a luz amarilla intermitente con un tiempo de intervención del dispositivo de control de 0,5 segundos como máximo. El restablecimiento del servicio debe ocurrir sólo luego de la reparación de la falla.

Este control debe efectuarse en correspondencia de las salidas de potencia hacia las lámparas para poder controlar también eventuales falsos contactos en la red externa de las señales.

El paso de la protección contra los verdes conflictivos debe señalizarse:

- en el interior del controlador, para el técnico de mantenimiento.
- en la central, para las operaciones de protocolo que se imprime y para el aviso al equipo de mantenimiento.

Las programaciones de las señales no deben ser conflictivas; de ser así se indicará como error y pasará a amarillo intermitente, si es activado.

En su caso, el oferente debe detallar el mecanismo por el que se asegura que el controlador no quede enganchado con ciclo infinito.

b) **Control de Ciclo Máximo**:

El controlador debe poseer un dispositivo de control que supervise el tiempo desde el principio del ciclo semafórico en cualquier modo de funcionamiento.

La indicación debe visualizarse:

- En la central, para las operaciones de protocolo que se imprime y para el aviso al equipo de mantenimiento.
- En el interior del controlador, para observación del técnico de mantenimiento.

c) **Control de las señales rojas**:

El controlador deberá detenerse ante la falta total de señales rojas para cualquiera de los movimientos o fases que sean independientes y pasar automáticamente a la secuencia de amarillo intermitente. Para calles de doble sentido de circulación deberá saltar en ausencia de uno de los sentidos de circulación o el otro y no esperar a que se quemen la totalidad de lámparas.

Cuando ocurra esta situación, el controlador debe conmutar a la luz amarilla intermitente con un tiempo de intervención del dispositivo de control de 0,5 segundos como máximo. El restablecimiento del servicio debe ocurrir sólo luego de la reparación de la falla.

La indicación de señales ausentes debe visualizarse en:

- en el interior del controlador, para el técnico de mantenimiento.
- en la central, para las operaciones de protocolo que se imprime y avisa al equipo de mantenimiento.

d) **Control de los tiempos prefijados entre señales conflictivas (entre dos o más verdes).**

El controlador debe comandar la duración del tiempo de seguridad entre dos verdes en conflicto. Cuando estos tiempos no se respeten, debe pasar a amarillo intermitente. El oferente deberá detallar el mecanismo por el que se asegura que el controlador respetará este tiempo.

La indicación de señales ausentes debe visualizarse en:

- en el interior del controlador, para el técnico de mantenimiento.
- en la central, para las operaciones de protocolo que imprime y avisa al equipo de mantenimiento.

e) **Verificación de funcionamiento de la CPU del controlador**.

La CPU del controlador que contiene los programas para la ejecución del plan semafórico y transmisión de datos, debe estar vigilada por un dispositivo tipo "watchdog" por hardware y software. En caso de mal funcionamiento, el monitor de conflicto debe conmutar al amarillo intermitente o apagado.

El restablecimiento del servicio puede ser a través de una operación manual o bien de forma automática al desaparecer la falla.

Esta operación deberá ser señalizada:

- en el interior del gabinete, para el técnico de mantenimiento.
- en la central, para las operaciones que se imprime y para el aviso al equipo de mantenimiento.

f) **Monitoreo de tensiones**

Detección de falla de la tensión continua que alimenta al controlador.
Detección de caída de tensión de los 220 V. 50 Hz. que alimenta a las lámparas por debajo de 165 V.

1) Protección contra sobrecorrientes

Los equipos de interrupción deben poder interrumpir la corriente de cortocircuito teórica calculada en el punto de la instalación en la que estén conectadas. Se prefiere la adopción de interruptores del tipo termomagnéticos o de tecnología superior.

2) Protección contra sobretensiones

El controlador debe estar equipado con dispositivos de protección para imposibilitar la propagación de sobretensiones de origen atmosférico y/o de otra clase, que ingresen por la red y puedan dañar los equipos.

Se deberán prever descargadores de última tecnología:

3) A la entrada de la alimentación eléctrica del controlador.

4) A las entradas y salidas serie (RS 232C, RS 422, RS 485)

Se exigirán las certificaciones de conformidad de funcionamiento del controlador electrónico de tránsito, de Organismos Nacionales, Provinciales o Municipales y/o de Países Extranjeros.

ACLARACION: La Contratista debe presentar previo a la firma del contrato, todos los manuales originales del modo de funcionamiento del controlador electrónico y sus partes; si los manuales originales no fueran expresados en castellano, deben ser traducidos. Los manuales deben estar acompañados de planos completos de todas las partes (Circuitos Integrados) y componentes discretos del conjunto que forman el Controlador ofertado. Cada circuito debe incluir como mínimo los datos de sus componentes y ubicación de los mismos como así también datos y valores de funcionamientos característicos de tensiones y corrientes en el chequeo de plaquetas para efectuar el mantenimiento de los equipos.

El Contratista deberá dictar a su cargo, cursos en fábrica del funcionamiento del sistema para el personal encargado del mantenimiento, sobre:

- armado, reparaciones, monitoreo, programación, reprogramación, y demás conocimientos de los elementos electrónicos y eléctricos, incluyendo viajes y estadía completa, dentro o fuera del territorio argentino.

TODOS los controladores a instalar deberán estar previstos para lograr el funcionamiento de cuatro movimientos vehiculares ampliables a ocho, independiente de lo que surja del proyecto de semaforización, atendiendo a las necesidades de ampliación que se originen o recambio de placas de salida por falla. Además deberán ser interconectables aun cuando se trate de equipos aislados.

Se VERIFICARA el funcionamiento de los equipos en fábrica e instalados en calle a efectos de evaluar su comportamiento en un sistema integral con comando por computadores.

20.4.2. **GABINETES**

A) Todos aquellos elementos del sistema de control electrónico y sensibles a suciedad, estarán en lo posible protegidos por cubiertas o encerrados en una caja de adecuada terminación.

En todos los casos la remoción de las cubiertas o la apertura de la caja se hará con herramientas o mecanismos sencillos. Esta apertura deberá permitir una adecuada inspección de los componentes.

Deberá ser posible abrir y verificar la unidad sin detener el funcionamiento del controlador.

B) El controlador deberá proveerse completamente encerrado dentro de un único gabinete fundido, o de chapa, mixto, o de otro material, que satisfaga las indicaciones exigidas por los elementos y aparatos que forman el equipo controlador en sí.

El gabinete podrá ser:

a) Fundición de aluminio silíceo, especial para intemperie, no envejecible, de las características que constan anteriormente. Estará libre de sopladuras, poros visibles, roturas, rebabas y otras imperfecciones. Mostrará una superficie lisa y de graneado fino uniforme.

b) Chapa de hierro, cuyo espesor sea adecuado contra vandalismos, debidamente reforzado en su interior.

El gabinete estará convenientemente reforzado en su interior como para asegurar al conjunto la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos a que estará sometido, sin deformación alguna, incluyendo su manipuleo, remoción y transportes.

Los tornillos, tuercas, bulones, remaches, u otros medios que soportan los elementos en el interior del gabinete, estarán diseñados de modo de soportar el peso de dichos elementos, más los esfuerzos adicionales debido al traslado del controlador.

Todos los tornillos y tuercas, deberán contar con la adecuada protección para condiciones de intemperie.

La entrada de los conductores se hará por la cara inferior del gabinete, por un orificio de dimensiones adecuadas para recibir con holgura el máximo número de conductores que deba admitir el controlador cuando funciona a plena capacidad. En ningún caso este orificio será inferior a cien (100) mm de diámetro.

El gabinete se cerrará con una puerta del mismo material que el del gabinete provista de goznes, de modo de no impedir o molestar el acceso al interior del mismo para los trabajos de montaje, conservación y mantenimiento, estando la puerta abierta.

El gabinete cerrado deberá estar montado en una base de hormigón de tal modo que la altura no sea inferior a 1,20 m desde el nivel del terreno natural.

El gabinete podrá estar montado sobre otra base metálica, pero la base de hormigón deberá existir con una altura mínima de 300 mm., a fin de evitar contacto con agua o humedad.

El gabinete cerrado permitirá la disipación calórica necesaria de los componentes y presentará la hermeticidad adecuada para proteger su contenido de la acción del agua pluvial, polvo e insectos.

La hermeticidad se comprobará a gabinete cerrado, sometiéndolo a una lluvia de agua a baja presión desde ángulos diversos.

Esta lluvia se aplicará durante 10 minutos, transcurridos los cuales se verificará que en el interior no se haya acumulado agua. Igualmente se comprobará la hermeticidad al polvo.

La puerta deberá apoyar en todo su perímetro sobre un burlete de material adecuado y durable. Para asegurar esa hermeticidad, deberá proveerse con cerradura frontal provista con llave universal.

Se admitirán variantes en cuanto al uso de otros materiales diferentes al hierro o aluminio, siempre que las condiciones sean como mínimo equivalentes a las pedidas, debiendo demostrar sus cualidades, las que quedarán sujetas a aprobación por parte de la D.P.V.

C) Todos los gabinetes comprendidos en estas especificaciones deberán entregarse con una capa de Imprimación y pintados con dos capas de esmalte sintético o pintura poliester horneable de color gris perla, verde agua u otro que sea debidamente aceptado por la D.P.V.

En el interior de los mismos deberá utilizarse una capa de Imprimación, más otra de esmalte de color gris perla.

Para la aplicación de la pintura se seguirán las reglas corrientes del arte, tales como limpieza correcta de las superficies (con arenado, si fuera necesario), eliminando partículas extrañas, prolijidad en el pulido, de modo que no entre pintura en los goznes, cerraduras o burletes, uniformidad en las capas aplicadas, etc.

Se aceptarán únicamente esmaltes a base de resinas fenólicas, ureicas, melamicinas, poliéster y apoxilénicas de curado a temperatura ambiente. Se exigirá el horneado después de pintado.

El esmalte de impresión antióxido será a base de minio de 97% de pureza o cromato de zinc, no aceptándose ninguna otra carga adicional.

No se admitirá ningún gabinete en el que la pintura presente rajaduras, descascaramientos o cualquier modificación en su superficie que disminuya la correcta apariencia de los mismos.

20.4.3. **CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS CUERPOS DE SEMÁFOROS:**

20.4.3.1. **CUERPOS DE SEMÁFOROS**

Serán de POLICARBONATO o ALUMINIO, constituido por secciones iguales e intercambiables y sus dimensiones y formas generales serán similares a las existentes en las instalaciones semafóricas de la Ciudad de Mendoza.

Los cuerpos de semáforos tendrán color AMARILLO.

La Contratista deberá presentar el Certificado de origen del policarbonato de los semáforos y de las lentes donde se desprenda la constancia del tratamiento en fábrica a la radiación U.V. o en su defecto, presentar la certificación emitida por el INTI.

Todas las secciones que constituyen cada cuerpo de semáforos deben estar rígidamente ensambladas y deberá poderse sustituir la sección superior por otra de mayor tamaño.

De acuerdo con el diámetro de las lentes se distinguen dos tipos de sección: Normal de 200 mm. y Gran Tamaño de 300 mm.

Según los requerimientos los semáforos podrán estar conformados por secciones de un mismo tamaño: 3 x 200 mm y 3 x 300 mm. La superior con un cristal de color rojo, la siguiente inferior o sección intermedia, con un cristal amarillo, la sección inferior con un cristal color verde.

Podrá solicitarse una combinación de los dos tamaños 1 de 300 mm + 2 de 200 mm.

Los cuerpos de semáforos a ubicar como basculantes en las columnas de pescantes serán 3 x 300.

Cada cuerpo de semáforo de giro, estará compuesto de dos (2) secciones de semáforos y las secciones estarán equipadas de la siguiente manera: la superior con una lente de color rojo y la sección inferior con una lente color verde; en ambas la superficie general esta limitada por una máscara de forma tal que solo podrá pasar luz desde la fuente luminosa por la parte calada de la máscara que tendrá la forma adecuada de una flecha (según normas).

El semáforo de giro a la izquierda debe montarse a la izquierda del conductor y del semáforo vehicular; el montaje se realizará en soportes similares a los del semáforo vehicular.

Los cuerpos de semáforos para peatones estarán constituidos por dos secciones de 2 x 200 mm (mínimo) con lente cuadrada.

Cada sección debe comprender una fuente luminosa eléctrica con su correspondiente sistema óptico.

Los semáforos destinados a ser montados en el extremo superior llevarán su correspondiente tapón superior de modo que su hermeticidad sea total. El sistema de fijación debe ser de tales características que permita dar al semáforo la orientación necesaria, manteniendo su hermeticidad y permitiendo el paso de los conductores.

20.4.3.2. **MATERIALES A EMPLEAR**

Para los componentes de cada sección (cajas, puertas, viseras, aros porta-reflectores) se usará una resina de policarbonato de baja viscosidad, con el color incorporado y estabilizado contra la radiación ultravioleta (UV). El color será AMARILLO.

Se admitirá el uso de materiales de aluminio en cuerpos de semáforos.

No esta permitido el uso de cargas inertes ni el reciclado de material que resulte descartado.

Estará libre de sopladuras, poros visibles, roturas, rebabas y otras imperfecciones y mostrará una superficie lisa.

Con este material se construirán las secciones, puertas, bisagras, pestillos, tapas, bases y tapones.

Las puertas de cada sección serán de una sola pieza. Poseerán un sistema que impida la entrada de agua y polvo y tendrán una abertura a la lente que han de recibir, la cual será soportada por una junta o burlete adecuado a la forma de la lente, de goma sintética, que se alojará sin pegamentos en una canaleta de la puerta. La puerta será cerrada con un tornillo o similar. La apertura de la puerta se hará sobre goznes sólidos que permita el retiro de la puerta sin inconvenientes. El cierre será hermético. La puerta no podrá separarse en forma accidental de la sección.

Todos los orificios que las secciones posean y no sean usados deberán quedar cerrados con tapas ciegas del mismo material y serán fijadas a presión.

20.4.3.3. **VISERAS**

Serán del mismo material que el usado en las secciones semafóricas y cubrirán un mínimo del 80% de la circunferencia del sistema óptico.

El extremo libre estará entre 6º y 9º por debajo de la horizontal respecto al extremo fijado a la sección semafórica. Su color exterior será AMARILLO y NEGRO en el interior.

20.4.3.4. **SISTEMA OPTICO**

Este sistema es el conjunto constituido por el portalámparas, la lámpara, el reflector, visera y el cristal de color, con los elementos de ajuste y fijación y está destinado a proporcionar una señal luminosa en una sola dirección.

Este sistema podrá estar totalmente montado sobre el reverso de la puerta constituyendo una unidad, o estar parcialmente montado sobre las paredes internas y la puerta de la respectiva sección, pero en cualquier caso, el acceso a los diversos elementos deberá ser fácil.

En caso que el sistema óptico no constituya una unidad, el cristal o lente montado sobre la puerta, quedará adosado al borde del reflector mediante burlete adecuado para asegurar la hermeticidad.

Cada sección de semáforo tendrá un sistema óptico con dispersión prismática para la luz proveniente del exterior de manera tal que anule al máximo los efectos de las luces fantasmas y otros que puedan originar efectos luminosos falsos.

20.4.3.5. **LENTES O “CRISTALES”**

El "cristal" de semáforos y que técnicamente debería denominarse "lente"; deberá estar confeccionado en policarbonato inyectado, en una sola pieza y sin maquinados posteriores salvo para la terminación del corte de colada.

El proponente deberá especificar claramente las condiciones técnicas del material usado, ópticas de luminosidad y cromatismo que cumplen las lentes ofertadas.

El cristal ó lente, debe ser de medidas y formas exactas para permitir su intercambiabilidad en las secciones semafóricas.

Las lentes estarán libres de rajaduras, burbujas u otras imperfecciones que afecten su eficiencia. No se aceptarán lentes que presenten deformaciones.

La lente debe estar confeccionada de manera que evite la luz fantasma; el filamento de la lámpara de 100 watt no será visible a través de él.

La lente debe quedar convenientemente centrada en el reverso de la puerta de cada sección y su posición en el sistema óptico debe ser la necesaria para su total y más uniforme trabajo.

Los semáforos de giro a la izquierda, estarán equipados con una lente roja y otra verde, provistos ambos de flecha transparente.

20.4.3.6. **REFLECTORES**

Los reflectores pueden montarse sobre el reverso de la puerta como en las paredes internas de cada sección. Estarán montados sobre un soporte constituido con material resistente a la acción del agua y la humedad, y ser no deformable por el calor de la fuente de luz.

Este soporte deberá ser retirado fácilmente de su posición normal y los conductores eléctricos serán de suficiente longitud, como para permitir este movimiento sin entorpecimiento.

Estas condiciones deberán ser satisfechas también, si el reflector estuviera montado directamente en el reverso de la puerta. El reflector será de material resistente a la corrosión.

Los reflectores serán de aluminio anodizado de alta calidad en la cara ópticamente útil de la parábola. La fuente de luz estará en el foco de la parábola y el sistema de sostén del portalámpara permitirá que éste sea orientado y fijado correctamente.

20.4.3.7. **PORTALÁMPARAS**

El portalámpara debe ser construido con material de porcelana y sus partes metálicas no serán ferrosas, ni oxidables; estará destinado a alojar una lámpara incandescente a rosca tipo Edison, para 220 volt y 100 watt.

El portalámparas debe contar con un sistema de fijación que impida su desplazamiento como consecuencia de vibraciones.

El portalámpara deberá resistir la temperatura de trabajo sin deterioro, e imposibilitar el ingreso de polvo o humedad al sistema óptico por sistema convenientemente diseñado.

En el diseño se deberá garantizar que no quede ninguna parte metálica expuesta al operario. Deberá ser de excelente material cerámico, sin elementos en su culote que representen un peligro para el operario.

20.4.4. **COLUMNAS DE INSTALACIONES SEMAFORICAS**

20.4.4.1. **BASE PARA SUSTENTAR LA COLUMNA**

Según se exija la instalación de columnas de 101 mm. o de pescante, se deberá ejecutar una base de hormigón adecuada a cada tipo, con los respectivos orificios para el ingreso de conductores.

La base de fundación se hará en hormigón de un mínimo de trescientos kilogramos (300 Kg) de cemento Portland por cada metro cúbico a llenar. Se aceptará que se agregue material del tipo ciclópeo que no debe ser friable y si ser roca granítica.

La base se podrá ejecutar en dos (2) tipos de terreno según lo previsible:

1) en vereda con contrapiso y baldosas en buen estado de conservación
2) en veredas o lugares de tierra en estado natural, con y sin contrapiso y/o baldosas y en mal estado de conservación.

Será responsabilidad absoluta del Contratista el determinar previo a cualquier instrucción de la Inspección, cual es el método de cálculo a aplicar para realizar la base de sustentación.

Realizada la base, ésta podrá ser rechazada por la Inspección y la Contratista deberá demolerla y realizarla de acuerdo a las indicaciones de la Inspección.

Deberá prever que la reposición de la vereda y su contrapiso no alteren la vereda existente u origine diferencias de alturas, escalones, y demás inconvenientes. La superficie de la vereda debe quedar lisa, perfectamente plana, a un mismo nivel y de acuerdo a las normas del Municipio donde se desarrolle la obra. En caso que ese municipio no cuente con normas detalladas, se aplicarán las de Municipalidad de Capital de la Provincia de Mendoza.

En el caso 2) en veredas o lugares de tierra en estado natural, con y sin contrapisos y/o baldosas y en mal estado de conservación, el paralelepípedo de fundación será no emergente (en un cálculo estimativo) del futuro nivel de la vereda.

Este paralelepípedo asomará a flor de tierra, con una forma perfectamente escuadrada y angulada en noventa (90) grados con una terminación en diamante y enlucido fino (dos partes de Portland en tres partes de arena fina lavada).

En el caso 1), el Contratista debe obligatoriamente reponer las baldosas de la vereda manteniendo la textura, la forma, la terminación, el color y la calidad de las baldosas de la vereda afectada y será único responsable de las demandas y costos emergentes de su accionar, respondiendo ilimitadamente por el trabajo y los daños ocasionados al propietario y/o a terceros que se vieren afectados.

20.4.4.2. **COLUMNAS DE 101 MM. DE DIAMETRO**

Las usadas en instalaciones semafóricas son de hierro y tienen un diámetro de 101 mm, 2.700 mm de longitud y un espesor de pared mínima de 2,4 mm. y un máximo de 4 mm.)

La longitud de la columna, será pintada de la siguiente forma:

1200 mm inferiores, color negro
Parte central, 750 mm, color amarillo.
Parte superior, 750 mm, color negro.

Estos colores se aplicarán siguiendo el siguiente criterio: se limpiará la superficie de la columna desengrasándola y eliminando toda sus imperfecciones de fondo y si el material está en condiciones, se podrá aplicar la primera mano de pintura. Previo a la aplicación de toda pintura, debe aplicarse el correspondiente antióxido. La pintura de terminación será esmalte horneable, poliuretano de dos componentes o de tipo esmalte en polvo con resinas poliéster para exteriores y serán aplicadas tal como lo indican las reglas del arte y según las Normas IRAM.

Deberá poseer un orificio roscado con tornillo de bronce para adosar cable de puesta a tierra, que se preverá se ubique 15 cm por encima del nivel de piso una vez instalada, por lo que deberá preverse a 55 cm del extremo inferior como mínimo.

Se debe ofertar materiales que mantengan la mayor similitud posible con los ya en uso, a fin de mantener una uniformidad estética. Es por ello que la pintura y el material semafórico, deben presentar igual condición de semejanza con lo existente instalado por la Dirección de Vías y Medios de Transporte.

20.4.5. **BASE PARA COLUMNA 101 mm**

Las columnas se montarán en una base de hierro de 105 a 108 mm de diámetro interior, espesor de 3 mm mínimo, base cuadrada de 240 mm x 240 mm con un orificio de 80 mm de diámetro en la base que permita el ingreso de una curva de PVC (pesado) de diámetro 63 o 75 mm. Altura total de la base 455 mm a 460 mm. Deberá tener dispuestos en su parte superior 3 tornillos de acero galvanizado con cabeza cuadrada rosca W 6,35 - 12,7 mm (distribuidos entre sí a 120°). Deberá tener tratamiento anticorrosivo y pintura de protección asfáltica tipo protex o similar.

Esta base se funda en un paralelepípedo de hormigón de trescientos kilogramos (300 Kg) de cemento Portland por cada metro cúbico a llenar. Se aceptará que se agregue material del tipo ciclópeo que no debe ser friable y si ser roca granítica. Dimensión del paralelepípedo, 400 mm x 400 mm con una profundidad mínima de 60 cm.

20.4.6. **COLUMNAS PESCANTES**

Estas columnas deberán tener una altura tal, que la base del cuerpo de semáforo de 3x300 mm ubicado en el pescante quede a una distancia de 5,50 m (cinco metros con cincuenta centímetros) respecto de la calzada, como mínimo.

La parte recta de la columna será pintada de la siguiente manera: el tramo enterrado de color negro (1,20m), a partir de la superficie del terreno y hasta los 2,10 metros – 1/3 negro, 1/3 amarillo y 1/3 negro; desde la ubicación de los cuerpos de semáforos en el tramo vertical (+2,10m desde el suelo) hasta la parte superior de la columna y la parte de pescante (voladizo) en color amarillo.

Se limpiará la superficie de la columna desgrasándola y eliminando toda sus imperfecciones de fondo. Luego se comenzará con el proceso de pintado; previo a cualquier aplicación, se colocará una mano de pintura antióxido. La pintura de terminación será esmalte horneable, poliuretano de dos componentes o de tipo esmalte en polvo con resinas poliéster para exteriores y serán aplicadas tal como lo indican las reglas del arte y según las Normas IRAM.

Respecto a la longitud del brazo del pescante, el eje de simetría del cuerpo del semáforo ubicado en el pescante estará a una distancia de 4,50 m, 5,50 m o 6,50 m de la normal trazada a la base y que pasa por eje de simetría del tramo vertical de la columna, conforme a lo que determine el proyecto respectivo.

Deberá poseer un orificio roscado con tornillo de bronce para adosar cable de puesta a tierra, que se preverá se ubique 15 cm por encima del nivel de piso una vez instalada.

a) Las columnas de pescantes estarán construidas por tubos de acero de diámetro decrecientes, según cálculo.

b) El dispositivo de fijación de o de los cuerpos de semáforos en la extremidad de la columna de pescante, los mantendrá rígidamente unidos a la misma mediante un soporte basculante no giratorio respecto a un eje vertical.

c) Los semáforos repetidores se podrán montar sobre la columna de pescante, por medio de pares de abrazaderas simples o dobles según se requiera, a una altura de 2,10 m del nivel de la calzada, a medir desde la base del cuerpo del semáforo (peatonal y/o vehicular), por lo que deberá preverse un orificio en la columna, a 2,10 metros del nivel del piso, de 50 mm de diámetro para el paso de los cables; éste será ubicado en la misma dirección de la ménsula del pescante. Podrá reemplazarse el orificio por una ventana ubicada en la misma dirección de 60 mm de altura por 80 mm de ancho.

Las columnas de pescantes tendrán una ventana de 200 mm. por 150 mm. ubicada a 1,50 m del nivel de piso con tapa con tornillos de seguridad que impida el acceso de manos extrañas.

d) Los conductores eléctricos ascenderán al semáforo por el interior de la columna y del dispositivo de fijación.

e) El contratista deberá presentar el cálculo y planos detallados de la columna y los datos completos de los esfuerzos admisibles y máximos a que puede ser sometida como así también sus deformaciones Se tendrá en cuenta como cargas hasta tres cuerpos de 3 x 300 mm de policarbonato, ubicados en el extremo del brazo horizontal del pescante y viento de 150 Km/h. La Contratista también debe presentar el cálculo de las bases de las columnas de pescante (respetando el Código de Construcciones sismo-resistentes de la Provincia y los distintos tipos de suelos donde será ubicada la base). Ambos cálculos (base y columna), deberán ser sometidos a revisión por la Inspección de obra quien podrá o no aprobarlos. En este último caso, la Contratista elevará nuevamente a la Inspección de Obra los cálculos oportunamente corregidos.

f) Las columnas de pescante se fijarán al suelo mediante una base de hormigón, cuya profundidad no será menor de 1,50 m siendo la superficie mínima de la base de 0,90 m x 0,90 m, permitiendo la remoción de la columna sin destruir la base, pero asegurando la máxima rigidez de la misma, en adherencia al suelo y no pudiéndose hacerla rotar sobre su eje; estas condiciones se deben mantener como mínimo para un viento de 150 Km/h. y para casos de sismo de alto grado de destrucción.

La base de Hormigón tendrá una armadura de hierro que evite su desmembramiento o escurrimiento lateral y una malla de piso estructuradora. Armadura mínima prevista: 12 hierros verticales de 8 mm y 6 anillos circulares horizontales de 8 mm, (sujeto a verificación de cálculo).

El plano que se adjunta ofrece una forma o diseño de columna de pescante que sirve para ilustrar, pero no es obligatoria.

Los cuerpos de semáforos que penden del brazo horizontal de la columna de pescante, lo harán en forma articulada de modo que permitan su basculación (respecto a un eje horizontal) y se evite de esta forma que vehículos de gran porte y antirreglamentarios los dañen severamente.

20.4.7. **SOPORTES DE CUERPOS SEMAFORICOS:**

Serán de fundición de aluminio y permitirán la orientación de los cuerpos semafóricos que soporten y dispondrán de sistemas de fijación que impidan el ingreso de agua, y el retiro manual sin herramientas de los cuerpos semafóricos.

El sistema de fijación debe ser de tales características que permitan dar al semáforo la orientación necesaria, manteniendo su hermeticidad y permitiendo el paso de los conductores. Una vez fijado en su posición, no deberá girar el cuerpo del semáforo por contacto de vehículos o manos anónimas.

Serán similares a los existentes en las instalaciones semafóricas de la Ciudad de Mendoza.

20.4.8. **INSTALACIONES ELECTRICAS, TENDIDOS DE CABLES, Y PUESTAS A TIERRA**

20.4.8.1. **Interconexiones troncales y entre intersecciones:**

El orden de presentación de las interconexiones entre intersecciones, debe partir del controlador maestro hasta la próxima intersección interconectada para indicar el tramo correspondiente a cada intersección con interconexión.

a) Los tendidos eléctricos serán subterráneos en su totalidad. Los cables de conexión de los semáforos y de interconexión de las distintas intersecciones, deben reunirse en cámaras subterráneas. La boca de cada caño que acceda a la cámara subterránea se deberá cerrar colocando una masilla plástica removible en forma manual, que está destinada a impedir la acumulación de barros en el interior de los caños conductores de cables.

b) Los conductores eléctricos- que cumplirán con las normas IRAM - que se tiendan en forma subterránea, deben estar protegidos por una cubierta plástica adecuada individual más otra común a todos los conductores; además se los introducirá en un caño que será del tipo PVC pesado de ciento diez (110) milímetros de diámetro. Los cables sólo podrán ocupar el (70%) setenta por ciento de la sección interior (hueca) del caño que proteja a los conductores.

c) Para cables tipo "telefónico subterráneo", se cumplirán las normas especiales respecto del cable y que esté normado; además se los introducirá en un caño que será del tipo PVC pesado de ciento diez (110) milímetros de diámetro. Los cables sólo podrán ocupar el (70%) setenta por ciento de la sección interior (hueca) del caño que proteja a los conductores.

d) Los caños de plásticos, serán del tipo pesado y características especiales que permitan sin deterioro, su uso bajo tierra; podrán aparearse hasta cumplir con el 70% antes indicado.

e) El cruce de acequias deberá tener la profundidad mínima de 0,20 m. a contar del fondo de las mismas.

f) En veredas, la profundidad será de SESENTA (60) centímetros A FONDO DE ZANJA con un ancho de veinte centímetros (20) cm a treinta centímetros (30) cm, con cámaras de Inspección cada 30 metros de 40 x 40 cm con una profundidad de 60 cm. La terminación de la vereda deberá ser de primera calidad con los materiales (mosaicos, baldosones, contrapiso, llaneado, tierra) que correspondan de acuerdo a la forma en que fue producida la rotura o la indicación que realice el municipio correspondiente.

g) El cruce de calzadas se efectuará a una profundidad no menor de 1,00 metro a fondo de zanja. La Contratista deberá solicitar la correspondiente autorización e indicación del organismo de jurisdicción correspondiente (Municipalidad, Dirección Provincial de Vialidad, Dirección Nacional de Vialidad, otras reparticiones).

El corte de la calzada se deberá realizar con un ancho de veinte centímetros (20) cm a treinta centímetros (30) cm, por etapas:

1ª) Etapa: se debe aserrar a ambos lados del tramo de calzada a retirar, para realizar la excavación de enterramiento de las instalaciones subterráneas. El corte de calzada sólo se podrá hacer por medio de sierra.

2ª) Etapa: Remoción y Demolición. La demolición del trozo de calzada aislado (aserrado), se hará por medio de martillo neumático u otro medio. Se retirará de a trozos.

3°) Etapa: Relleno, compactación y terminación de calzada conforme a las indicaciones emanadas por los organismos de jurisdicción correspondiente (Municipalidad, Dirección Provincial de Vialidad, Dirección Nacional de Vialidad, otras reparticiones).

h) Los cables ingresarán a la columna de 101 mm a través de la base de la misma por la parte inferior, por medio de una curva de PVC de ϕ 63 o ϕ 75 mm. Los cables ingresarán a la columna de pescante por un orificio lateral previsto en la columna que queda enterrado en la base de H°A° conforme al diseño de columna presentado y por medio de una curva de PVC pesada de 63 o 75 mm.

i) Los trabajos de tendido de cables subterráneos se deberán hacer por medio de zanjas (cielo abierto), protegiendo los cables del sistema eléctrico con un caño de PVC. Además se debe colocar sobre el caño de PVC una capa de arena y sobre ella, una vez estabilizada, se colocarán longitudinalmente (de soga) ladrillones blanqueados con cal en la cara superior, en toda la extensión de la instalación subterránea, quedando a criterio de la Inspección el uso de cualquier otro método que ofrezca la Contratista.

j) Las cámaras subterráneas deberán ser cuadradas y deben ser iguales a las usadas por la Dirección de Vías y Medios de Transporte.

En las cámaras de (40 x 40) cm de boca, se profundizará hasta un máximo de 60 cm. Se deberá usar de (60 x 60) cm. de boca hasta 1 m. de profundidad; para mayores profundidades se usará de (1 x 1) m. de boca. Las tapas de las Cámaras deben ser capaces de resistir un peso de 1.000 Kg producido por el neumático de un vehículo.

Las cámaras ubicadas sobre la vereda para las líneas de interconexión subterráneas entre equipos, deben estar como máximo distanciadas en treinta metros (30) m entre sí.

20.4.9. **PUESTA A TIERRA**

El contratista deberá instalar una o más "puestas a tierra" para cada intersección de modo tal que en las columnas de 101 mm de diámetro, de pescante, y controlador, cumplan con las exigencias y normas de la Municipalidad de Capital y de EDEMSA o el organismo con jurisdicción competente. Previo al llenado de bases de las columnas de 101 mm, de pescantes y controladores, deberá comunicar a la Inspección de Obra para la revisión o control y medición de la resistencia de puesta a tierra.

20.4.10. **CABLES ELECTRICOS**

Los cables telefónicos usados en la interconexión serán de diez (10) pares como mínimo. Deberán cumplir con las normas que se exigen para telefonía en sistemas subterráneos y aéreos según dicte el ente regulador competente.

Los cables eléctricos poseerán el número de conductores necesarios y la sección que corresponda. Estarán protegidos por una vaina plástica adecuada para el uso a que se los destina. No se admitirá aislación de goma en ningún caso. Los cables se tenderán de semáforo a semáforo y controlador, efectuándose los empalmes o derivaciones en lugares de acceso directo en las cámaras, no permitiéndose empalmes de cables en el interior de los ductos de PVC.

Los empalmes deben ser del tipo sintético (hechos sólo en las cámaras subterráneas) y del tipo termo-contraíble.

20.4.11. **ALIMENTACION DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

La energía eléctrica para la alimentación de controladores y semáforos será de corriente alterna de doscientos veinte (220) volt, a cincuenta (50) ciclos por segundo.

EDEMSA o el prestador de servicio que corresponda, proveerá la toma de energía con proximidad al lugar elegido para la ubicación del controlador.

Corresponde a la Contratista ejecutar e instalar la bajada de los cables de alimentación con sus elementos de seguridad. Además gestionará y abonará los permisos que se requieran y que permitan poner en funcionamiento la obra que se licita.

20.4.12. **PLANOS CONFORME A OBRA DE LA INSTALACIÓN SEMAFÓRICA, CIRCUITOS DEL CONTROLADOR, DE COLUMNAS, CÁMARAS, INTERSECCIONES, etc.**

El Contratista deberá entregar la planimetría detallada en el título.

Respecto a los controladores, se presentarán planos en bloques representando los circuitos integrados con sus datos de fábrica y su circuitería asociada, datos del integrado, numeración de patitas, como así mismo cada elemento pasivo o activo debidamente conectado al circuito que corresponda e identificado en su conexión (indicar nominación de colores, valores, rangos, otros datos completos).

Incluirán una explicación funcional del sistema, tablas, manuales de programación del controlador, en idioma castellano.

El Contratista deberá entregar tres juegos completos (detallando en forma literal y gráfica) todas las características de los sistemas coordinados graficados en PC y grabados en CD.

Toda la información antes mencionada y la que sigue sobre coordinación deberá ser entregada además de lo solicitado (expresado en planos), en CD y el software que lo permita leer y/o modificar.

Es obligatorio el uso de los colores de las luces del semáforo en los gráficos antes mencionados. Si hubiere necesidad de adicionar algún otro color, se consultará previamente a la Inspección de Obra la que se expedirá por escrito.

Sección 20.5. COLUMNAS Y TORRES DE ILUMINACION

20.5.1. **COLUMNAS TUBULARES DE ACERO PARA MONTAJE DE ARTEFACTOS**

20.5.1.1. **COLUMNAS TUBULARES DE ACERO DE UN BRAZO Y DOBLE BRAZO, PARA ALUMBRADO PUBLICO**

GENERALIDADES

Estarán confeccionados con tubos nuevos de acero, pudiendo ser:

TREFILADOS

Con tubos de acero, con o sin costura, de una sola pieza, con reducciones trefiladas en caliente, sin soldaduras ni uniones.

UNIÓN O CUÑA

Con tubos de acero, con o sin costura. La unión de los tramos de los diferentes diámetros se efectuará con cuñas de acero, calculadas al aplastamiento contra el acero de los tubos.

La soldadura de las uniones se considerará como adicional y su contribución no se tendrá en cuenta en los cálculos. La soldadura deberá proveer una total estanqueidad.

CON TRAMOS SOLDADOS

Con tubos de acero, con o sin costura. La unión de los tramos de diferentes diámetros se realizará con una curva de transición mediante conificado en caliente del extremo de los tubos y soldados eléctricamente.

Las columnas se proveerán con las correspondientes entradas para cables subterráneos, salvo que la acometida de cables se realice a través de una caja de conexión y derivación, lo cual se especificará expresamente, detallándose la forma y dimensiones de la caja.

La longitud de empotramiento de la columna será la que surja de cálculo y como mínimo igual a 1/10 de la altura total.

20.5.1.2. **DISEÑO**

Se respetarán las medidas de cálculo en lo referente a longitudes de tramos y diámetros correspondientes, conforme a indicaciones de los ítems específicos.

Longitud total libre, desde el nivel del piso hasta el extremo del brazo, tomada en proyección vertical.

Longitud del brazo, tomada en proyección horizontal del mismo e inclinación del mismo.

Longitud de empotramiento.

Las restantes dimensiones, como la longitud y diámetro de cada tramo, se calcularán sobre la base de las solicitaciones por peso de artefactos y acción del viento, que se indica en el apartado 5.1.4 de esta especificación.

La rigidez de la columna será tal que se disminuyan al mínimo las vibraciones en el artefacto debido a la acción del viento. Cada brazo vendrá provisto de un pescante de caño, de las dimensiones indicadas en los ítems respectivos.

20.5.1.3. **MATERIAL Y TENSIONES MECÁNICAS**

El material a utilizar en la confección de las columnas será de características soldables, con un contenido de carbono menor o equivalente a la clase S.A.E. 1020 y poseerá las siguientes características:

Carga de rotura mínima a la tracción	45 Kg/mm^2
Límite de fluencia mínima	29 Kg/mm^2
Alargamiento mínimo	24 %

En caso de que las uniones entre tramos sean soldadas, el material de aporte deberá tener las siguientes características mecánicas:

Resistencia a la tracción mínima	44 - 48 Kg/mm^2
Límite de fluencia mínima	36 - 40 Kg/mm^2
Alargamiento mínimo	23 - 27 %

20.5.1.4. **DATOS DE CÁLCULO**

a)	Peso propio de la columna	s/análisis del oferente
b)	Peso de cada artefacto de iluminación completo	25 Kg
c)	Viento horizontal de 130 Km/h	82 Kg/m^2
Coeficiente de forma para columna y artefacto		c = 0,7
Área proyectada por el artefacto sobre plano de columna		0,28 m^2
Área proyectada por el artefacto sobre plano normal de la columna		0,14 m^2

20.5.1.5. **ENTRADA PARA CABLES SUBTERRÁNEOS**

Se ejecutará de acuerdo a las indicaciones y plano de detalle respectivo.

20.5.1.6. **CAJA DE EMPALMES Y PROTECCIÓN CON TAPA**

Se ejecutará de acuerdo a las instrucciones y planos de detalle respectivo.

20.5.1.7. **PINTADO**

Las columnas se proveerán pintadas con dos manos de pintura anticorrosiva y terminación en color aluminio.

20.5.1.8. **ELEMENTOS QUE DEBERÁN PRESENTARSE**

Plano detallado donde se indiquen las longitudes, diámetros y espesores de pared de cada uno de los tramos de diferente sección.

Peso total de la columna.

Características mecánicas del material utilizado en las columnas.

Cálculo de estabilidad en las secciones de cambio de diámetro, en la sección de la ventana, y en la de empotramiento (a nivel del piso), considerando: peso propio, peso de los artefactos (se considera 25 Kg por artefacto) y acción del viento en artefactos y columnas con una velocidad de 130 Km/h y dirección horizontal.

a) Perpendicular al plano de los brazos.
b) En el plano de los brazos.

Los cálculos deberán presentarse en forma completa y ordenada con las fórmulas de verificación utilizadas para calcular los diferentes valores debiendo indicarse los puntos de aplicación de las fuerzas consideradas para el cálculo de los momentos flectores.

Se considerarán, incompletos y factibles de no ser tenidos en cuenta los cálculos en los cuales se trabaje con valores numéricos deducibles de fórmulas, si no se indican las mismas y el proceso de verificación completo.

El valor de tensión admisible (de trabajo del material) calculado a partir de la hipótesis de peso y viento establecidas en el apartado 4º, no deberá en ningún caso superar el valor de:

$$\text{Tensión Admisible} = \frac{\text{Tensión Fluencia}}{1.7}$$

Es decir el coeficiente de seguridad será como mínimo igual a 1,7.

NOTA: La forma de los brazos podrá ser recta o semi curva convencional y la longitud será tomada en proyección vertical. El extremo del brazo formará con la horizontal un ángulo de 15º con la proyección horizontal del mismo.

20.5.1.9. **NOTA ACLARATORIA**

Todos los extremos de caños que no terminen en una cámara, fundación o base y que queden enterrados en terreno natural, espacios verdes, veredas sin revestimientos, etc., serán señalizados por el Contratista en la forma siguiente:

Sobre el extremo del caño se colocará una estaca de hierro de 100 mm fijada en bloque de hormigón, el que sobresaldrá 50 mm por encima del nivel del terreno. La estaca de hierro asomará 30 mm por encima del hormigón. Además sobre el cordón de hormigón más próximo se realizará con pintura roja, una marca que indique la ubicación del extremo del caño. No se permitirá por ningún concepto que queden extremos de cañería bajo calzadas, acequias, alcantarillas, veredas hormigonadas o terrenos con cualquier tipo de revestimiento superior ni extremos de caños en terrenos sin revestimientos sin estar debidamente señalizados para ser rápidamente descubiertos.

El incumplimiento por parte de la Contratista a las presentes indicaciones, le harán pasible de todos los gastos que demanden las roturas de hormigones, excavaciones de zanjas, túneles bajo calzadas, extensión de cañerías y cualquier operación y provisión de los materiales para dejar las cañerías en la forma prevista y el posterior tapado de zanjas, reparación de superficies rotas, etc.

20.5.2. **COLUMNA TUBULAR DE ACERO RECTA PARA MONTAJE DE TRES O MÁS ARTEFACTOS**

20.5.2.1. **GENERALIDADES**

Coincide con lo establecido en generalidades para columnas de uno o dos brazos.

20.5.2.2. **SOPORTE PARA FIJACIÓN DE ARTEFACTOS**

Se construirá de acuerdo a las indicaciones del respectivo plano de detalle. Podrán presentar otros diseños, respetando: la inclinación de los tubos soporte de artefactos respecto a la horizontal, la distancia radial entre el centro de la columna y el extremo de cada tubo, y el diámetro de éstos en donde se fija el artefacto. En el caso de un nuevo diseño se adjuntará plano de detalle.

El soporte consistirá en una caja cilíndrica que se prolongará en forma de tubo, de diámetro adecuado para que penetre en el interior del extremo superior de la columna. Toda la pieza podrá ser enteriza, conformado por maquinado, o por piezas soldadas, y construida con material de la misma calidad que el usado en el tubo de la columna, con un espesor mínimo de 64 mm.

A la caja se fijarán los tubos soporte de artefactos, en la cantidad que corresponda (tres o más). El espesor de la pared de los mismos será como mínimo de 3,75 mm. Estos tubos se distribuirán de forma que el ángulo formado por los ejes longitudinales de cada dos tubos consecutivos, sea de 360/n.

Siendo n el número de artefactos a instalar. Cada tubo formará con la horizontal un ángulo de 15º. Se fijarán a la caja por medio de dos cordones de soldadura eléctrica, uno interior y otro exterior, ejecutados alrededor del tubo.

La caja será abierta en su parte superior y se dispondrá una tapa de fácil remoción. Esta tapa será de forma cónica y estará provista de un aro, de diámetro adecuado para que penetre en el interior de la caja, fijando el resto de la tapa por medio de un cordón de soldadura eléctrica, ejecutado en la parte interior. Toda la tapa se construirá con material de la misma calidad que el resto de la caja y con un espesor de 3,75 mm. La fijación de la tapa a la caja se ha previsto realizarla por medio de tres prisioneros, rosca de 6,35 mm de diámetro dispuestos a 120º entre sí.

La fijación de todo el soporte a la columna se realizará por medio de tres prisioneros, rosca de 8 mm de diámetro, dispuestos a 120º entre sí. Todo el conjunto será pintado por el mismo procedimiento que para la columna.

20.5.2.3. **DISEÑO**

Se respetará la longitud total libre (desde el nivel del piso hasta el extremo superior) indicada en los planos y la longitud de empotramiento. Las restantes dimensiones como longitud, diámetro y espesor de cada tramo, se calcularán en base a las solicitaciones por peso propio, peso del artefacto y soporte y acción del viento que se indican en el apartado 1.2.5 de esta especificación.

20.5.2.4. **MATERIAL Y TENSIONES MECÁNICAS**

Ídem a lo establecido para columnas de uno o dos brazos.

20.5.2.5. **DATOS DE CÁLCULO**

a) Peso propio de columna y soporte de artefactos: Según análisis del Oferente
b) Peso de cada artefacto de iluminación completo: 25 Kg
c) Viento horizontal de 130 Km/h: 82 Kg/m^2

Coeficiente de forma para columna soporte y artefacto: c = 0,7

Área proyectada por el artefacto sobre el plano vertical que contiene el tubo soporte: 0,28 m^2

Área proyectada por el artefacto sobre el plano vertical perpendicular al tubo soporte: 0,16 m^2

20.5.2.6. **ENTRADA PARA CABLES SUBTERRÁNEOS**

Se ejecutará de acuerdo a las indicaciones y plano de detalle respectivo.

20.5.2.7. **CAJA DE EMPALMES Y PROTECCIÓN CON TAPA**

Se ejecutará de acuerdo a las indicaciones y plano de detalle respectivo.

20.5.2.8. **PINTADO**

Ídem que para columna de uno o dos brazos.

20.5.2.9. **SE DEBERÁ PRESENTAR:**

Plano detallado donde se indiquen las longitudes, diámetro y espesor de cada una de las secciones. Peso total de la columna y soporte del artefacto. Cálculo de estabilidad en las secciones de cambio de diámetro en la sección de la ventana para empalmes y en la de empotramiento (a nivel del piso), considerando peso propio, peso de los artefactos y acción del viento en artefactos y columna con velocidad de 130 Km/h en dirección horizontal.

a) Según la bisectriz del ángulo formado por dos tubos soporte de artefactos, consecutivos.
b) Según la dirección de uno de los tubos soporte de los artefactos.

En ambos casos se adoptará la incidencia del viento que resulte más desfavorable para la resistencia en la sección de la ventana. Los cálculos deberán presentarse en forma completa y ordenada, con las fórmulas de verificación utilizadas para calcular los diferentes valores, debiendo indicarse los puntos de aplicación de las fuerzas consideradas para el cálculo de los momentos flectores. Se considerarán incompletos y factibles de no ser tenidos en cuenta, los cálculos en los cuales se trabaje con valores numéricos deducibles de fórmulas, si no se indican las mismas y el proceso de verificación completo.

Capítulo 21. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES ESPECIALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

21.1. ***OBJETO***

Las presentes especificaciones establecen las normas a seguir para cumplir con las medidas de Mitigación y Plan de manejo Ambiental previstos para la etapa de construcción de las obras y mitigar los Impactos Ambientales producidos por la ejecución de las distintas tareas necesarias para la materialización de las mismas.

El Contratista deberá cumplimentar lo establecido en la Ley Nº 5961 y el Decreto Reglamentario Nº 2109/94, de la Provincia de Mendoza, y particularmente las condiciones y medidas de mitigación a que debe sujetarse la ejecución de las obras, conforme a la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto que se emite dentro del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

21.2. ***INSTALACIONES DE CAMPAMENTOS***

21.2.1. Previo a la instalación del campamento, el Contratista presentará para aprobación de la Inspección, un croquis detallado, mostrando ubicación del campamento, sus partes y los detalles necesarios que permitan a la Inspección verificar el cumplimiento de estas especificaciones. Además deberá presentar un registro gráfico de la situación previa a la obra, para asegurar su restitución plena.

21.2.2. Los campamentos deben quedar en lo posible alejados de las zonas pobladas, con el fin de evitar problemas sociales en las mismas y nunca dentro de las áreas protegidas.

21.2.3. En la construcción de campamentos se evitará realizar cortes de terreno, rellenos, y remoción de vegetación. En lo posible las instalaciones serán prefabricadas.

21.2.4. En ningún caso los campamentos quedarán ubicados aguas arriba de las fuentes de abastecimiento de agua de núcleos poblados, por los riesgos sanitarios que esto implica.

21.2.5. Todos los campamentos contarán con pozos sépticos. Por ningún motivo se verterán aguas servidas en los cursos de agua.

21.2.6. No se arrojarán desperdicios sólidos de los campamentos a las corrientes de agua o a medias laderas. Estos se depositarán adecuadamente, en un pequeño relleno sanitario manual. (Fosa de residuos sólidos)

21.2.7. El pozo séptico y la fosa de residuos sólidos deberán cumplir con los requerimientos ambientales de impermeabilización y tubería de infiltración.

21.2.8. Los campamentos contendrán equipos de extinción de incendios y un responsable con material de primeros auxilios, los que deben incluir todos aquellos elementos y medicación para atender los eventuales efectos producidos por la altura, debiendo cumplir con la Normativa sobre seguridad e higiene laboral.

21.2.9. Los campamentos serán desmantelados una vez que cesen las obras, dejando el área en perfectas condiciones e integrada al medio ambiente circundante. En el caso que sus instalaciones pudieran ser donadas a las comunidades locales para beneficio común, como para ser destinados a escuelas o centros de salud, se requerirá el consentimiento fehaciente de la Inspección.

21.2.10. Los campamentos y sus instalaciones, aprobados por la Inspección, deberán mantenerse en perfectas condiciones de funcionamiento durante todo el desarrollo de la obra.

21.2.11. Para los residuos peligrosos incluidos en la Ley Nº 24.051 rigen las normas sobre manipulaciones, y transporte y disposición final especificadas en dicha ley y en sus decretos reglamentarios.

*21.3. **EXPLOTACIÓN DE CANTERAS***

21.3.1. Las zonas para extracción de materiales de construcción (áreas de yacimientos de arena, gravas, piedras, etc.) no podrán estar dentro de Áreas Susceptibles de Explotación Superficial.

21.3.2. Las zonas para extracción de materiales de construcción (áreas de yacimientos de arena, gravas, piedras, etc.), serán seleccionadas previo un análisis de alternativas efectuadas por el Contratista y elevado a consideración de la Inspección.

21.3.3. Su explotación será sometida a aprobación por parte de la Inspección quien exigirá la presentación del respectivo estudio del Plan de explotación y posterior recuperación morfológica y revegetalización. Además, deberá presentar un registro gráfico de la situación previa a la obra, para asegurar su restitución plena.

21.3.4. El Contratista comprobará que los dueños de canteras de donde se extraerán materiales hayan conseguido los permisos o licencias del caso, de la autoridad competente, municipal, provincial o nacional. En caso contrario deberá encargarse en forma exclusiva el Contratista de que así ocurra.

21.3.5. El Contratista no explotará nuevas canteras de materiales sin previa autorización de la Inspección de la Obra y sin haber conseguido los permisos o licencias requeridos o comprobado y demostrado en forma fehaciente que estos existen. Los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras, yacimientos y préstamos deberán ser conservados y depositados para posterior recubrimiento de las excavaciones y favorecer el rebrote de la vegetación nativa.

21.3.6. Todas las excavaciones deberán contar con drenaje adecuado que impida la acumulación de agua.

21.3.7. Al abandonar las canteras temporarias, el Contratista reacondicionará el terreno para recuperar sus características hidrológicas, superficiales y de ser necesario, a la sola consideración de la Inspección, hará una siembra de especies adaptables a la zona de la Obra.

21.3.8. Las excavaciones producto de la extracción de los materiales de yacimientos, podrán ser rellenadas con eventuales sobrantes de materiales no reutilizables y deberán recubrirse con suelos finos que permitirán formar una superficie razonablemente pareja.

*21.4. **EJECUCIÓN DEL MOVIMIENTO DE SUELOS***

21.4.1. Previo a la iniciación de las tareas de excavación en los desmontes y faldeos indicados en la documentación de la obra, el Contratista deberá efectuar estudios geotécnicos detallados y el correspondiente informe de Ingeniería, el que deberá ser ejecutado y refrendado por un Ingeniero Especialista en Mecánica de Suelos, y que como mínimo y sin estar limitado a ello, deberá contener la siguiente información:

21.4.1.1. Una descripción sintética de los sitios, incluyendo las condiciones geomorfológicas y de la vegetación.

21.4.1.2. El análisis de las condiciones desde el punto de vista de la mecánica de suelos, confirmando o no la previsión del proyecto en cuanto a la superficie afectada, estabilidad de taludes y contrataludes, prevención de la erosión, cambio en el padrón de drenaje, etc.

21.4.1.3. Antes de iniciar los trabajos de desmonte en esos sitios, el informe deberá contar con la aprobación de la Inspección sin que esto signifique deslindar la responsabilidad del Contratista, y del Ingeniero Experto en Mecánica de Suelos respecto al resultado final del trabajo en lo referente a la estabilidad de taludes y contrataludes.

21.4.1.4. Los trabajos de limpieza del terreno deberán llevarse al ancho mínimo compatible con la construcción de la obra a fin de mantener la mayor superficie posible con la cubierta vegetal existente. No se permitirá eliminar el producto no utilizable de estos trabajos por medio de la acción del fuego.

21.4.2. En la ejecución de los cortes del terreno y en los rellenos, las crestas deben ser modeladas con el objeto de evitar terminaciones angulosas.

21.4.3. Se recalca la importancia de ejecutar las cunetas, zanjas de guardia y de desagüe y demás trabajos de drenaje, con anterioridad a los demás trabajos de movimientos de suelos o simultáneamente con estos, de manera de lograr que la ejecución de excavaciones, la formación de terraplenes, la construcción de las capas estructurales del pavimento tengan asegurado un desagüe correcto en todo tiempo, a fin de protegerlos de la erosión.

21.4.4. Previo a la ejecución de los cortes proyectados se investigará si éstos pueden drenar alguna vega. Si así fuera se tratará de evitar el corte y si esto no fuera posible se efectuarán las obras necesarias para dar continuidad al curso de agua.

21.4.5. El suelo o material sobrante de las excavaciones, si existiera, se depositará dentro de la zona de camino en lugares previamente aprobados por la Inspección. En el caso de depositarse en la zona de camino, se evitará el depósito en pilas que excedan los dos metros de altura y deberán tener forma achatada.

21.4.6. En la ejecución de los movimientos de suelos es necesario efectuar un control permanente de las actividades que realizan los equipos viales, que ya sea por no responder a las condiciones del proyecto, o a las particularidades del lugar, en muchos casos pueden producirse acciones o movimientos donde no debían ser realizados o generar derrumbes que para subsanarlos, requerirán de obras adicionales.

21.4.7. Dada la compactación del suelo que se produce por la circulación de maquinaria pesada para la realización de movimientos de suelos, dicha circulación de la maquinaria deberá en lo posible realizarse sobre la futura traza de la carretera. En las áreas afectadas por la compactación mencionada que no sean utilizadas por caminos, es necesario que se remueva la superficie compactada con el objeto de devolver al suelo su permeabilidad natural.

21.4.8. No se depositará material excedente de las excavaciones si existiera, en las proximidades de cursos de agua, vegas o nacientes.

21.4.9. Retiro de materiales de préstamo.

21.4.9.1. Si el Contratista debiera explotar préstamos no predeterminados en los proyectos deberá previamente elaborar un programa de préstamos y su secuencia de explotación y someterlo a aprobación de la Inspección.

21.4.9.2. El contratista no extraerá cantos rodados, arena u otros materiales de construcción de los lechos de los cursos de agua, salvo en casos excepcionales y con previa autorización de la Inspección de la obra; se podrá extraer de aquellos ríos que por su característica permitan prever a juicio de la Inspección una recuperación de los materiales.

21.4.9.3. En terrenos planos sujetos al estancamiento del agua de escurrimiento o con drenaje muy lento, el Contratista no cavará zanjas o fosas para sacar materiales de préstamo en sitios próximos a poblados o asentamientos. Ocasionalmente se permitirán estas excavaciones si el propietario de los terrenos manifiesta su conformidad para utilizar las mismas como tajamares para recolectar agua. Debiendo en estos casos darle forma adecuada a estos fines y contar con la aprobación de la Inspección.

21.4.10. En el caso de excavaciones en roca que demanden el uso de explosivos, se deberán adoptar como mínimo las siguientes medidas de precaución:

21.4.10.1. Se emplearán explosivos de uso civil o comercial, y se restringirán únicamente a las labores propias de la construcción que así lo requiera. Su custodia estará a cargo de un operario calificado bajo la Inspección del Ingeniero Jefe de obra, y del Inspector de la obra. Si correspondiera contará con vigilancia de las fuerzas de seguridad. El depósito de las mismas deberá ser por su naturaleza y ubicación, garantía de no poner en peligro vidas humanas, deterioro del medio ambiente circundante, infraestructuras, equipamientos, etc., por riesgos de accidentes.

21.4.10.2. Se procurará almacenar el mínimo posible de explosivos, compatible con el desarrollo normal del trabajo, y las cuestiones de seguridad, según cronograma preestablecido de voladuras que deberá contar con la aprobación previa de la Inspección de la obra. El Contratista deberá realizar un inventario que será actualizado diariamente, indicando el destino de cada extracción.

21.4.10.3. El Contratista deberá encomendar el uso de explosivos, la metodología de precorte y la programación de las voladuras a un experto aceptado por la Inspección con el fin de evitar accidentes y excesos que pudieran desestabilizar taludes o crear otros problemas de deterioro ambiental.

21.5. ***REMOCIÓN DE OBRAS Y PAVIMENTOS EXISTENTES***

21.5.1. El Contratista no depositará el material sobrante de las demoliciones en los cauces de agua, lagunas, vegas, ni al aire libre. En lo posible empleará tal material para rellenar canteras temporarias, o en la construcción de terraplenes si fuera apto para este uso.

21.5.2. Se deberá depositar el material removido en un lugar alejado de la carretera y poblaciones. Se puede considerar las canteras antiguas como un lugar de depósito para los restos de asfalto, siempre y cuando se trate de zonas alejadas y aisladas, donde se evite la contaminación. Se deberá recubrir con una capa de suelo, de manera de permitir restaurar fácilmente la conformación del terreno y la vegetación natural de la zona.

21.5.3. El Contratista utilizará solamente los lugares de depósitos aprobados por la Inspección. El Contratista no depositará ningún material en terrenos de propiedad privada sin la previa autorización del dueño, debidamente ejecutada, protocolizada y con el visto bueno de la Inspección.

21.6. ***INSTALACIÓN DE PLANTA ASFÁLTICA, EJECUCIÓN DE CONCRETO ASFALTICO Y MEZCLAS***

21.6.1. Previo a la instalación de la planta asfáltica y depósitos de materiales, el Contratista someterá a la aprobación de la Inspección el plano correspondiente a su ubicación y sectorización, los circuitos de movimientos y operación de vehículos y materiales dentro del área de la misma, e ingreso y salida de materiales. Para ello deberá atenerse, como mínimo, a las siguientes precauciones:

21.6.1.1. El Contratista instalará la planta de mezclas en lugares planos, en lo posible desprovistos de cobertura vegetal y de fácil acceso y atendiendo a pautas como escurrimiento superficial del agua y la dirección predominante del viento. No se instalarán la planta en terrenos particulares sin previa autorización por escrito del dueño o representante legal. Las vías de entrada y salida de material deberán estar localizadas de forma que los sobrantes, durante la carga y descarga, no perjudique el área fuera de los límites de las instalaciones.

21.6.1.2. El Contratista no instalará la planta de mezclas, trituradoras, zarandas, etc., en lugares cercanos a poblados o asentamientos humanos. Asimismo deberá extremar las precauciones para un buen funcionamiento de las plantas; en lo referente a la emisión de polvo, a la recuperación de finos y generación de ruidos.

21.6.1.3. Al instalarse en el lugar el Contratista deberá conservar, si existieran, los suelos orgánicos que hubiera que retirar, acopiándose adecuadamente para la posterior recuperación del terreno.

21.7. ***EXTRACCIÓN DE AGUA – LA CONTAMINACIÓN***

21.7.1. El Contratista presentará, como mínimo, quince (15) días antes del Acta de replanteo un informe detallado donde se analizará el balance hídrico y el plan de manejo de agua, considerando asimismo los requisitos precisos del suministro y uso de agua para las actividades asociadas con la construcción. La Inspección de obra realizará las observaciones que estime oportunas y tendrá diez días a partir de la presentación para expedirse. Luego se enviará a la Dirección de Hidráulica y al Departamento General de Irrigación, para su consideración y aprobación. La aceptación de dicho informe condicionará la aprobación del primer certificado de obra.

21.7.2. Previo al inicio de los trabajos, el Contratista someterá a consideración y aprobación de la Inspección, la ubicación de los lugares de donde se extraerá el agua necesaria para la construcción y provisión de los campamentos.

21.7.3. La extracción de agua para la construcción de ninguna manera podrá afectar las fuentes de alimentación de consumo de agua de las poblaciones o asentamientos de la zona de influencia de la obra ni a los sistemas de riego.

21.7.4. El Contratista deberá comparar su demanda de agua con el caudal mínimo medio de siete días seguidos con retorno de diez años “Q7, 10”. Una vez realizada esta comparación se consultará la legislación provincial para verificar cuánto debe quedar en el cauce y evitar así que por factores económicos se elija como fuente de provisión de agua aquella que no atienda los requerimientos provinciales. En el caso que los registros hidrológicos no se encuentren disponibles, se deberá presentar por escrito a la Inspección, original expedido por el Área Provincial Especifica (Dirección De Hidráulica, Departamento General de Irrigación, etc.) que así lo acredite. Una vez cumplimentado lo anterior y dado que no se cuenta con datos fehacientes para realizar la comparación entre la demanda y Q7, 10 no se extraerá agua de las vegas, ríos, arroyos y/o lagunas existentes, en cantidades superiores a las que garanticen el caudal necesario para el mantenimiento habitual del medio biótico que dependa del mismo, y del suministro de agua para las poblaciones y sistemas de riego.

21.7.5. El Contratista tomará todas las precauciones que sean razonables durante la construcción de la obra para impedir la contaminación de las vegas, ríos, arroyos y/o lagunas existentes. Los contaminantes como productos químicos, combustibles, lubricantes, betúmenes, aguas servidas, pinturas y otros desechos nocivos, no serán descargados en los cursos de agua, siendo el Contratista el responsable de su eliminación final.

21.7.6. Se prohibirá la extracción y restitución (descarga) de agua, en lugares donde no esté expresamente autorizado por la Inspección.

21.7.7. Toda la descarga de agua de la construcción será tratada adecuadamente para eliminar materiales nocivos antes de que sea descargada en los cursos de agua con el propósito de no degradar aguas existentes o alterar o inhibir a especies acuáticas de esas aguas.

21.7.8. En el caso de que el Contratista en forma accidental vierta, descargue o derrame cualquier combustible o productos químicos (que llegue o tenga el potencial de llegar a la vía acuática), notificará inmediatamente a la Inspección, a todos los organismos jurisdiccionales correspondientes y tomará medidas para contener y eliminar el combustible o los productos químicos.

21.7.9. Los materiales de excavación de caminos, canalizaciones y otras estructuras serán depositados en zonas aprobadas por la Inspección que estén a cotas superiores a nivel medio de aguas que se muestra en los planos del proyecto, de tal manera, que impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión a las vías acuáticas. En el caso de que esa marca no se muestre en los planos, el nivel medio de aguas será considerado como la cota de máxima creciente de los cursos de agua.

21.7.10. A menos que se haya aprobado en contrario y por escrito por parte de la Inspección, las operaciones de construcción en ríos, arroyos y lagunas se limitarán a las áreas donde sea necesario la ejecución de estructuras permanentes o transitorias. Los ríos, arroyos y/o lagunas serán limpiados prontamente de toda obra provisoria, ataguía, escombros u otras obstrucciones puestas allí o causadas por las operaciones de construcción.

21.7.11. El Contratista tomará las medidas necesarias para garantizar, en relación con la ejecución de alcantarillas y obras en los puentes, que en los puentes, que cemento, limos, arcillas o concreto fresco no tengan como receptor lechos o cursos de agua. El Contratista evitará el vertido de aguas de lavado o de enjuague de hormigones a los cursos de agua, como también de cualquier otro residuo proveniente de las operaciones de mezclado de los hormigones.

21.8. **CAMINOS AUXILIARES Y ESTACIONAMIENTOS**

21.8.1. El Contratista previo a la iniciación de los distintos frentes de obra, presentará a la Inspección para su aprobación, los planos correspondientes a los desvíos o caminos auxiliares y áreas de estacionamiento de equipos que utilizará durante la construcción.

21.8.2. Los caminos a utilizar por el tránsito pasante en la etapa de construcción deberán ser mantenidos por el Contratista en buenas condiciones de transitabilidad y con una adecuada señalización.

21.8.3. El Contratista deberá proceder a una correcta señalización diurna y nocturna de estos desvíos transitorios de manera de poder asegurar el tránsito en forma permanente.

21.8.4. Se trata de evitar en grado máximo la circulación y el estacionamiento en las áreas de zona de camino que contengan vegetación autóctona, o alguna otra particularidad que a juicio de la Inspección y desde el punto de vista ambiental, mereciera conservarse.

21.8.5. A medida que se vayan cambiando los frentes de obras y se abandonen caminos auxiliares y sitios de estacionamiento, el Contratista deberá escarificar los lugares sobrecompactados pro el tránsito de obra y estacionamiento de equipos y recomponer la estructura vegetal con los suelos removidos en la limpieza del terreno. Los sectores del camino actual que queden en desuso deben también ser escarificados por el Contratista.

21.9. ***DESOCUPACIÓN DEL SITIO***

21.9.1. Una vez terminados los trabajos se deberán retirar de las áreas de campamentos, todas las instalaciones fijas o desmontables que el Contratista hubiera instalado para la ejecución de la obra, se deberá también eliminar las chatarras, escombros, cercos, divisiones, rellenar pozos, desarmar o rellenar las rampas para carga y descarga de materiales, maquinarias, equipos, etc.

21.9.2. Solo podrán permanecer los elementos que se encuentren fuera de la zona de camino y que signifiquen una mejora, o tengan un uso posterior claro, determinado y beneficioso para la comunidad. Se deberá contar con la solicitud expresa del Propietario del terreno particular donde se instalaran las mejoras y la autorización fehaciente de la Inspección.

21.10. ***EROSIÓN Y SEDIMENTACIÓN***

21.10.1. El Contratista deberá ejercer la máxima precaución en la ejecución de las obras previstas en el contrato, tendientes a controlar la erosión y minimizar la sedimentación.

21.10.2. El Contratista inspeccionará los dispositivos de control de erosión y sedimentación transitorios y permanentes para verificar deficiencias después de cada lluvia. Las deficiencias serán corregidas de inmediato. El hecho de que el Contratista no mantenga adecuadamente todos los dispositivos de control de erosión y sedimentación en condición funcional podría conducir a que la Inspección notifique al Contratista respecto a deficiencias especificas. En el caso de que el Contratista no corrija o tome medidas adecuadas para remediar las deficiencias especificas dentro de 24 horas después de la notificación, la Inspección se reserva el derecho a tomar las medidas apropiadas para exigir que el Contratista deje de trabajar en otras áreas y concentre sus esfuerzos para rectificar las deficiencias especificadas, o la Inspección puede proceder con poderes, equipos y materiales adecuados a remediar las deficiencias especificadas y el costo total de dicho trabajo será deducido del primer certificado posterior a la fecha de terminación de la corrección de las deficiencias.

21.11. ***EL RUIDO***

21.11.1. La Inspección se reserva el derecho de vigilar el ruido vinculado a la construcción, como lo estime conveniente. En el caso de que los niveles de ruido superen los parámetros habituales, el Contratista tomará las medidas que sean necesarias para adecuarlos antes de proceder con las operaciones.

21.11.2. Los equipos no serán alterados de ninguna forma como para que los niveles de ruido sean mas altos que los producidos por los equipos originales.

21.11.3. A criterio de la Inspección y cuando sea factible, el Contratista establecerá vías de transporte que alejen a sus vehículos de zonas pobladas y aseguren que las molestias ocasionadas por las operaciones de transporte se reduzcan al mínimo.

21.11.4. La Inspección se reserva el derecho a prohibir o restringir en ciertas porciones del proyecto cualquier trabajo que produzca un ruido objetable en horas normales de descanso, de 22 hs a 06 hs, a menos que las ordenanzas locales establezcan otros horarios, en cuyo caso prevalecerán éstas.

21.11.5. Si fuera necesario las instalaciones fijas serán aisladas acústicamente.

21.12. ***EL TRATAMIENTO Y LA CONSERVACIÓN DE LA ZONA DE CAMINO***

21.12.1. El Contratista será responsable del cuidado de los trabajos de estabilización de banquinas y taludes y del mantenimiento de las obras de drenaje, hasta seis meses después de finalizada la obra, ó lo que establezca el período de garantía. También será responsable por el mismo lapso del mantenimiento de las áreas aguas arriba y debajo de las obras de arte que atraviesan cursos de agua.

21.13. ***HALLAZGOS ARQUEOLÓGICOS, PALEONTOLÓGICOS Y DE MINERALES DE INTERÉS CIENTÍFICO.***

21.13.1. Las autoridades responsables del cumplimiento de la Ley Provincial Nº 5.961 y de la Ley Nacional Nº 9.080, serán notificadas por el Contratista con anticipación acerca del paso de la construcción para que tomen sus recaudos, o bien para que soliciten las acciones que crean convenientes, ya sea en forma de cordones, vallados, señalización, avisos, etc.

21.13.2. En el caso de algún descubrimiento de material arqueológico, sitios de asentamientos indígenas o de los primeros colonos, cementerios, reliquias; fósiles, meteoritos, u otros objetos de interés arqueológico, paleontológico o de raro interés mineralógico durante la realización de las obras, el Contratista tomará de inmediato medidas para suspender transitoriamente los trabajos en el sitio de descubrimiento, colocará un vallado perímetral para determinar la zona en cuestión y dejará personal de custodia con el fin de evitar posibles saqueos. Dará aviso a la Inspección, la cual notificará de inmediato a la Autoridad Estatal a cargo de la responsabilidad de investigar y evaluar dicho hallazgo. Quedará prohibida la explotación de yacimientos de materiales para la construcción del camino en las proximidades de yacimientos arqueológicos, paleontológicos o etnográficos.

21.13.3. Cuando la protección, relevamiento o traslado de hallazgos arqueológicos, paleontológicos y mineralógicos raros tenga el efecto de retrasar el avance de la obra, la Inspección dará consideración a los ajustes apropiados en el programa del contrato.

21.13.4. El Contratista cooperará, y a pedido de la Inspección ayudará a la protección, relevamiento y traslado de esos hallazgos.

21.14. ***LA SALUD OCUPACIONAL***

21.14.1. El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para garantizar a empleados y trabajadores, las mejores condiciones de higiene, alojamiento, nutrición y salud. Deberán ser inmunizados y recibir tratamiento profiláctico contra factores epidemiológicos y enfermedades características de la región debiéndose contar con asistencia médica de emergencia.

21.14.2. Los trabajadores deberán ser provistos de protectores buconasales con filtros de aire adecuados que eviten la inhalación de polvo o gases tóxicos que se desprenden de las mezclas o de los ligantes hidráulicos en preparación. Además deberán proveerse los elementos que minimicen los efectos producidos por el ruido como son tapones, orejeras, y anteojos protectores de seguridad para prevenir la vista. Todos estos elementos serán de uso obligatorio.

21.15. ***CONSERVACIÓN DE FAUNA SILVESTRE***

21.15.1. Se prohibe estrictamente al personal de la Obra la portación y uso de armas de fuego en el área de trabajo, excepto por el personal de vigilancia expresamente autorizado para ello. Quedan prohibidas las actividades de caza en las áreas aledañas a la zona de construcción, obradores, campamentos, así como la compra o trueque a lugareños de animales silvestres (vivos, embalsamados, pieles, y otros subproductos), cualquiera sea su objetivo.

21.15.2. Durante la construcción de la Obra se efectuará un monitoreo a fin de conocer la tasa de animales muertos en la ruta y zona de camino. El monitoreo será confeccionado por el Contratista a través de su Responsable Ambiental. Este informará a la Inspección de Obra, que tendrá a su cargo la coordinación con la Dirección Provincial de Recursos Naturales.

21.15.3. Deberá cumplirse lo establecido en las siguientes Leyes:

- Ley Nacional Nº 22.421 de Protección a la Fauna
- Ley Provincial Nº 5.961 y Decreto Reglamentario 2.109/94

21.16. **RESPONSABLE AMBIENTAL**

La Empresa Contratista que resulte adjudicataria deberá designar una persona física como Responsable Ambiental, cuyos antecedentes y datos identificatorios deberán ser comunicados a la Inspección de Obra, al inicio de la ejecución del Contrato. Serán evaluados en primera instancia por la Inspección y si merecieran su aprobación, la Dirección Provincial de Vialidad quien determinará su aceptación. Esta persona actuará como interlocutor en todos los aspectos ambientales entre la Empresa, las Autoridades competentes y las comunidades locales.

21.17. ***CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE***

El Contratista deberá producir el menor impacto posible sobre los núcleos humanos, la vegetación, la fauna, los cursos y depósitos de agua, el aire, el suelo y el paisaje durante la ejecución de las obras.

21.18. ***RESPONSABILIDAD***

21.18.1. Los daños causados al medio ambiente y a terceros, como resultado de las actividades de construcción, son responsabilidad del Contratista, quien deberá remediarlos a su exclusivo costo.

21.18.2. El Contratista deberá disponer permanentemente en el lugar de los trabajos, de los elementos que sean necesarios para auxiliar a los vehículos y sus ocupantes que queden imposibilitados de seguir viaje, como consecuencia de los inconvenientes producidos a raíz de la ejecución de las obras.

21.19. ***INFORMACIÓN A LAS COMUNIDADES***

El Contratista deberá informar oportuna y convenientemente, con un lenguaje accesible y claro, a cada una de las comunidades locales asentadas a lo largo del tramo y alrededores, acerca de los alcances, duración y objetivos de las obras a emprender.

A tal efecto y antes de iniciar las obras deberá presentar a la Inspección de Obra un "Programa de Comunicación Social" contemplando todos los aspectos relativos a las interacciones de la obra con las comunidades.

Se deberá difundir a toda la población y a través de los diversos medios de comunicación social, nacionales, regionales y locales, los alcance de la obra y su interacción con el medio ambiente.

Los aspectos esenciales de la difusión deberán resaltar la importancia de los procesos naturales en la zona de impacto, los riesgos asociados a la obra y los cuidados y prevenciones que se tomarán durante la construcción y cuando la carretera entre en operación.

Se implementará un programa de concientización e información técnica destinado al personal técnico del organismo responsable del control de la obra.

Los trabajadores de la Empresa deberán respetar las pautas culturales de los asentamientos humanos de la zona.

En caso de construcción o ejecución de cualquier acción de la obra o necesidad de presencia de empleados y/o trabajadores en las zonas pobladas, especialmente en donde la Obra se realiza dentro o en el perímetro de la misma localidad, el Contratista está obligado a dar a conocer esta presencia, tipo de actividad y período de permanencia y tener la aceptación previa por parte de la Inspección y de la autoridad correspondiente.

21.20. ***MITIGACIÓN DEL POLVO ATMOSFERICO***

Con la finalidad de brindar seguridad a los vehículos que circulan y de proteger el hábitat en general, se deberá impedir la generalización de nubes de polvo durante la etapa de construcción.

Para ello el Contratista realizará el riego con agua con el caudal y la frecuencia que sean necesarias para evitar el polvo en suspensión, en los lugares que indique la Inspección.

21.21. ***PLANES DE CONTINGENCIA***

Los planes de Contingencia constituyen las acciones a encarar en los casos de que se produzcan eventos no previstos que puedan afectar a la ejecución de la obra. A estos efectos el Contratista está obligado a prever las siguientes situaciones y aquellas que indique la Inspección.

- Remoción de derrumbes y deslizamientos. Incluirá la remoción de los derrumbes y deslizamientos que afecten la obra, el transporte de los mismos a los lugares donde no alteren el buen aspecto del camino, no perjudique el escurrimiento de las aguas, ni causen peligros o malestar al tránsito o a terceros. En caso que la obra hubiese sido dañada por derrumbe o deslizamiento, se reconstruirá la misma conforme al proyecto original con las modificaciones y obras complementarias necesarias que deben realizarse para completar y atenuar de un modo efectivo la posible repetición de la situación.

- Reconstrucción y corrección de deficiencias por inestabilidad o colapso de las obras construidas. Los trabajos incluirán la reconstrucción total de las obras que se encuentren inestables, hayan sufrido deformaciones excesivas o hayan colapsado.

- La reconstrucción de las mismas se efectuará sin disminuir las características de la obra original y realizando todas las obras adicionales necesarias para evitar la repetición de las fallas.

*21.22. **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO***

El Contratista no recibirá pago directo alguno por el cumplimiento de la presente especificación. El costo que demande el cumplimiento de la misma, se deberá incluir en los distintos ítem de la obra.

*21.23. **PENALIDADES***

En caso que el Contratista no cumpla con alguna de las condiciones establecidas en esta especificación o en la Ley Provincial Nº 5.961y Decreto Reglamentario 2.109/94, será advertido la primera vez por la Inspección, la que dará un plazo para su corrección.

Si el Contratista no cumple con lo solicitado en la advertencia dentro del plazo establecido en la notificación de la Inspección, se le aplicará una multa equivalente al 2% de la certificación mensual correspondiente al mes de incumplimiento, siendo esta multa facturada de acuerdo a lo especificado en los Pliegos Técnicos Generales.

No se realizará la Recepción Provisional de la obra hasta tanto no se hayan ejecutado a satisfacción de la Inspección, los trabajos de limpieza de obra, praderización y de restauración de las zonas de préstamos y yacimientos conforme a lo indicado en esta Especificación.

CAPÍTULO 22: NORMAS COMPLEMENTARIAS SOBRE MATERIALES

En caso de utilizarse en Obras materiales cuyas exigencias de calidad no se encuentren contempladas en estas especificaciones los mismos deben cumplir con las exigencias que establezcan las Normas IRAM (Instituto Argentino de Racionalización de Materiales) y en su defecto lo que establezcan las Normas ASTM (American Society for Testing and Materials) o AASHTO (American Association of State Highway and Transportatión Official).

El Contratista efectuará a su cargo los ensayos necesarios para verificar que los materiales cumplan las exigencias establecidas por las Normas mencionadas y llevará un registro ordenado de los resultados de los mismos, el que estará a disposición de la Inspección. Esta podrá verificarlos cuando lo estime conveniente.

Cuando la situación de la obra lo justifique el Contratista podrá proponer la utilización de otros materiales y/o nuevas tecnologías, sobre la base de comprobaciones que ha realizado mediante ensayos y aplicaciones, junto a antecedentes sobre experiencias similares en nuestro medio o en países de reconocido desarrollo vial que lo avalen. A su solo juicio la Repartición podrá aprobar la propuesta, si la considera conveniente, siempre que la calidad y vida útil de la solución que se presenta sea superior a lo previsto en el Pliego de la Obra, sin que ello signifique un mayor costo. Esta aceptación no implica compartir responsabilidades las que correrán por cuenta exclusiva del Contratista.