LICITACIÓN PÚBLICA Nº 228/21

PACE SARMIENTO - FASE 1 - ETAPA III

LÍNEAS C Y D
AMPLIACIÓN DE ANDENES,
PASILLOS DE COMBINACIÓN Y AREAS TÉCNICAS
DE ESTACIONES DIAGONAL NORTE Y 9 DE JULIO

OBRAS CIVILES

CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN SERVICIO

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE OBRAS CIVILES

Rev. D0

08/11/2021

ÍNDICE

1. NORMATIVA DE APLICACIÓN 14

1.1. ALCANCE DEL PLIEGO 14

2. TRABAJOS PRELIMINARES 15

2.1. UBICACIÓN E INSTALACIÓN DE OBRADORES 15
2.2. OBRADOR PRINCIPAL Y OFICINAS DE LA INSPECCIÓN Y DE LA DIRECCIÓN DE OBRA 16
2.3. OBRAS DE PROTECCIÓN Y PUENTES PROVISORIOS 17
2.4. ESTUDIOS DE SUELOS 17
2.4.1. Alcance 17
2.4.2. Normas 17
2.4.3. Estudio de suelos con sondeos convencionales 18
2.4.4. Ensayos de bombeo, ensayos presiométricos, investigaciones con sondeos realizados con metodologías especiales 21
2.5. SEÑALAMIENTO DE OBRA EN CONSTRUCCIÓN 22
2.6. BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS 23
2.7. COLOCACIÓN DE LETREROS EN LA OBRA Y EN LOS VEHÍCULOS Y MÁQUINAS DE EL CONTRATISTA 23
2.8. LABORATORIO 24
2.9. RELEVAMIENTO FOTOGRÁFICO DE EDIFICACIONES EXISTENTES 24
2.10. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL 25

3. INTERFERENCIAS: REMOCIÓN Y/O REUBICACIÓN DE INSTALACIONES EXISTENTES 25

3.1. ALCANCE 25
3.2. PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS 26
3.3. REUBICACIÓN DE INSTALACIONES EXISTENTES 27

4. EXCAVACIÓN 29

4.1. ALCANCE 29
4.2. LIMPIEZA DEL TERRENO Y DESMONTE 29
4.2.1. Limpieza del terreno 30
4.2.2. Desmonte 30
4.3. TIPOS DE EXCAVACIÓN 30
4.3.1. Excavación a cielo abierto 30
4.3.2. Excavación bajo tierra 31
4.3.3. Excavación de suelos contaminados con hidrocarburos 32
4.4. TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN DE LOS MATERIALES EXCAVADOS 33
4.5. CONTENCIÓN Y ELIMINACIÓN DEL AGUA DURANTE LA OBRA 34
4.6. VENTILACIÓN 34
4.7. ILUMINACIÓN 35
4.8. MEDIDAS DE SEGURIDAD 35
4.8.1. Motores de combustión interna 35
4.8.2. Medición de gases 35
4.8.3. Previsiones para el tránsito de trenes de vagonetas durante la obra 36

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

4.8.4. Previsiones para el uso de cintas transportadoras de suelo 36
4.9. MEDICIÓN 36

5. RELLENOS 37

5.1. ALCANCE 37
5.2. LÍNEAS Y RASANTES 37
5.3. MATERIALES 37
5.4. EQUIPOS 37
5.5. COLOCACIÓN 38
5.5.1. Generalidades 38
5.5.2. Rellenos a mano con compactación especial 38
5.5.3. Rellenos con suelo cemento plástico. 38
5.5.4. Rellenos Fluidos Cementicios 39
5.6. CONTROL DE HUMEDAD 39
5.7. CONTROLES Y ENSAYOS 40
5.8. MEDICIÓN 40

6. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO 40

6.1. ALCANCE 40
6.2. NORMAS, REGLAMENTOS Y CÓDIGOS DE REFERENCIA 40
6.2.1. Dirección Nacional de Vialidad 41
6.2.2. Ferrocarriles Argentinos 41
6.2.3. Normas IRAM 41
6.2.4. Normas IRAM - IAS U 500 41
6.2.5. Normas DIN 41
6.2.6. Normas ASTM 41
6.2.7. Normas ACI 41
6.3. CRITERIOS DE DISEÑO PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO 42
6.3.1. Cargas de Diseño 42
6.4. MATERIALES 44
6.4.1. Cemento 44
6.4.2. Áridos 44
6.4.3. Agua 44
6.4.4. Aditivos 44
6.5. CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES SEGÚN SU APLICACIÓN 44
6.5.1. Hormigón para Pilotes 45
6.5.2. Hormigón para Losas de Techo de Estaciones 45
6.5.3. Hormigón para Soleras, Vigas de Fundación y Tabiques entre Pilotes bajo Napa Freática 45
6.5.4. Hormigón para Entrepisos de Estaciones, Escaleras de Acceso y Tabiques 45
6.5.5. Hormigón para Elementos Premoldeados Pretensados 45
6.5.6. Hormigón para Pavimentos y Soleras sin armar 45
6.5.7. Hormigón para Bóveda, Hastiales y Solera de Túnel 45
6.5.8. Hormigón Gunitado 46
6.5.9. Hormigón para Contrapisos de Limpieza y Nivelación, y para Rellenos Estructurales 46
6.6. ELABORACIÓN DE LOS HORMIGONES 46
6.6.1. Dosificación 46
6.6.2. Producción y Transporte 46

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

6.6.3. Control de Calidad y Uniformidad del Hormigón Fresco y Endurecido 47
6.7. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO "IN SITU" 51
6.7.1. Encofrados, Elementos de sostén y Apuntalamientos 51
6.7.2. Tolerancias Constructivas 51
6.7.3. Colocación y Compactación del Hormigón 52
6.7.4. Protección y Curado del Hormigón 52
6.7.5. Remoción de Encofrados, Apuntalamientos y otros elementos de sostén 53
6.7.6. Elementos embebidos en el hormigón 53
6.7.7. Juntas 53
6.7.8. Terminaciones 54
6.7.9. Hormigones Masivos 54
6.8. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO PREMOLDEADO 55
6.8.1. Materiales, Procedimientos Constructivos, Control de Calidad, Traslado, Almacenamiento y Montaje 55
6.8.2. Tolerancias Constructivas 55
6.8.3. Terminaciones 56
6.8.4. Apoyos de Policloropreno (Neopreno) 56
6.9. ARMADURAS 57
6.9.1. Recubrimientos 57
6.9.2. Tolerancias 58
6.9.3. Empalmes Mecánicos 58
6.10. PILOTAJE 58
6.10.1. Pilotes de Tracción (anclajes) 59
6.11. HORMIGÓN PROYECTADO ("GUNITADO") 60
6.11.1. Control de Calidad del Hormigón Proyectado 61

7. TABLESTACADOS Y MUROS DIAFRAGMA 63

7.1. TABLESTACADOS METÁLICOS 63
7.1.1. Descripción 63
7.1.2. Tablestacas metálicas 63
7.1.3. Forma y dimensiones 63
7.1.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras 63
7.1.5. Construcción 63
7.1.6. Condiciones para la recepción 64
7.2. TABLESTACADOS DE HORMIGÓN ARMADO 64
7.2.1. Descripción 64
7.3. MUROS DIAFRAGMA 64
7.3.1. Generalidades 64
7.3.2. Muros diafragma prefabricados 65
7.3.3. Muros colados in situ 66
7.3.4. Tratamiento de los árboles 66
7.3.5. Comercios, estacionamientos 66
7.3.6. Proximidad con edificios 66
7.3.7. Recintos estancos 66
7.3.8. Interrupción del libre movimiento del agua freática 66

8. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN PRETENSADO 67

8.1. GENERALIDADES 67
8.2. TRANSPORTE Y MONTAJE DE VIGAS PRETENSADAS 67
8.2.1. Descripción 67

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

8.2.2. Equipo *67*
8.2.3. Operación de montaje *67*
8.3. SISTEMA DE PRETENSADO 68
8.3.1. Descripción *68*
8.3.2. Materiales *68*
8.3.3. Procedimiento de cálculo *68*
8.3.4. Protocolo de pretensado *69*
8.4. INYECCIÓN DE VAINAS DE CABLES DE PRETENSADO 69
8.4.1. Ejecución *69*
8.4.2. Ensayos de control *70*
8.4.3. Memoria de inyección *71*
8.5. CONDICIONES GENERALES PARA EL PROYECTO DE LAS ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN PRETENSADO 71
8.5.1. Sistema de precompresión *71*
8.5.2. Procedimiento de cálculo *71*
8.5.3. Cargas de cálculo *72*
8.5.4. Resistencia de los materiales *72*

9. RECONSTRUCCIÓN DE CALZADAS, CORDONES Y VEREDAS 74

9.1. GENERALIDADES 74
9.2. PAVIMENTOS ASFÁLTICOS 74
9.2.1. Elaboración *74*
9.2.2. Transporte y Colocación *74*
9.2.3. Control de Calidad *75*
9.3. PAVIMENTOS DE HORMIGÓN 75
9.4. CORDONES CUNETA DE HORMIGÓN 76

10. TÚNELES 77

10.1. PROYECTO Y CÁLCULO 77
10.2. EJECUCIÓN DEL TÚNEL 77
10.3. TRANSPORTE DE SUELOS DENTRO DEL TÚNEL 78
10.4. EXTRACCIÓN DE SUELOS DE LA EXCAVACIÓN DEL TÚNEL 78
10.5. AVANCE DE EXCAVACIÓN Y ENTIBAMIENTO TEMPORARIO 78
10.6. REVESTIMIENTO DEFINITIVO DEL TÚNEL 79
10.7. ENCOFRADO 79
10.8. HORMIGONADO 80
10.9. MATERIALIZACIÓN DEL CONTACTO SUELO-REVESTIMIENTO Y ENTRE ETAPAS DEL REVESTIMIENTO 81
10.10. AUSCULTACIÓN DEL TÚNEL 82
10.10.1. Generalidades *82*
10.10.2. Auscultación del avance de excavación *82*
10.10.3. Auscultación del funcionamiento de la estructura *83*
10.10.4. Auscultación de los efectos colaterales *83*
10.11. MÉTODO CON MÁQUINA PERFORADORA HORIZONTAL (TUNELADORA) 84
10.11.1. Desarrollo de los trabajos *84*
10.11.2. Pozos de ataque y de llegada *84*
10.11.3. Máquina perforadora horizontal de túneles *84*
10.11.4. Avance de la perforación del Túnel *84*

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

10.11.5. Revestimiento del Túnel 85
10.11.6. Trabajos de Inyección 85
10.11.7. Desplazamiento de la máquina perforadora horizontal 86
10.11.8. Pozos de Ventilación 86
10.12. SISTEMA DE VENTILACIÓN 87

11. ESTRUCTURAS DE ACERO 88

11.1. ALCANCE 88
11.2. NORMAS, REGLAMENTOS Y CÓDIGOS DE REFERENCIA 88
11.2.1. Reglamentos CIRSOC (Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad de las Obras Civiles) 88
11.2.2. AISC (American Institute of Steel Construction) 89
11.2.3. AISI (American Iron and Steel Institute) 89
11.2.4. AWS (American Welding Society) 89
11.2.5. OSHA (Ocupational Safety and Health Administration) 89
11.2.6. ASTM (American Society of Testing Materials) 89
11.2.7. SSPC (Standard Structure Painting Council) 90
11.3. CRITERIOS DE DISEÑO PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO 90
11.3.1. Cargas de Diseño 91
11.4. MATERIALES 92
11.5. FABRICACIÓN 92
11.5.1. Generalidades 92
11.5.2. Preparación de la Superficie y Pintura 93
11.5.3. Elementos compuestos con partes soldadas 94
11.5.4. Inspección y Pruebas 94
11.5.5. Identificación y Rotulado 94
11.5.6. Montaje 94

12. ARQUITECTURA 96

12.1. ALCANCE Y GENERALIDADES 96
12.2. CRITERIOS DE DISEÑO PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO 96
12.3. MATERIALES 97
12.3.1. Prescripciones Generales 97
12.3.2. Ladrillos Comunes 97
12.3.3. Ladrillos Cerámicos Huecos 97
12.3.4. Ladrillos Cerámicos Huecos Portantes 97
12.3.5. Bloques de Cemento 97
12.3.6. Áridos, cemento Portland, aceros 98
12.3.7. Agua 98
12.3.8. Cales 98
12.3.9. Hidrófugos 98
12.4. MEZCLAS DE MORTEROS 98
12.5. DISPOSICIONES VARIAS Y NORMAS DE APLICACIÓN 99
12.6. ALBAÑILERÍA 99
12.6.1. Prescripciones Generales 99
12.6.2. Mampostería de Ladrillos Comunes 99
12.6.3. Ladrillos Cerámicos 100
12.6.4. Ladrillos Cerámicos Portantes 100
12.6.5. Bloques de Cemento 100

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

12.6.6. Vanos 100
12.7. AISLACIONES HIDRÁULICAS 101
12.7.1. Prescripciones generales 101
12.7.2. Capas aisladoras cementicias 101
12.7.3. Sobre hormigones o mamposterías: 101
12.7.4. Revoques impermeables en tanques de agua 101
12.7.5. Horizontales de muros de mampostería 101
12.7.6. Interior de Tanques y cámaras 102
12.8. REVOQUES, ENLUCIDOS Y TERMINACIONES 102
12.8.1. Prescripciones Generales 102
12.8.2. Lechada para puente de adherencia 102
12.8.3. Jaharro para revoque común 102
12.8.4. Enlucido para el revoque fino 102
12.8.5. Revestimiento símil Piedra 103
12.8.6. Tabiques de Hormigón Visto 103
12.9. CIELORRASOS 103
12.9.1. Prescripciones Generales 103
12.9.2. Cielorrasos suspendidos de placa de roca de yeso bihidratado 103
12.9.3. Cielorrasos Metálicos Fonoabsorbentes 103
12.9.4. Cielorrasos Fonoabsorbentes de chapas perforadas 104
12.9.5. Cielorrasos Metálicos Fonoabsorbentes de Malla Electrosoldada 104
12.10. PISOS Y ZÓCALOS 104
12.10.1. Prescripciones Generales 104
12.10.2. Veredas y áreas verdes en vía Pública 105
12.10.3. Pisos de Baldosas Cerámicas 105
12.10.4. Pisos de Mosaicos Graníticos 105
12.10.5. Revestimiento Granítico de Escaleras 106
12.10.6. Pisos de Baldosas de Granitos Naturales 106
12.10.7. Revestimiento de Escaleras con Granitos Naturales. 107
12.10.8. Pisos de Cemento Alisado Rodillado 107
12.10.9. Pisos de Cemento terminado a la llana con endurecedores 107
12.10.10 Pisos Revestidos en Porcellanatos. 108
12.11. CONTRAPISOS 108
12.11.1. De hormigón de cascotes 108
12.11.2. De Hormigón Simple 108
12.11.3. De Hormigón Alveolar 108
12.12. REVESTIMIENTOS 109
12.12.1. Prescripciones Generales 109
12.12.2. De Azulejos 109
12.12.3. Revestimiento de cerámicos 109
12.12.4. Revestimiento Fonoabsorbente 110
12.12.5. Revestimientos de Mosaicos Venecianos 110
12.12.6. Placas premoldeadas de GRC 111
12.12.7. Revestimiento de Placas Premoldeadas de Hormigón 113
12.12.8. Placas de Cemento autoclavadas 115
12.12.9. De Chapa Galvanizada 116
12.13. CARPINTERÍA METÁLICA, ACERO INOXIDABLE, HERRERÍA ARTÍSTICA Y HERRAJES 116
12.13.1. Prescripciones Generales 116
12.13.2. Entrega y Almacenamiento 117
12.13.3. Carpintería de Chapa Doblada 117
12.13.4. Carpintería de chapa de Acero Inoxidable 117

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

12.13.5. Barandas *117*
12.14. MARMOLERÍA 118
12.14.1. Prescripciones Generales *118*
12.15. PINTURAS 118
12.15.1. Alcance *118*
12.15.2. Materiales *118*
12.15.3. Normas de aplicación *119*
12.15.4. Ejecución *119*
12.16. VIDRIOS 122
12.16.1. Alcance y Generalidades *122*
12.16.2. Entrega y Almacenamiento *122*
12.16.3. Materiales *122*
12.16.4. Montaje *122*

13. SISTEMA DE PROTECCIÓN INTEGRAL DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD FÍSICA Y PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA (PMR) 124

13.1. DISCAPACITADOS VISUALES 124
13.1.1. Señalización *124*
13.1.2. Elementos de orientación *124*
13.2. ASCENSORES Y PLATAFORMAS ELEVADORAS 125
13.2.1. Alcance *125*
13.2.2. Conocimiento de los sitios de obra *126*

14. INSTALACIONES SANITARIAS 127

14.1. PRESCRIPCIONES GENERALES 127
14.1.1. Alcance *127*
14.1.2. Trabajos incluidos en otros Capítulos *127*
14.2. CRITERIOS DE DISEÑO PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO. 128
14.3. CRITERIOS DE DISEÑO DE LAS INSTALACIONES 128
14.3.1. Determinación de Caudales para Desagües Pluviales *128*
14.3.2. Determinación de Caudales para Desagües Cloacales *128*
14.4. DISPOSICIONES VARIAS Y NORMAS DE APLICACIÓN 129
14.4.1. Capacidad Técnica Exigida *129*
14.4.2. Normas y Reglamentos *129*
14.4.3. Trámites y Derechos *129*
14.4.4. Inspecciones y Pruebas *129*
14.5. MATERIALES 130
14.5.1. Entrega y Almacenamiento *130*
14.5.2. Hierro Fundido *130*
14.5.3. Plomo *131*
14.5.4. Polipropileno *131*
14.5.5. PVC (Cloruro de Polivinilo) *131*
14.5.6. Latón *132*
14.5.7. Acero Galvanizado *132*
14.5.8. Acero Inoxidable *132*
14.5.9. Broncería de Sanitarios y Vestuarios *133*
14.5.10. Equipamiento de Sanitarios *133*
14.6. CÁMARAS Y POZOS DE BOMBEO 134
14.6.1. Cámaras de Inspección *134*

14.6.2. Cámaras Interceptoras Decantadoras de Aceites. *134*
14.6.3. Pozo de Bombeo *134*
14.7. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS 134
14.7.1. Desagües Pluvio-Cloacales *135*
14.8. EJECUCIÓN 135
14.8.1. Fijación de Cañerías, apoyadas sobre terreno natural o entrepiso *135*
14.8.2. Uniones de Cañerías *136*
14.8.3. Protección y aislamiento de las cañerías *136*

15. SERVICIO CONTRA INCENDIO 137

15.1. PRESCRIPCIONES GENERALES 137
15.1.1. Alcance *137*
15.1.2. Trabajos incluidos en otros Capítulos *137*
15.2. CRITERIOS DE DISEÑO PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO 138
15.3. CRITERIOS DE DISEÑO DE LAS INSTALACIONES 138
15.3.1. Determinación de Condición Específica de Extinción *138*
15.4. DISPOSICIONES VARIAS Y NORMAS DE APLICACIÓN 138
15.4.1. Capacidad Técnica Exigida *138*
15.4.2. Normas y Reglamentos *138*
15.4.3. Trámites y Derechos *139*
15.4.4. Inspecciones y Pruebas *139*
15.5. MATERIALES 139
15.5.1. Entrega y Almacenamiento *139*
15.5.2. Cañería de Hierro Negro *139*
15.5.3. Colector de Succión *139*
15.5.4. Bocas de Incendio *139*
15.5.5. Manómetros *140*
15.5.6. Matafuegos *140*
15.6. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS 140
15.6.1. Bombas de Impulsión *140*
15.6.2. Bombas de Presurización *140*
15.7. TABLERO ELÉCTRICO 140
15.8. INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 141
15.9. SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS EN ESTACIONES 142
15.9.1. Sistema de gas CO_2 para Sala Centro de Potencia y Señales *142*
15.9.2. Sistema de FM200 ..... *142*
15.10. SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS EN ESTACIONES 146
15.11. PAUTAS DE DISEÑO DEL SISTEMA 146
15.12. DESCRIPCIÓN 147
15.13. ALCANCE 147
15.14. FUNCIONAMIENTO BÁSICO: 148
15.15. OPERACIÓN BÁSICA DEL SISTEMA 148
15.16. ENTREGA DE EQUIPAMIENTO E INFORMACIÓN DE LA OBRA 148
15.17. GARANTÍA: 149
15.18. PUBLICACIONES APLICABLES: 149
15.19. APROBACIONES 150
15.20. PRODUCTOS 150

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

15.20.1. Equipo y material general 150
15.20.2. Cañerías y cableado 150
15.20.3. Gabinetes de montaje: 151
15.20.4. Panel de control de alarma de incendio 151
15.20.5. Componentes del sistema 161
15.20.6. Baterías y cargador externo 163
15.20.7. Ejecución 164

16. SISTEMA DE VENTILACIÓN 166

16.1. DESCRIPCIÓN 166
16.2. DISPOSICIONES VARIAS Y NORMAS DE APLICACIÓN 166
16.3. ALCANCE DE LOS TRABAJOS 166
16.4. PRESCRIPCIONES GENERALES 168
16.4.1. Lugar de instalación 168
16.4.2. Esquema de Funcionamiento 168
16.4.3. Características de los ventiladores a instalar 168
16.4.4. Sistema de control distribuido 169
16.5. DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO 169
16.6. REQUISITOS DE DISEÑO 170
16.6.1. Requisitos en situación de confort 170
16.6.2. Requisitos en situación de emergencia 171
16.6.3. Amortiguación acústica 171
16.7. MATERIALES Y EQUIPOS 172
16.7.1. Ventiladores centrífugos 172
16.7.2. Ventiladores axiales 172
16.7.3. Repuestos y manuales 175
16.7.4. Conductos de distribución de aire 175
16.7.5. Persianas automáticas para la expulsión de humos 177
16.7.6. Filtros de aire 177
16.7.7. Tomas de aire exterior 178
16.7.8. Expulsiones de aire viciado 178
16.7.9. Cañería de refrigeración 178
16.7.10. Variadores de velocidad 178
16.7.11. Rejas de alimentación de aire 180
16.7.12. Rejas de extracción de aire 180
16.7.13. Tableros eléctricos para comando y protección de ventiladores 180
16.7.14. Ramales eléctricos 181
16.8. EJECUCIÓN 181
16.8.1. Entrega y Almacenamiento 181
16.8.2. Montaje de equipos y conductos 182
16.8.3. Ensayos 182
16.8.4. Puesta en marcha 182
16.8.5. Programa de ensayos y controles 182
16.8.6. Test preliminar 184
16.8.7. Controles de estanqueidad de las redes de conductos 185
16.8.8. Puesta en marcha, ajustes y calibrado de los caudales de aire 185
16.8.9. Electricidad, automatismo, regulación 185
16.8.10. Procedimientos 185
16.8.11. Recepción provisoria 185
16.8.12. Garantía 185

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

16.8.13. Pruebas de funcionamiento 186

17. INSTALACIÓN ELÉCTRICA 187

17.1. OBJETO 187

17.2. ALCANCE DE LAS OBRAS 187

17.2.1. Trabajos excluidos 187

17.3. PROYECTO 188

17.3.1. Normas 188

17.3.2. Proyectos exigidos por las Concesionarias y Organismos Públicos 188

17.3.3. Plantas, esquemas y documentación de los fabricantes 188

17.3.4. Replanteo 188

17.3.5. Criterios de diseño para el desarrollo del Proyecto Ejecutivo 188

17.3.6. Modificaciones 189

17.3.7. Documentación Conforme a Obra 189

17.3.8. Material y montaje 190

17.3.9. Calidad y conformidad 190

17.3.10. Muestrario 190

17.3.11. Inspección técnica de las fábricas de equipos 190

17.3.12. Ensayos y exámenes de materiales 190

17.3.13. Ingeniero Residente 190

17.4. CONDICIONES AMBIENTALES DE SERVICIO 190

17.5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 191

17.6. CENTRO DE POTENCIA 191

17.6.1. Bases de equipos eléctricos 191

17.6.2. Ensayos previos a la Recepción Provisoria 192

17.6.3. Normas de ensayos y verificación 192

17.6.4. Características generales de los equipos 192

17.6.5. Alimentación en media tensión (MT) 193

17.6.6. Telemando 193

17.6.7. Condiciones a cumplimentar por el equipamiento electromecánico 194

17.6.8. Alarmas 194

17.6.9. Cableado interno 195

17.6.10. Telefonía 195

17.6.11. Ventilación 195

17.6.12. Puesta a tierra en Centros de Potencia 195

17.6.13. Tablero General de Baja Tensión (TGBT) 195

17.6.14. Tablero de Control y Comando (Sistema de Ventilación, Depresión de Napas, Pluvio Cloacales e Incendio) 201

17.6.15. Sistema de alimentación de ventiladores interestación 205

17.7. ESTACIONES, TALLERES, COHERAS 206

17.7.1. Cargas bajo alimentación normal 206

17.7.2. Cargas bajo alimentación de esenciales 206

17.7.3. Cargas bajo alimentación autónoma 206

17.7.4. Tableros Seccionales (TS) 206

17.7.5. Sistema de Iluminación 209

17.7.6. Cañerías y circuitos de alumbrado 210

17.7.7. Cañerías embutidas 211

17.7.8. Cañerías exteriores a la vista 211

17.7.9. Cañerías a la intemperie 211

17.7.10. Accesorios para cañerías semipesados. 212

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

17.7.11. Cajas estampadas *212*
17.7.12. Bandejas portacables *213*
17.7.13. Cables *214*
17.7.14. Llaves de efecto *219*
17.7.15. Tomas-corriente *219*
17.7.16. Sellado de cables y tubos en instalaciones pasantes *219*
17.8. SISTEMAS DE CORRIENTES DÉBILES 219
17.8.1. Instalación de telefonía *220*
17.8.2. Instalación de datos *220*
17.8.3. Instalación de CCTV *220*
17.8.4. Instalación de Sonido y Buscapersonas *220*
17.9. PUESTA A TIERRA 221
17.10. CORRECCIÓN DEL COS FI 222
17.11. TÚNELES 222
17.12. ENSAYOS 223
17.12.1. Recepción en fábrica *223*
17.12.2. Sector de servicios auxiliares *223*
17.12.3. Prueba previa a la puesta en servicio *223*
17.12.4. Red de cables *224*
17.12.5. Ensayos de Tipo *224*
17.12.6. Ensayos de Rutina y/o de Recepción *224*
17.12.7. Tablero seccional *224*
17.12.8. Ensayos de Bandejas Portacables *225*
17.12.9. Sistema de Puesta a Tierra *225*
17.12.10. Sistema de iluminación *225*
17.12.11. Cables *226*
17.13. TRATAMIENTO DE PARTES METÁLICAS FERROSAS 226
17.14. CARACTERÍSTICAS DE SEGURIDAD DE LOS CABLES A INSTALAR EN TÚNELES, ESTACIONES, HALLS, LOCALES Y PASILLOS SUBTERRÁNEOS 226
17.14.1. Inflamabilidad *226*
17.14.2. Opacidad de humos *227*
17.14.3. Gases tóxicos *227*
17.14.4. Halógenos y corrosividad *227*
17.14.5. Índice de oxígeno *228*
17.14.6. Métodos de protección antirroedores *228*
17.15. PLANILLAS DE DATOS GARANTIZADOS Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA 228

18. SEÑALES 244

18.1. GENERALIDADES Y ALCANCE 244

19. SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN DE TÚNELES Y ESTACIONES 246

19.1. JUNTAS IMPERMEABLES 246
19.2. SUPERFICIES IMPERMEABLES 247
19.2.1. Hormigones impermeables por dosificación *247*
19.2.2. Hormigones impermeables por agregado de aditivos en la masa o en la superficie *247*
19.2.3. Superficies cubiertas con membranas impermeabilizantes preelaboradas *247*
19.2.4. Superficies cubiertas con membranas impermeabilizantes elastoplásticas proyectadas *248*

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

20. SISTEMA DE ESCURRIMIENTO INTERNO DE AGUAS Y DE DRENAJE DE NAPA EN TÚNELES Y ESTACIONES 249

20.1. ESCURRIMIENTO INTERNO DE AGUAS 249

20.2. DRENAJE DE NAPA 249

20.2.1. Conducciones 249

20.2.2. Pozos de bombeo de drenaje 250

1. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Sin perjuicio de las Normas, Especificaciones y Recomendaciones que se enumeran a continuación en este Pliego, se deberá cumplir, en todo lo pertinente, con:

- Normas para la medición de estructuras de la Construcción de edificios del Ministerio de Obras Públicas de la Nación aprobadas por Decreto Nº 124.712/81 y Supl. Nº 1 aprobadas por Decreto Nº 127/65.
- Reglamentos CIRSOC, especialmente CIRSOC 201 y Anexos.
- Resolución Nº 207/95 del Ente Nacional de Regulación de la Energía (E.N.R.E.), y, supletoriamente, con la normativa de la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA) y de la Asociación para la Promoción de la Seguridad Eléctrica (APSE).
- Normas para la gestión de la calidad y su aseguramiento, norma IRAM-IAC-ISO E-9000/91.
- Ley N° 19.587 de Seguridad e Higiene del Trabajo y su Decreto Reglamentario para la industria de la construcción, Decreto N° 911/96 y Resolución 444/91.
- Decreto 914/97, Ley N° 22.431 y modificatoria N° 24.314: Sistema de Protección Integral de Discapacitados.
- Normativa del Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM).
- Norma IRAM 10527 (Método de determinación de la relación carga-asentamiento en pilotes verticales).
- Ley 24557, Decreto 535/95, sobre Riesgos de Trabajo.
- Normas del G.C.B.A.
- Normas de las Concesionarias de Servicios Públicos Edesur o Edenor.
- Normas de las Concesionarias de Servicios Públicos Telecom o Telefónica de Argentina.

En todos los casos en que, en el presente Pliego, en planos y/o en las ofertas se especificare el empleo de materiales y/o la realización de trabajos con ajuste al cumplimiento de normas IRAM, cualesquiera fueren estas o aquellos, dichos materiales y/o métodos de trabajo deberán satisfacerlas acabadamente en su totalidad, debiendo acreditar certificación de calidad y garantía escrita IRAM así como también deberán llevar impreso, indefectiblemente, con carácter de requisito ineludible y sin excepción alguna, el correspondiente sello de calidad IRAM.

1.1. Alcance del Pliego

Las presentes especificaciones técnicas rigen para la construcción y terminación de las obras licitadas por SBASE y se complementan con la documentación técnica del Proyecto, que incluye: Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares (PETP), planos, planillas y documentación complementaria.

Las prescripciones técnicas incluidas comprenden métodos, sistemas y materiales aplicables a todas las obras a contratar por SBASE. Las características constructivas que se adopten para cada obra particular, pueden determinar su aplicación integral o la de partes de las mismas.

2. TRABAJOS PRELIMINARES

2.1. Ubicación e Instalación de Obradores

El lugar para las instalaciones del Obrador se indicará en los planos que integren la documentación contractual de acuerdo con las condiciones locales imperantes.

Con la antelación necesaria El Contratista gestionará ante la empresa prestataria el servicio de suministro de energía eléctrica necesario para el Obrador y correrá con todos los gastos que estos trámites originen, como así también con el pago de la energía que se consuma hasta la Recepción Provisoria de las obras. De igual manera procederá con el resto de los servicios como gas, teléfonos, Internet, agua corriente y todos aquellos necesarios para el funcionamiento del Obrador. El Contratista deberá proveer y mantener por su cuenta y cargo un abastecimiento adecuado de agua para uso en la obra y servicios auxiliares. A tal fin hará las provisiones, conexiones o instalaciones apropiadas, previa aprobación de la Inspección, y deberá removerlas a satisfacción de ésta al terminar la obra.

Correrán por cuenta de El Contratista:

- El suministro, montaje y mantenimiento de todas las instalaciones del Obrador necesarias para llevar a cabo la obra
- Casillas
- Obras sanitarias
- Caminos de acceso
- Caminos provisorios
- Desagües Superficiales
- Eliminación de aguas servidas
- Construcción de pasarelas provisorias
- Calles y puentes auxiliares
- Construcción y Equipamiento de oficinas para la Inspección de Obra, la Dirección de Obra y el personal propio de la Empresa
- Ejecución de Estacionamientos Semicubiertos para la Inspección y Dirección de Obra
- Laboratorio de Ensayo de Materiales
- Construcción de galpones

El precio a cotizar por tales instalaciones comprenderá todas las erogaciones por el transporte al pie de la obra, montaje completo, alquiler, amortización, demolición y retiro de las mismas. Todos los gastos ocasionados por limpieza y despeje de los terrenos ocupados, trabajos relacionados con movimiento de tierra, albañilería y accesorios, seguros y reacondicionamiento de los terrenos afectados por los obradores, estarán incluidos en el precio cotizado por el Obrador. También correrán por cuenta de El Contratista los costos de operación de estas instalaciones, el consumo de agua, gas, luz y fuerza motriz y mantenimiento de las obras sanitarias. Asimismo, se deberán realizar todas las tramitaciones necesarias a fin de posibilitar la terminación de estas instalaciones y su puesta en funcionamiento, incluyendo el pago de derechos.

Deberá agregarse a la Oferta una descripción de las instalaciones a proveer en los obradores, si así lo prescribe el PCP u otro documento contractual.

El Contratista someterá a la Dirección de Obra todos los planos detallados y cálculos estructurales correspondientes a sus instalaciones. Esa presentación, así como la eventual aprobación de tales planos y cálculos estructurales, no eximen a El Contra-

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

tista de su responsabilidad por las instalaciones.

De encontrarse el Obrador en la proximidad de edificación existente deberán tomarse las medidas de seguridad adecuadas para su protección. Todos los elementos e instalaciones de la Oficina de la Dirección e Inspección de Obra en el Obrador quedarán de propiedad de SBASE una vez otorgada la Recepción Definitiva del total de la obra, salvo indicación en contrario en la documentación licitatoria.

2.2. Obrador Principal y Oficinas de la Inspección y de la Dirección de Obra

El Contratista proveerá para el uso exclusivo de la Inspección y de la Dirección de Obra las instalaciones que se indiquen en los planos y/o Pliegos Particulares de la obra, debiendo cumplir con los siguientes requerimientos básicos:

- ***Estacionamiento:*** Próximo a las oficinas, El Contratista construirá un estacionamiento semicubierto con piso de hormigón, destinado a la Dirección e Inspección de Obra con capacidad mínima de 4 vehículos.
- ***Cerramientos:*** Todas las ventanas tendrán tela mosquitero, postigos y sistemas adecuados de protección solar en su interior.
- ***Climatización:*** Todas las oficinas contarán con equipos de aire acondicionado frío-calor de características y capacidad acordes con el volumen de la edificación y con las condiciones climáticas de esta zona.
- ***Sistema de Iluminación***: estará provisto de equipos de tubos fluorescentes de tipo compensado, asegurando un nivel de iluminación mínima sobre el plano de trabajo de 300 lux. Todos los ambientes contarán con dos tomas-corriente de 220 V y un tomacorriente para datos, por cada puesto de trabajo. El tablero general deberá contar con protección termomagnética en cada circuito y protección diferencial a la entrada.
- ***Telefonía:*** Se proveerán e instalarán dos (2) líneas telefónicas externas dedicadas a la Dirección de Obra, y como mínimo una boca de teléfono por puesto de trabajo. Asimismo, se proveerá e instalará una Central Telefónica apta para la capacidad resultante a ubicarse en el Pabellón de Dirección de Obra
- ***Internet:*** Tanto la Dirección como la Inspección de Obra contarán con una conexión a *Internet* de banda ancha (512 kbits/seg, e IP fija) continua, a cargo de El Contratista.
- ***Servicios:*** deberán proveerse las conexiones a la red principal de distribución de agua, gas, energía eléctrica y al sistema cloacal. Contarán con un adecuado sistema de desagües pluviales, instalaciones eléctricas y sanitarias, calefacción y atención del servicio de limpieza y comedor, a cargo del número de personas que fije el PETP de la obra.
- ***Mobiliario:*** Se deberá proveer la totalidad del mobiliario necesario para equipar todos los puestos y áreas de trabajo, según las prescripciones del PETP.
- ***Equipamiento informático y de Oficina:*** El Contratista proveerá y pondrá en servicio la totalidad de los equipos de computación, plotter y copiadoras según los requerimientos del PETP.
- ***Vehículos:*** El Contratista pondrá a disposición de la Dirección e Inspección de Obra de un vehículo de las características que se indiquen en el PCP, con sus respectivos conductores y combustible.
- ***Personal:*** El mantenimiento, limpieza, servicio de mantenimiento y cafetería de las oficinas estará a cargo de personal propio de El Contratista.

2.3. Obras de Protección y Puentes Provisorios

El Contratista tomará las medidas adecuadas para mantener en la vecindad de los obradores a cielo abierto la circulación de peatones y -en cuanto sea necesario- de automóviles y camiones durante la duración de la obra. Determinará, asimismo, el tipo de construcción y el método constructivo correspondiente a tales obras provisorias, con observancia estricta de las disposiciones vigentes en la Ciudad de Buenos Aires. Cualquier calzada o desvío provisorio para tránsito de vehículos deberá tener capa asfáltica de terminación. Las pasarelas y puentes para peatones tendrán un ancho mínimo de 1,50 m y estarán provistas con barandas de material adecuado. Todas las calles y pasarelas provisorias deberán protegerse, del lado de los obradores a cielo abierto, mediante barreras apropiadas.

El Oferente deberá describir en su Memoria Técnica el tipo de esas construcciones provisorias.

2.4. Estudios de Suelos

El Proyecto de SBASE ha sido elaborado sobre la base de estudios de suelos propios, cuyos resultados se adjuntan, con carácter informativo, a la documentación de licitación.

El Contratista deberá realizar un programa complementario de estudios de suelos para ajustar sus procedimientos constructivos y elaborar el Proyecto Ejecutivo

2.4.1. Alcance

El alcance de los estudios de suelos a realizar en la zona de implantación de las obras comprende la ejecución de las tareas de campo, de laboratorio y de gabinete necesarias para arribar a un conocimiento del subsuelo que permita resolver en forma segura y completa los problemas estructurales e hidráulicos del proyecto relacionado.

La solución de los problemas de interferencias que se encuentren al ejecutar la tarea, así como las gestiones, tramitaciones y pago de derechos que sea necesario efectuar se consideran incluidos en la provisión de El Contratista.

Como condición mínima, se realizarán las tareas siguientes:

- Estudio de suelos con sondeos convencionales.
- Ensayos de bombeo, ensayos presiométricos, investigaciones con sondeos realizados con metodologías especiales.

2.4.2. Normas

IRAM

- 10500 a 10529
- 10531 a 10539

ASTM

- D420 a D422, D854, D1140, D1586, D1587, D1883, D2166, D2216, D2434, D2435, D2487, D2573, D2850, D3080, D3441, D4015, D4220, D4318.
- G51, G57.

2.4.3. Estudio de suelos con sondeos convencionales

Se realizarán sondeos geotécnicos según la cantidad mínima de perforaciones que se indica a continuación:

- **Túnel:** 1 sondeo cada 100 metros. La profundidad de estas perforaciones deberá ser, como mínimo, el mayor de los siguientes dos valores: a) 25 metros; o b) una profundidad igual a la profundidad de la solera del túnel más una vez la máxima dimensión horizontal (ancho o diámetro) del mismo.
- **Estaciones:** 4 sondeos por cada estación, ubicados dos en cada uno de sus lados longitudinales. La profundidad de los mismos deberá ser mayor de 30 metros y alcanzar, en todos los casos, un nivel ubicado 15 metros por debajo del nivel de la solera. Asimismo, en el caso de que se utilice una solución con pilotes o pantalla, se debe garantizar una profundidad que supere al menos 5 veces el diámetro (pilotes) o el ancho (pantalla), por debajo de la punta de estas fundaciones.
- **Pozos de Acceso, Pozos de Bombeo:** en el caso de que sean necesarios pozos de acceso o de bombeo ubicados fuera de la traza del túnel, deberá preverse la ejecución de un sondeo que alcance una profundidad mínima de 5 metros por debajo del nivel del piso del pozo.

2.4.3.1. Ensayos y Determinaciones de Campo

Para cada sondeo se realizarán las siguientes tareas de campo:

- Ubicación topográfica planialtimétrica de la boca de la perforación, determinándose sus coordenadas con respecto al sistema de ejes de referencia de la planialtimetría base.
- Ejecución del Ensayo Normal de Penetración (Standard Penetration Test) a cada metro de profundidad. Se empleará una masa de 70 kg cayendo desde una altura de 70 cm, de manera de producir una energía de 0.49 kNm. Se indicará el sacamuestras utilizado y, en el caso de corresponder, la fórmula de equivalencia del número de golpes.
- El sacamuestras deberá estar preparado para que las muestras de suelos recuperadas queden alojadas dentro de tubos de PVC. Se deberán extraer, de cada ensayo normal, siempre que se logre una penetración suficiente, dos tubos de PVC, uno de los cuales quedará en posesión de El Contratista a fin de ejecutar los ensayos de laboratorio correspondientes, mientras que el restante será entregado a la Inspección (al finalizar cada día se deberán entregar las muestras correspondientes a cada sondeo, almacenadas ordenadamente y claramente identificadas, y copias de las planillas de campo).
- Todas las muestras deberán ser adecuadamente acondicionadas a efectos de mantener sus condiciones naturales de humedad.
- Determinación del nivel freático en el momento de ejecución del sondeo, y por lo menos una vez más a las 72 hs de la estabilización. En el caso de que por haberse cerrado el sondeo no pueda repetirse la determinación, deberá informarse previamente a la Inspección.

Eventualmente, en sondeos que penetren en las arenas de la Formación Puel-

PLIEG-2021-34509544-GCABA-SBASE

chense o que atraviesen suelos arenosos de la transición entre ésta y los suelos cohesivos superiores de la Formación Pampeano, podrá solicitarse la ejecución de perfilajes geofísicos consistentes en la determinación de la Radiación Gamma y de la Resistividad. Los registros serán del tipo continuo.

2.4.3.2. Ensayos y Determinaciones de Laboratorio

Sobre todas las muestras extraídas de los sondeos, El Contratista deberá realizar los siguientes ensayos de laboratorio:

- Determinación del contenido natural de humedad por secado a estufa y de los pesos unitarios seco y en condiciones naturales de humedad.
- Análisis macroscópico de las muestras, determinando su textura, color, olor y toda otra información que sean de interés al efecto de la descripción de los suelos.
- Determinación de los límites de Atterberg: límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad.
- Análisis granulométrico, incluyendo la determinación de la fracción de limo y arcilla, por lavado del material sobre el tamiz estándar Nº 200.
- Clasificación por el Sistema de Clasificación Unificado (para aplicaciones viales, sobre muestras de calicatas, por el Sistema del Índice de Grupo).
- Determinación de la agresividad de los suelos con relación al hormigón.
- Determinación de la agresividad del agua con relación al hormigón.
- Determinación de elementos contaminantes de acuerdo a la legislación en vigencia en la Ciudad de Buenos Aires.

Sobre muestras típicas de suelos cohesivos se realizarán ensayos de compresión triaxial escalonados en condiciones de drenaje impedido. Deberá llevarse a cabo un mínimo de 5 de estos ensayos en cada uno de los sondeos ejecutados. Sobre estas muestras se determinará el peso unitario seco y en condiciones naturales de humedad.

2.4.3.3. Informes Técnicos

Los informes deberán tener el siguiente contenido mínimo:

2.4.3.3.1. DESCRIPCIONES

- Trabajos ejecutados
- Equipos empleados
- Metodologías empleadas

2.4.3.3.2. RESULTADOS

- Planos de replanteo con ubicación planialtimétrica de los sondeos, calicatas y auscultaciones referidos al sistema general de coordenadas establecido por SBASE.
- Ensayos de campo
- Ensayos de laboratorio
- Descripción de la pila estratigráfica
- Perfil geotécnico longitudinal

2.4.3.3.3. RECOMENDACIONES

Sobre los movimientos de suelos en general:

- Pendientes recomendadas de los taludes de las excavaciones o cortes.
- Compactación de rellenos: materiales recomendados, métodos de compactación, densidades a alcanzar

Sobre fundaciones directas:

- Tipo de fundación recomendada
- Cota de fundación a adoptarse
- Tensión admisible
- Coeficiente de balasto vertical

Sobre fundaciones indirectas:

- Sistema constructivo recomendado
- Tensiones admisibles por fricción y por punta
- Estimación del orden de los asentamientos posibles para el tipo de fundación
- Coeficiente de balasto horizontal para el modelo de funcionamiento frente a empujes de suelos e hidrostáticos. Tensiones horizontales admisibles en el suelo para esa situación

Sobre entibamiento de excavaciones:

- Diagramas de empujes recomendados
- Sistemas de apuntalamiento recomendado

Sobre diseño de estructuras de retención:

- Coeficientes de empuje activo, pasivo y en reposo
- Coeficientes de fricción para el caso de anclajes temporarios de tracción, con la evaluación de la longitud, separación e inclinación requeridas de acuerdo a la cuña de deslizamiento involucrada

Sobre drenaje e hidráulica de suelos:

- Coeficientes de permeabilidad y caudales de bombeo determinados mediante ensayos
- Diseño básico de la red de depresión de napas y drenaje
- Seguridad contra el sifonaje

Sobre Túneles:

- Parámetros geotécnicos para el diseño de los túneles mediante el empleo de modelos matemáticos.
- Recomendaciones básicas para la adopción de metodologías constructivas.

Sobre aplicaciones viales:

- Resultados del Ensayo de Proctor

- Valor Soporte de California
- Diseño del paquete estructural
- Diseño de terraplenes

2.4.4. Ensayos de bombeo, ensayos presiométricos, investigaciones con sondeos realizados con metodologías especiales

Además, se llevarán a cabo: ensayos presiométricos, extracción de muestras inalteradas mediante sondeos a rotación, ensayos especiales de laboratorio y ensayos de bombeo.

2.4.4.1. Ensayos presiométricos

En correspondencia con cada una de las secciones típicas instrumentadas del túnel y en una cantidad mínima de seis, se realizará un sondeo para la ejecución de ensayos presiométricos mediante el empleo del presiómetro Ménard, cuya profundidad deberá ser igual a la de los sondeos convencionales ejecutados.

Se deberán realizar, como mínimo, ensayos presiométricos cada dos metros de avance, a lo largo de toda la perforación.

La ejecución de los ensayos deberá seguir las especificaciones de la norma AFNOR NF P 94-110 “Essai Pressiométrique Ménard”. Puede proponerse otra norma similar, lo cual deberá ser aprobado por la Inspección.

2.4.4.2. Sondeos a Rotación

Se realizarán, en cada una de las secciones típicas del túnel a instrumentar y en una cantidad mínima de seis, un sondeo a rotación mecánica de avance hidráulico, con inyección de agua y/o lodo bentonítico para la estabilización de las paredes del sondeo si fuera necesario, de un diámetro que permita extraer muestras inalteradas de suelo utilizando sacamuestras de doble tubo, tipo Denison, con un diámetro de 4” y una longitud de 1 metro.

Las muestras inalteradas serán preservadas en los mismos tubos con que son obtenidas; los extremos de los mismos serán sellados con una capa de parafina de un espesor no inferior a 2 cm.

En el caso de detectarse la presencia de suelos blandos, podrá solicitarse la extracción de muestras inalteradas mediante el empleo de sacamuestras de pared delgada, tipo Shelby.

Deberá obtenerse un mínimo de 12 muestras inalteradas por sondeo. Las profundidades de extracción de las mismas serán definidas sobre la base de los resultados de la investigación de primera etapa.

2.4.4.3. Ensayos Especiales de Laboratorio

Sobre las muestras extraídas de los sondeos a rotación o mediante sacamuestras de pared delgada (tipo Shelby o similar) se realizarán los siguientes ensayos de laboratorio.

Ensayos de compresión triaxial: se realizarán sobre series, cada una de las cuales comprenderá un mínimo de tres muestras ensayadas a distintas presiones de confinamiento.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

- No consolidados - no drenados: mínimo 3 ensayos por sondeo
- Consolidados – drenados: mínimo 3 ensayos por sondeo

Ensayos de consolidación unidimensional: mínimo 3 ensayos por sondeo

2.4.4.4. Ensayo de Bombeo

El Contratista diseñará la propuesta para la ejecución del ensayo de bombeo, la que deberá estar avalada por un profesional especializado, con experiencia probada en la ejecución de este tipo de ensayos.

Se requerirá, además del pozo de bombeo, la ejecución de un mínimo de dos pozos de observación. La ejecución de éstos deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Pozo de Bombeo

  Se perforará con el método de rotación convencional, con circulación directa del fluido de perforación empleando agua sin aditivo alguno. El diámetro de la perforación deberá ser de 15”.

  Se desciende el encamisado con un captor, en su extremo inferior, de una longitud suficiente para garantizar la correcta ejecución del ensayo de bombeo, ambos de un diámetro de 10”.

  Se coloca un filtro granular hasta unos 0,50 m por encima del captor, y un tapón de material arcilloso de 1 m de longitud. El espacio anular restante superior entre el encamisado y la pared de la perforación se debe rellenar con una lechada de cemento-bentonita.

  Luego de finalizadas estas tareas se deberá proceder a la limpieza del pozo y a su desarrollo.

- Pozos de Observación

  La metodología de ejecución de los pozos de observación será similar al del pozo de bombeo. El diámetro de la perforación será de 200 mm, mientras que el diámetro del encamisado/captor será de 115 mm.

  Los pozos se dispondrán formando una línea con el pozo de bombeo, a distancias que serán definidas en el momento de la preparación del ensayo.

Los pozos antes descriptos se ubicarán en una posición tal que permitan su monitoreo durante todo el transcurso de la obra.

Cualquier cambio en el método de ejecución de los pozos, propuesto por El Contratista, deberá ser aprobado por la Inspección, antes del inicio de las perforaciones.

2.5. Señalamiento de Obra en construcción

Con el propósito de garantizar la seguridad de la calzada, 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, laterales de calzada sueltos o descalzados, excavaciones o cunetas profundas, desniveles en el pavimento o entre trochas adyacentes, riego con material bituminoso, máquinas u obreros trabajando, etc.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

Los dispositivos o elementos a emplear y el esquema de ubicación de éstos en el lugar deberán responder como mínimo a las características señaladas en la Ordenanza 32.999 - “Sistema de Vallas y Señalamiento para Obras en la Vía Pública”. En todos los casos El Contratista podrá incorporar dispositivos o elementos de tecnología superior u otros esquemas de señalamiento para aumentar las condiciones de seguridad que requiera cada caso, siempre que no se opongan a lo prescripto en la mencionada Ordenanza y a las que la complementen o reemplacen. Es de aplicación, asimismo, la prohibición indicada en la Ordenanza 34.246.

2.6. Botiquín de Primeros Auxilios

El Contratista proveerá un botiquín cuyo material sanitario será, como mínimo, el siguiente:

Medicamento o elemento	Presentación	Cantidad
Tintura de Merthiolate	Envase x 100 cc.	1
Pervinox líquido	Envase x 100 cc.	1
Alcohol (uso humano)	Envase x 250 cc.	1
Agua oxigenada - 10 volúmenes	Envase x 250 cc.	1
Gasa furacinada (apósitos)	Caja x 10 unidades	1
Aspirina 500 mg, Adiro o similar	Caja x 100 compr.	1
Algodón 500 gr	Paquetes	2
Vendas de 5 cm tipo Cambridge	Unidades	6
Vendas de 7 cm tipo Cambridge	Unidades	6
Vendas de 10 cm tipo Cambridge	Unidades	6
Tela adhesiva de 5 cm de ancho	Rollo	1
Jeringas descartables 10 cc aguja 50/8	Unidades	4
Jeringas descartables 10 cc aguja 25/8	Unidades	4
Gotas oftálmicas tipo Kalopsis o similar	Envase	1
Antiséptico en polvo tipo Farm X o similar	Envase	1
Pancután p/ quemaduras (Furacin crema)	Envase	1

Cualquiera de estos elementos al ser utilizado deberá ser inmediatamente repuesto por El Contratista. Las cantidades detalladas son las mínimas que deben estar siempre disponibles en cada frente de trabajo. Los frascos que contengan medicamentos líquidos deberán ser del tipo con tapas de vidrio esmerilado, excepción hecha de las gotas oftálmicas, cuyo envase será en frasco con gotero. Todos los medicamentos deberán tener sus rótulos bien visibles, y el botiquín se acompañará con un manual de instrucciones para su uso.

2.7. Colocación de letreros en la Obra y en los vehículos y máquinas de El Contratista

El Contratista está obligado a colocar en la obra letreros del tipo y dimensiones consignadas en los planos o que se indiquen en el PETP. Asimismo, los vehículos y máquinas principales deberán tener en lugares claramente visibles la leyenda cuyo texto y modelo se indique, la que tendrá dimensiones proporcionales a la superficie en que sea posible colocarla. En todos los casos los letreros destinados a la obra deberán estar sostenidos con armazones de hierro y madera emplazados en los sitios que la Di-

PLIEG-2021-34599344-GCABA-SBASE

rección de Obra determine. El Contratista deberá mantener los carteles en sus emplazamientos y en perfectas condiciones hasta la Recepción Definitiva de la obra. SBASE podrá colocar los letreros especificados en caso de no hacerlo El Contratista dentro de los quince (15) días del Acta de Replanteo, o reponerlos dentro de igual plazo si resultasen destruidos, y descontar su costo de los créditos que El Contratista tenga a cobrar por cualquier concepto.

El costo de provisión, colocación, conservación y todo otro gasto originado en el cumplimiento de las obligaciones precedentemente detalladas no recibirá pago directo alguno.

2.8. Laboratorio

El Contratista deberá contar con un Laboratorio de obra con espacio para el personal de la Inspección afectado a esas tareas. El Contratista proveerá al Laboratorio de todos los equipos y elementos que se indiquen en este Pliego y/o en el PETP, y de todos los que sean necesarios para efectuar los ensayos que se citan en las Especificaciones Particulares del proyecto, aun cuando no figuren en la planilla. Estos elementos y equipos serán provistos según las necesidades de las obras o cuando lo disponga la Inspección, reponiendo los que se rompan o estén inutilizables. Corre por cuenta de El Contratista el suministro de todas las planillas, papelería y elementos que se utilicen en el Laboratorio y en la oficina de la Inspección afectada a éste.

El Laboratorio y sus oficinas anexas deberán estar totalmente instalados al iniciarse el replanteo de las obras y estarán en funciones hasta la Recepción Definitiva.

El Contratista deberá contar en su Laboratorio, como mínimo, con un laboratorista y un ayudante. Estos estarán en funciones hasta la Recepción Provisional de la obra. Deberán estar a cargo de la ejecución de todos los ensayos necesarios, y los que ordene la Dirección de Obra, para efectuar los controles especificados.

El Laboratorio deberá estar totalmente instalado para realizar los ensayos que requiera la ejecución de la obra y con un espacio asignado para la Inspección de Obra, considerándose su costo incluido en los precios unitarios de los diversos ítems del Contrato. En el caso de instalarse un Laboratorio adicional en un subobrador, deberá cumplir con las exigencias que ordene la Inspección, con todos los elementos necesarios para su funcionamiento apropiado, con autonomía respecto del Laboratorio principal. Se considerará como parte integrante del Laboratorio y tampoco recibirá pago directo alguno.

El Contratista deberá presentar un plano del Laboratorio, en escala 1:50, con indicación de los materiales a utilizar, el que será aprobado por la Inspección. No se permitirá iniciar ningún trabajo si no se encuentran en el Laboratorio o en la oficina de la Inspección los elementos necesarios para su adecuado control.

El equipo y amoblamiento mínimo a proveer para el Laboratorio se prescribe en el PETP.

2.9. Relevamiento fotográfico de edificaciones existentes

A los fines de estar en condiciones de establecer, durante los trabajos de excavación y con posterioridad a ellos, deterioros sobre construcciones existentes que puedan haber sido causados por esas tareas -o que puedan ser adjudicados a ellas-, y de diferenciarlos de daños preexistentes, se deberá relevar -con anterioridad al inicio de las obras- todas las fachadas de las edificaciones ubicadas en las calles del trazado, sobre ambas aceras.

Para ello se fotografiarán todos los frentes de las edificaciones en el nivel de planta baja, especialmente los umbrales y los encuentros con las fachadas vecinas, con una calidad suficiente para poder distinguir fisuras de pequeño espesor. De observarse al-

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

gún detalle trascendente, también se tomará fotografías de los niveles superiores.

Las fotografías serán generales de toda la fachada y de detalle, específicamente en donde se observen daños preexistentes o se prevean zonas débiles que puedan llegar a manifestar fisuración, y se efectuará un Acta de constatación notarial por escribano público.

Si una edificación se encontrara en un estado muy deteriorado, deberán tomarse fotografías en su interior, de sus medianeras, tabiques, losas, columnas y cualquier otra estructura interna que presente fisuras. También en este caso se efectuará un Acta de constatación notarial por escribano público.

2.10. Plan de Gestión Ambiental

El Contratista deberá elaborar y presentar a SBASE, previo al inicio de la Obra, el Plan de Gestión Ambiental que contenga, para todas las etapas de la obra adjudicada, las medidas de mitigación de los impactos significativos que figuran en el Estudio Técnico de Impacto Ambiental, que forma parte de los documentos del Contrato.

3. INTERFERENCIAS: REMOCIÓN Y/O REUBICACIÓN DE INSTALACIONES EXISTENTES

3.1. Alcance

Se considerarán interferencias a aquellas instalaciones de servicios públicos que se vean afectadas de manera permanente por el volumen físico a ejecutar de la obra (es decir las estaciones, el túnel, los accesos a las estaciones y las ventilaciones) y, por consiguiente, deban ser removidas y reubicadas.

No se considerarán interferencias a aquellas instalaciones que se encuentren fuera de servicio, por lo que ellas no recibirán pago directo alguno.

No se considerarán interferencias, y no recibirán pago directo alguno, aquellas instalaciones de servicios públicos que se encuentren fuera del volumen proyectado de la obra o no la afecten. Dos ejemplos de lo antedicho son los siguientes:

- Si debido al método constructivo elegido por el Oferente se debe construir una rampa y/o pozo de ataque, a fin de permitir el ingreso / egreso de materiales o equipos, y esa rampa y/o pozo de ataque afecta la instalación de un servicio público, ello no se considerará interferencia y, por lo tanto, su reubicación no recibirá pago directo alguno.
- En excavaciones a cielo abierto donde se ejecuten obras subterráneas y luego rellenadas, los servicios existentes que queden ubicados en el seno de ese relleno fuera de la obra ejecutada, y que puedan ser sostenidos en forma provisoria, no se considerarán como interferencia, por lo que su eventual sostenimiento durante la tarea no recibirá pago directo alguno.

Como regla general para la aceptación por parte de la Dirección de Obra y previa a toda aprobación de una relocalización de un servicio, se debe cumplir necesariamente con los siguientes requisitos:

- Contar con planialtimetría aprobada del sector de obra en estudio.
- Entregar a la Dirección de Obra un plano general con la identificación total de las instalaciones (las informadas previo a este llamado y las eventuales nuevas) detectadas mediante todos los cateos necesarios para corroborar la certeza de la información. Estos trabajos de campaña y gabinete deben ser tenidos en cuenta por El Contratista dentro de sus precios contemplando las erogaciones que prevea por todo concepto, pues no recibirán pago directo alguno.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

3.2. Programación de los trabajos

El Contratista programará los trabajos de forma tal de generar el mínimo impacto a los frentistas, peatones y vehículos. Para el cumplimiento de este objetivo, debe presentar a la Dirección de Obra un programa específico detallado, teniendo en cuenta la minimización en tiempos y espacios de ocupación, optimizando las roturas de pavimentos y veredas y los volúmenes de sus excavaciones al diseñar las mismas, contemplando el alojamiento simultáneo de ductos y cañerías. A tales efectos deberá prever una acción coordinada, tanto en proyecto como en ejecución, con los distintos Entes, Organismos, Reparticiones o Concesionarios.

En todos los casos, cada proyecto de reubicación de interferencias que elabore El Contratista deberá contar con la aprobación de la Inspección, adoptándose la solución más simple y de menor costo compatible con las Normas de los Entes, Organismos, Reparticiones o Concesionarios responsables del servicio

3.3. Reubicación de instalaciones existentes

En los casos en que, para la ejecución de las obras previstas, se requiera reubicar instalaciones existentes en forma temporaria o definitiva, El Contratista procederá de acuerdo a las siguientes normas:

- Se ejecutarán los planos, detalles, cálculos, presupuestos y toda otra documentación requerida de acuerdo con las Especificaciones y directivas de la empresa propietaria o concesionaria de la instalación y/o del Ente Regulador correspondiente.
- Se realizarán, con la debida anticipación, los trámites de aprobación ante las respectivas empresas y/o Entes, abonándose los derechos de estudio e inspección en el caso en que los hubiere. Los trabajos de reubicación deberán organizarse de tal manera que la obra pueda desarrollarse según el Plan definitivo de trabajos y sea posible cumplir con los plazos fijados en las Condiciones Particulares.
- Todos los cables y conductos deberán ser localizados por medio de zanjas de sondeo, antes del comienzo de los trabajos. La cantidad y ubicación de los sondeos serán presentados para la aprobación de la Inspección de Obra y su costo deberá estar incluido en los trabajos de remoción de la respectiva interferencia, por lo que no recibirán pago directo alguno. Estas zanjas se dispondrán de manera tal que sea posible encontrar todos los cables y conductos que, aunque no figuren en el inventario del subsuelo, pudieren obstaculizar las obras. Cuando, como consecuencia de dichos sondeos, sea necesario modificar los planos aprobados se harán esquemas y detalles aclaratorios, que se presentarán a la Inspección para su aprobación.
- Las obras de desagüe pluvial y cloacal, de provisión de agua corriente, eléctricas, de gas, de teléfonos, de fibra óptica, de videocable, de alumbrado público y de señalamiento luminoso; se ejecutarán dentro de las Normas y Especificaciones Particulares de cada empresa propietaria o concesionaria de las instalaciones afectadas. En caso de discrepancias con algún Concesionario se recurrirá al Ente Regulador de la concesión correspondiente.
- Los conductores eléctricos de EDENOR y/o de EDESUR y del G.C.B.A. para alumbrado público no serán desplazados, dentro de lo posible, manteniéndoselos suspendidos o sostenidos en forma adecuada y de acuerdo a las instrucciones que imparta la Inspección.
- Los materiales a emplear en las reubicaciones de las interferencias deberán cumplir con las formativas y/o prescripciones de las empresas propietarias y/o concesionarias. Asimismo, deberán contar con la aprobación técnica de estos últimos todo lo cual debe ser tenido en cuenta en la cotización del rubro correspondiente.
- En la fosa de la obra civil solamente quedarán las cañerías anuladas y las cruzadas que permanezcan en servicio. Estas últimas serán colgadas o apuntaladas en forma segura.
- Las cañerías anuladas serán retiradas por El Contratista y, después de su desmontaje, quedarán en poder de la empresa de servicios públicos propietaria o concesionaria, según corresponda.
- En caso que las empresas de servicios públicos o el G.C.B.A. aprovechen la oportunidad de la excavación a cielo abierto para colocar o cambiar cañerías, no habrá pago alguno por eventuales dificultades u obstáculos.
- Se deberá cumplimentar las exigencias especiales formuladas por las empresas de servicios públicos o el G.C.B.A., con respecto al cuidado de sus cañerías o instalaciones, previo conocimiento y acuerdo de la DO.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

- Deberá tenerse en cuenta la posibilidad de encontrar cañerías, cables o instalaciones no indicadas en los planos; en ese caso, se deberá comunicar de inmediato a la Inspección, y realizar las respectivas gestiones ante la concesionaria del servicio público afectado, para que ésta verifique si la instalación está o no fuera de servicio. Dichas gestiones deberán estar incluidas en los precios de excavación, por lo que no recibirán pago directo alguno.
- Terminados los trabajos de reubicación de los servicios afectados se procederá al relleno de las zanjas sin excepción, con suelo cemento plástico elaborado según lo indicado en 5.5.3 (“Rellenos con suelo cemento plástico”). Las veredas que se afecten con los trabajos de reubicación se reacondicionarán en forma provisoria en los lugares donde posteriormente deban realizarse tareas propias de la obra y en forma definitiva en el resto.
- La reconstrucción de pavimentos y veredas se ajustará a lo especificado en este Pliego y/o en el PETP.
- Antes de la Recepción Definitiva de cada trabajo de reubicación, El Contratista deberá presentar los planos Conforme a Obra, avalados por la Dirección de Obra, y aprobados por la Empresa prestataria del servicio público correspondiente, cuyo monto de certificación será el porcentaje establecido en el P.C.P.
- En el cálculo del costo de las reubicaciones debe tenerse en cuenta que todo conducto nuevo debe ser proyectado, colocado y conectado listo para funcionar con los sistemas existentes, por El Contratista, en un todo de acuerdo con las disposiciones y especificaciones vigentes de las respectivas empresas prestatarias de servicios públicos y/o Entes Reguladores correspondientes.
- Exclusivamente para los ítems de Interferencias y sólo a los efectos de la presente cotización, cada Oferente adoptará para el Subítem “Varios: Tasas y derechos de inspección que pudieran corresponder”, un monto fijo estipulado en el P.C.P. como precio global de cotización. Durante el curso de la obra el monto efectivamente abonado por estos conceptos le será reintegrado a El Contratista, para lo cual deberá presentar a SBASE, para su aprobación, el correspondiente comprobante de pago de dichas tasas y derechos. Se aclara que en este Subítem serán reconocidos los pagos a las Concesionarias de Servicios Públicos, únicamente en concepto de estudio técnico del proyecto y de la inspección de la Obra, excluyendo cualquier tarea material.

4. EXCAVACIÓN

4.1. Alcance

El Contratista deberá hacer todas las excavaciones a cielo abierto y bajo tierra, y cualquier otra excavación requerida para la cabal ejecución de la obra, así como la carga, transporte, descarga y desparramo de los materiales excavados en los sitios que indique la Inspección.

La excavación se hará con el equipo presentado por El Contratista en su Oferta. Cualquier variación en el método, equipo o plan de excavación deberá ser aprobada por la Inspección.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Inspección el método y plan de excavación que va a emplear en los diferentes frentes de la obra.

Si durante la excavación la Inspección juzgase como inadecuado el método utilizado por El Contratista, debido a la calidad del trabajo realizado o al cumplimiento de plazos de ejecución, podrá pedir una modificación de dicho método. En este caso El Contratista deberá tomar inmediatamente todas las medidas necesarias para la modificación del método o el complemento de los equipos e instalaciones, siendo a su cargo todos los gastos adicionales.

Si durante la ejecución de los trabajos El Contratista deseara modificar el método de excavación deberá previamente someterlo a la aprobación de la Inspección.

La Inspección podrá exigir a El Contratista, cuando así lo estime conveniente, la justificación del empleo del sistema o medios de trabajo elegidos o la presentación de los cálculos de resistencia de los enmaderamientos, entibaciones o tablestacados, a fin de tomar la intervención correspondiente, sin que ello exima a El Contratista de ser el único responsable de cualquier daño, desperfecto o perjuicio, directo o indirecto, ocasionado a personas, edificaciones e instalaciones próximas a la obra misma, derivado del empleo de sistemas de trabajo inadecuados y/o de falta de previsión de su parte.

Los equipos y demás elementos usados por El Contratista serán los de su Oferta. Sólo se admitirá el reemplazo por equipos y elementos de igual o superior calidad, los que deberán someterse a la aprobación de la Inspección.

De los planos de proyecto relativos a los perfiles tipo de las diferentes secciones que integran la documentación contractual surgen las líneas teóricas de excavación. El Contratista deberá remover todo el material que se encuentre dentro del perfil teórico de excavación.

No se admitirán salientes de suelo en el interior de las líneas teóricas de excavación. Solamente con la previa aprobación de la Inspección, El Contratista podrá ejecutar, para facilitar sus operaciones de excavación, nichos y ensanches que se extiendan más allá de los límites teóricos de excavación. Las excavaciones en exceso con respecto a los límites indicados en los planos serán rellenadas, en general con hormigón de la misma calidad que el de la estructura con la cual el hormigón de relleno va a estar en contacto, o con suelo cemento plástico, según las disposiciones de la Inspección, por cuenta de El Contratista.

4.2. Limpieza del terreno y desmonte

Antes de comenzar los trabajos de excavación se procederá a realizar las siguientes operaciones:

a) Remoción cuidadosa de los cordones y adoquines, almacenándolos según las indicaciones de la Inspección, procurando, al efectuar la extracción y transporte, evitar

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

pérdidas, roturas o cualquier causa de inutilización, ya que será por cuenta de El Contratista la reposición de los elementos que faltaren o que sean dañados.

b) Rotura y levantamiento de los pavimentos asfálticos y de hormigón existentes, así como las aceras y la carga, transporte y descarga de los materiales en los lugares indicados por la Inspección.

c) Levantamiento, transporte y depósito, en los lugares que indique la Inspección, de los rieles de tranvía, propiedad de SBASE. Para el transporte y depósito de rieles de tranvía se establece una distancia medida en línea recta desde el centro de gravedad de la obra de 15 km.

4.2.1. Limpieza del terreno

La limpieza del terreno consistirá en la tala de árboles y la remoción, carga, transporte y descarga de todos los árboles derribados, troncos, maleza, etc.; y asimismo de todo el equipamiento urbano, que deberá ser retirado y transportado. Para el transporte y depósito de árboles derribados, troncos, maleza, etc., se establece una distancia medida en línea recta desde el centro de gravedad de la obra de 35 km.

Se deberán respetar, o en su defecto, reimplantar los árboles que, a criterio de la Inspección, se considere necesario por su valor histórico y/o ecológico. Se consideran incluidas dentro del trabajo todas las tramitaciones y/o pago de derechos necesarios ante los organismos correspondientes del G.C.B.A., los que no recibirán pago directo alguno.

4.2.2. Desmonte

El desmonte consistirá en la remoción, carga, transporte y descarga de toda la capa vegetal, basura, materia orgánica, etc. Según se ordene, la capa vegetal se depositará en una zona previamente escogida para su posterior recolocación. Cuando los materiales que se extraigan de las áreas excavadas no se usaren para rellenos permanentes no será necesario hacer una operación separada de la excavación de limpieza. La basura se cargará y transportará a los lugares indicados por la Inspección. Para el transporte y depósito de capa vegetal, basura, materia orgánica, etc., se establece una distancia medida en línea recta desde el centro de gravedad de la obra de 35 km.

4.3. Tipos de excavación

4.3.1. Excavación a cielo abierto

Todas las excavaciones a cielo abierto se harán por secciones y siempre serán de una profundidad tal que permita colocar apuntalamientos, cabriadas y/o pernos de anclaje para fijar el suelo suelto.

El volumen remanente a ambos lados de la trinchera deberá ser suficiente para garantizar la seguridad contra el deslizamiento de los taludes de la excavación. Los últimos VEINTE (20) centímetros hasta la profundidad necesaria de excavación serán removidos manualmente teniendo cuidado que el suelo mantenga su resistencia original por debajo de esta cota.

Inmediatamente después de la excavación se aplicará sobre el suelo la capa de hormigón de limpieza indicada en los planos. Cualquier excavación practicada por debajo de la cota de la capa de hormigón de limpieza deberá ser llenada con este material o con suelo cemento plástico.

4.3.2. Excavación bajo tierra

Todos los trabajos de excavación bajo tierra se ejecutarán con el máximo cuidado, de manera de evitar en lo posible asentamientos en la superficie del terreno. Este cuidado valdrá en mayor medida en los tramos de excavación ubicados cerca de edificaciones o por debajo de ellas.

El Contratista deberá determinar todas las precauciones necesarias y los métodos de excavación más adecuados, que deberán ser sometidos a la aprobación de la Inspección antes de su implementación, con el fin de:

- Evitar la fracturación del suelo y la eventual extensión indeseada de la excavación fuera del perfil indicado en los planos. Las partes sueltas o fracturadas de suelo que pudieran quedar fuera de los límites de la excavación deberán ser removidas según el criterio de la Inspección.
- Proteger y conservar el perfil excavado e impedir el desprendimiento del suelo previo a la colocación del revestimiento.

Es responsabilidad de El Contratista la ejecución en tiempo y forma de todos los trabajos de protección y entibamiento y deberá tener a disposición en sus almacenes de obra cantidades suficientes de elementos para la protección del perfil de excavación y el apuntalamiento del suelo de manera de garantizar acciones inmediatas. Su costo se deberá incluir en el ítem de obra correspondiente.

Todos los entibamientos temporarios deben ser proyectados en cada caso por El Contratista en función de las características del suelo y de las cargas actuantes, y aprobados por la Inspección de Obra. En caso de utilizarse gunita para el entibamiento no se la considerará colaborante con el revestimiento definitivo.

Inmediatamente después de cada operación de avance El Contratista deberá realizar el control del perfil excavado mediante el uso de un gálibo provisto por la misma y aprobado por la Inspección.

La sobreexcavación eventualmente motivada por la colocación de elementos de entibación se considera incluida en el precio. No se permitirá la inclusión en forma definitiva de elementos de madera dentro de la masa del hormigón de revestimiento ni entre el revestimiento y el suelo. La introducción de elementos metálicos o de hormigón prefabricado o el hormigonado en más de una etapa de un revestimiento solamente será admitida si se cumplen en forma completa las prescripciones reglamentarias correspondientes y no afectan el espesor sano mínimo de hormigón prescripto por el Pliego.

En casos imprevistos o de urgencia justificados las medidas de protección podrán ser dispuestas provisoriamente en forma directa por El Contratista, quien informará a la Inspección lo más rápidamente posible.

En todos los casos, para decidir sobre las distintas medidas, se deberán tomar en consideración los siguientes factores, según el orden de prioridad:

- Seguridad del personal y del material
- Conveniencia económica y técnica
- Plazos de construcción

4.3.2.1. Excavación en galería

Se denomina excavación en galería a la excavación bajo tierra ubicada fuera del volumen de excavación del túnel principal, con secciones transversales de avance pequeñas, del orden de 1.50 m a 3.00 m de ancho y 3.00 m de altura, y procedimientos de trabajo tradicionales de minería, es decir, escasamente mecanizados y con apuntalamientos de madera o metálicos portables.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

4.3.2.2. Excavación en túnel

Se denomina excavación en túnel a la excavación bajo tierra ubicada dentro del volumen de excavación del túnel principal, con secciones transversales de avance de dimensiones intermedias, con un máximo de 15.00 m de ancho de excavación, y procedimientos de trabajo en general industrializados y con equipamiento específico, pero también manuales y tradicionales.

El avance puede realizarse, en general, por sectores o a sección completa.

El avance por sectores dentro del volumen del túnel, más allá de sus dimensiones y método de ejecución, queda comprendido en este concepto.

Incluye también las transiciones y embocaduras del túnel de cualquier ancho de excavación y las galerías de acceso a estaciones de ancho mayor a 3.00 m.

4.3.2.3. Excavación en caverna

Se denomina excavación en caverna a la excavación bajo tierra ubicada dentro del volumen de excavación de estaciones o cocheras de ancho mayor de 15.00 m, que precisan en general de procedimientos especialmente cuidadosos de avance y control por sus grandes dimensiones.

El avance puede realizarse, en general, por sectores o a sección completa.

El avance por sectores dentro del volumen de la caverna, más allá de sus dimensiones y método de ejecución, queda comprendido en este concepto.

4.3.3. Excavación de suelos contaminados con hidrocarburos

4.3.3.1. Procedimiento de excavación especial

Los suelos contaminados con hidrocarburos requieren un proceso de tratamiento previo a la excavación, que debe ser realizado por empresas especializadas con ayuda de gremio de El Contratista y que varía según las condiciones de contaminación existentes.

A partir de este tratamiento, se está en condiciones de determinar el momento en el cual es posible la excavación y remoción del suelo en condiciones de seguridad aceptables, y de establecer el procedimiento específico a aplicar según el caso.

Existen esencialmente dos procedimientos de excavación de suelos contaminados, en función del estado en que se encuentran los suelos después del tratamiento previo, según se trate de:

- Suelos que permiten la descontaminación “in situ”
- Suelos que no permiten la descontaminación “in situ”

4.3.3.2. Procedimiento de excavación especial para suelos que permiten la descontaminación “in situ”

Este caso rige cuando los suelos poseen un estado de contaminación tal que permiten su descontaminación “in situ”.

No obstante, el tratamiento previo efectuado por las empresas especializadas, pueden requerirse también -para la excavación de estos suelos- procedimientos especiales a cumplimentar por El Contratista, conforme al siguiente procedimiento:

- Realizar el oreo durante algunas horas del suelo excavado y acopiado en pilas cercanas al frente de trabajo, que permita obtener análisis de lixiviados y del suelo oreado hasta llegar a valores por debajo de los límites establecidos por la legislación ambiental.

- La duración del oreo debe ser determinada mediante análisis de lixiviados a distintas horas de permanencia del suelo removido en las pilas. Es probable que ese oreo requiera también aspiración mediante la colocación de caños ranurados de PVC con retención de los hidrocarburos aspirados en filtros de carbón activado.

Realizado este oreo, el suelo será retirado y transportado con los mismos procedimientos que el suelo no contaminado, atendiendo a los requerimientos especiales de ventilación forzada, protección del personal y monitoreo de seguridad que se detallan a continuación:

- **Protección del personal**: Todo el personal que ingrese a la zona de excavación especial estará provisto de los elementos de seguridad previstos para la Obra, a los que se les deberán agregar los siguientes:
  - Máscara para gases con Respirador 6800 Cara Completa con filtro de carbón activado (línea 3M o similar)
  - Ropa de Protección enteriza con capucha de una sola pieza de material atóxico TYVEK (línea TYVEK ProMan o similar)
  - Calzado de seguridad resistente a productos químicos (línea DENEB o similar)
  - Guantes de acrilonitrilo (línea ROGUANT, PRENTEX o similar).
- **Ventilación forzada**: Debe realizarse inyección de aire fresco cerca del frente de excavación y en dirección a él y una extracción de aire en la zona alejada del frente. De ese modo se genera un circuito de aire que, inyectado cerca del frente de excavación, choca con éste y vuelve hacia el otro extremo del túnel en donde se encuentra el sistema de extracción.
- **Monitoreo de seguridad**: Para controlar que se cumplan las condiciones de trabajo indicadas y monitorear el aire del ambiente de trabajo de modo que los niveles de explosividad se mantengan por debajo de los umbrales de seguridad, deberá estar presente en forma permanente en el lugar un técnico especilizado con un explosímetro. Este técnico realizará un monitoreo permanente de la explosividad del aire del lugar y controlará el funcionamiento del sistema de ventilación forzada y el buen uso de los elementos de seguridad personal de los operarios del frente de excavación y de toda persona que se acerque a la zona de trabajo.

4.3.3.3. Procedimiento de excavación especial para suelos que no pueden descontaminarse “in situ”

Este caso rige cuando los suelos poseen un estado de contaminación tal que no permiten su descontaminación “in situ”. En este caso, los análisis de los suelos contaminados a extraer, tanto de lixiviados como del mismo suelo, dan concentraciones por encima de los límites establecidos por la legislación ambiental aplicable que no pueden llevarse a valores aceptables en los lugares donde fueron producidos.

La excavación se debe ejecutar cumplimentando los mismos requisitos de ventilación forzada, protección del personal y monitoreo de seguridad del caso precedente, pero el suelo excavado será cargado en vehículos de transporte habilitados por la autoridad competente y trasladado a los centros de operación autorizados.

La zona de trabajo, los equipos y tolvas que se necesitan para realizar estas operaciones deben destinarse exclusivamente a las actividades previstas en este procedimiento.

4.4. Transporte y disposición de los materiales excavados

El transporte de los materiales se efectuará por medio de camiones apropiados y con la protección y troja que marque la reglamentación vigente. El Contratista cuidará que su personal cumpla las disposiciones y ordenanzas policiales, del G.C.B.A. y/o nacionales o provinciales vigentes en las zonas de operación de carga y/o descarga y será

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

responsable de cualquier infracción, daño o perjuicio que por tales motivos se originen.

La distancia de transporte máxima será de VEINTE (20) kilómetros, medida en línea recta entre el baricentro de la obra y los lugares de descarga de camiones.

Cuando la Dirección de Obra autorice el depósito transitorio de tierra en el predio destinado a Obrador, el costo de la carga, transporte y descarga intermedio será a cargo de El Contratista.

Asimismo, El Contratista tendrá a su cargo el mantenimiento de los accesos a los sitios de descarga.

La descarga se efectuará en días laborables y en los lugares establecidos por la Dirección de Obra, siendo a cargo de El Contratista las alteraciones provocadas por las condiciones climáticas.

4.5. Contención y eliminación del agua durante la obra

Toda agua de filtración subterránea que pudiera afectar los trabajos en las zonas excavadas deberá ser drenada y llevada al sistema de conductos pluviales mediante bombeo.

Las medidas necesarias a tal efecto, como ser excavación de canales de drenaje, pozos de bombeo, cambio de sitio de las bombas de achique, conexión de estas bombas a la red de energía, incluidas las cañerías de succión y deferentes deberán estar incluidas en el precio.

Las instalaciones de desagotamiento deberán continuar en funcionamiento hasta la puesta en servicio permanente del equipo de bombeo propio de las obras del subterráneo. En ningún caso podrán ponerse fuera de servicio las instalaciones de desagotamiento de El Contratista sin la autorización escrita del Comitente.

El sistema de bombeo en las excavaciones a cielo abierto deberá estar dimensionado con capacidad suficiente como para desagotar con seguridad toda el agua proveniente tanto de filtraciones como de lluvias. Todo equipo de El Contratista que resultare insuficiente o inadecuado a tal efecto deberá ser sustituido por equipo apropiado, por cuenta de El Contratista, al simple requerimiento de la Inspección. Se garantizará un servicio permanente y continuo del equipo de desagotamiento aún para casos de interrupciones en el suministro de energía eléctrica, para cuya eventualidad El Contratista preverá la instalación de grupos electrógenos de emergencia.

El sistema de bombeo estará incluido en el precio y no recibirá pago directo alguno.

Deberá procurarse durante la etapa constructiva, mediante medidas adecuadas, la eliminación efectiva de las aguas de filtración en los sectores del túnel situados por debajo de la napa freática. Los caminos de transporte deberán mantenerse lo más secos posibles. En las zonas de los trabajos de hormigonado el agua producida deberá ser recogida y eliminada. Todos los costos que se produzcan por estos trabajos se incluirán en el precio, no recibiendo pago directo alguno. En lo demás, valdrá lo indicado en la parte pertinente del PETP, respecto a la estanqueidad total de los túneles y estaciones.

4.6. Ventilación

El Contratista deberá asegurar en las excavaciones condiciones ambientales de ventilación que no perjudiquen la salud del personal.

El Contratista deberá colocar dos grupos de ventiladores (uno en operación y otro de reserva) por cada frente de excavación, de manera que en caso de desperfecto de un grupo siempre quede asegurado el abastecimiento de aire. Toda instalación de venti-

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

lación deberá permitir el flujo en ambos sentidos.

La ventilación mínima en cada excavación se encuentra establecida en el Art. 121, capítulo 7 del Decreto Nº 911/91 reglamentario para la industria de la construcción de la Ley Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo Nº 19.587.

Para autorizar la realización de trabajos de excavación, El Contratista deberá verificar previamente las siguientes condiciones:

- Concentración de oxígeno en el aire ambiente, como mínimo 18,5 %.
- Ausencia de contaminantes en el aire y de gases de combustión que superen las concentraciones máximas establecidas en el punto 4.8.2.
- Ausencia de mezclas de gases inflamables explosivas, por encima del 30% del índice de explosividad.
- Asegurar en todo momento el ingreso y egreso franco del personal al sector de excavación considerado.

4.7. Iluminación

El Contratista iluminará con suficiente intensidad todos los lugares de trabajo y los frentes de excavación en el túnel, los nichos de seguridad y los cruces, con los niveles de Iluminación especificados en el Decreto 911/96, reglamentario para la Industria de la Construcción de la Ley Nacional N° 19.587. Los cables deberán estar bien aislados y las lámparas eléctricas suficientemente protegidas. El responsable de Higiene y Seguridad de El Contratista deberá efectuar un informe mensual acerca del desarrollo de las tareas, en lo relativo al cumplimiento de estas condiciones.

La iluminación en todos los sectores debe ser continua durante el horario laborable, tanto en los frentes de trabajo como en los sectores ya terminados y de circulación.

4.8. Medidas de seguridad

4.8.1. Motores de combustión interna

No se permitirá la utilización de motores de combustión interna a nafta en las excavaciones bajo tierra. El uso eventual de motores diesel requiere la previa autorización de la Inspección y, en caso de utilizarse, deberán estar dotados de dispositivos purificadores de los gases de escape. El responsable de Higiene y Seguridad de El Contratista deberá efectuar un informe mensual acerca del desarrollo de las tareas, en lo relativo al cumplimiento de estas condiciones.

4.8.2. Medición de gases

En cada tramo de excavación El Contratista dispondrá de un equipo completo para la medición de gases y de niveles de explosividad de los mismos. Las concentraciones máximas permitidas de gases de combustión serán las que establece la Resolución SRT N° 441/91, salvo para el monóxido de carbono que se establece en 20 ppm (veinte partes por millón) de C.M.P.

En caso de encontrarse los gases de combustión a niveles superiores a los permitidos, se deberá detener inmediatamente toda operación y todo el personal deberá ser evacuado del interior del túnel. El Contratista deberá comunicar el hecho a la Inspección para así evaluar el peligro y adoptar las correspondientes medidas de precaución, y deberá ejecutar las acciones que aseguren el descenso de las concentraciones hasta valores aceptables para poder continuar los trabajos.

El Contratista deberá disponer del equipo necesario para efectuar trabajos de emergencia en presencia de gases tóxicos. El responsable de Higiene y Seguridad de El

PLIEG-2021-54599544-GCABA-SBASE

Contratista deberá efectuar un informe mensual acerca de la disponibilidad de estos equipos en los lugares necesarios.

4.8.3. Previsiones para el tránsito de trenes de vagonetas durante la obra

El Contratista pondrá particular cuidado para lograr un tránsito regular de trenes de vagonetas y para evitar el peligro de descarrilamientos, taponamientos, choques u otros incidentes. A tal fin todos los cambios deberán estar provistos de mandos adecuados y engrasados. Todos los trenes deberán estar dotados de señales ópticas y sonoras adecuadas. En el caso de que no haya más de sesenta centímetros (60) cm de distancia entre la parte más saliente de las vagonetas y una de las paredes se deberán prever nichos de seguridad para el personal cada VEINTE (20) metros. La velocidad de circulación de los trenes no será mayor que 10 km/hora. El responsable de Higiene y Seguridad de El Contratista deberá efectuar un informe mensual acerca del desarrollo de las tareas, en lo relativo al cumplimiento de estas condiciones.

4.8.4. Previsiones para el uso de cintas transportadoras de suelo

El Contratista deberá presentar a la aprobación de la Inspección todas las características del sistema. En la operación y mantenimiento deberá ajustarse en un todo a las recomendaciones del fabricante o proveedor del equipo. El responsable de Higiene y Seguridad de El Contratista deberá efectuar un informe mensual acerca del desarrollo de las tareas, en lo relativo al cumplimiento de estas condiciones.

4.9. Medición

La excavación se medirá por volumen (m^3), con prescindencia de la naturaleza de las tierras encontradas al efectuarla y del esponjamiento de éstas. Asimismo, no se medirá el volumen correspondiente a los taludes, ni el de la tierra que se desmoronase al practicar la excavación.

En el precio cotizado estarán incluidos todos los trabajos aquí especificados no reconociéndose adicional alguno, aún en el caso de operaciones no detalladas en esta Especificación y que sean exigidas por necesidades de la obra, a criterio de la Inspección.

En los precios cotizados estará comprendida la ejecución de los distintos tipos de excavación (a mano o a máquina), que incluirán:

- las operaciones de perforación, extracción, estiba y conservación de los materiales extraídos, ya sea que éstos se depositen en proximidad de la obra o en sitios alejados de ella, para su ulterior transporte y utilización;
- los enmaderamientos, entibaciones y apuntalamientos;
- la provisión, hinca y extracción de tablestacados metálicos y apuntalamiento de estos en caso necesario;
- la prestación de enseres, equipos, maquinarias u otros elementos de trabajo;
- las pérdidas de material e implementos que no puedan ser extraídos;
- la eliminación del agua de las excavaciones; el bombeo y drenaje temporario mientras dure la obra;
- las instalaciones para renovación del aire y alumbrado en los pozos y excavaciones en túnel;
- la construcción de pasarelas y puentes provisorios para pasaje de peatones y vehículos;
- el servicio de policía para reordenamiento del tránsito en caso que deban cerrarse carriles vehiculares;
- los gastos que originen las medidas de seguridad a adoptar;

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

- las construcciones auxiliares para el apoyo temporario de cañerías y cables hasta su fijación definitiva, incluyendo el montaje y desmontaje;
- la carga, descarga y desparramo de los materiales sobrantes una vez efectuados los rellenos; y
- todas las eventualidades inherentes a esta clase de trabajos.

La excavación incluirá todos los materiales comprendidos dentro de los límites de excavación definidos por las líneas y rasantes que se muestran en los planos. Para el caso de precio por unidad de medida no se reconocerá pago adicional alguno por cualquier sobre excavación practicada por fuera de los límites de excavación indicados en planos.

5. RELLENOS

5.1. Alcance

El Contratista deberá colocar y compactar los materiales de todos los rellenos permanentes, con excepción de los rellenos con suelo cemento plástico, los que no requieren compactación.

Esta especificación cubre también los rellenos fluidos cementicios de densidad controlada.

5.2. Líneas y rasantes

Los rellenos deberán construirse hasta las líneas, rasantes y secciones transversales previstas en el proyecto. Las superficies definitivas de los rellenos deberán corresponder con las líneas estacadas en el terreno. Las variaciones en las cantidades de materiales debidas a modificaciones de las secciones prescritas no podrán aducirse como argumento para reclamar adicional alguno.

5.3. Materiales

Los materiales para los diversos rellenos provendrán de las excavaciones realizadas para tal caso o de material excedente.

En el caso de los rellenos fluidos cementicios de densidad controlada se usará cemento Portland, arena natural o mezcla de ésta con otra de trituración en proporciones tales que permitan un adecuado comportamiento de la mezcla en estados fresco y endurecido, aditivos certificados por su productor y compatibles con el cemento utilizado y adiciones minerales (puzolanas, escoria granulada de alto horno, etc.).

5.4. Equipos

El Contratista dispondrá de los equipos, presentados en su Oferta, para realizar las labores de nivelación, escarificación y compactación. El cambio o reemplazo de equipos deberá ser aprobado por la Inspección de Obra. La compactación del material en áreas donde no sea práctico el uso de apisonadoras de rodillo pata de cabra deberá efectuarse con pisones mecánicos aprobados, tales como placas vibrantes, compactadoras a percusión, etc. En su defecto, podrá utilizarse el relleno con suelo cemento plástico, a criterio de la Inspección de Obra.

5.5. Colocación

5.5.1. Generalidades

La distribución y graduación de los materiales de relleno serán tales que sus diversas partes estén libres de lentes, cavidades, vetas o capas de materiales que difieran sustancialmente, en textura y graduación, de los materiales vecinos. Las cargas de material deberán descargarse sucesivamente sobre el relleno de forma tal que permita obtener la mejor distribución posible. En todo momento El Contratista protegerá y mantendrá los rellenos en condiciones satisfactorias, hasta la construcción de los pavimentos y veredas correspondientes.

Tan pronto como sea posible, después de iniciada la operación de los rellenos, deberá darse a las superficies de estos suficiente inclinación para evitar la formación de charcos de agua, inclinación que se mantendrá durante la construcción. Cualquier material de relleno aprobado, que resulte inadecuado después de colocado el relleno, deberá ser removido y reemplazado por El Contratista, sin que tenga derecho a ningún pago adicional por ello. El Contratista deberá excavar y remover de los rellenos cualquier material que la Inspección considere objetable, sin ningún costo adicional para el Comitente. Podrá exigirse a El Contratista la remoción de cualquier material colocado fuera de las líneas de los taludes prescritos, lo cual llevará a cabo a sus expensas.

Cuando la excavación de material adecuado para relleno, obtenido de las excavaciones requeridas, progrese a un ritmo mayor que el de su colocación en los rellenos, dicho material deberá apilarse en lugares aprobados, hasta que se autorice su uso. Mientras dure la colocación y esparcido de los materiales de relleno El Contratista deberá mantener una cuadrilla suficiente para remover las raíces, basuras y desperdicios y para disponer de ellos según se apruebe. Si la superficie de una capa cualquiera de relleno, que haya sido compactada, queda demasiado lisa e impermeable como para no adherirse adecuadamente a las capas subsiguientes, dicha superficie deberá aflojarse, escarificándola o empleando cualquier método aprobado, antes de colocar sobre ella las capas subsiguientes.

5.5.2. Rellenos a mano con compactación especial

Previo a la colocación del relleno todos los espacios que vayan a rellenarse deberán estar libres de basuras, escombros y agua. Ningún relleno se colocará contra las estructuras hasta que el hormigón haya alcanzado una resistencia suficiente que le permita soportarlo. En los espacios confinados el material de relleno se depositará y esparcirá en capas no mayores de 15 cm con riego, y deberá compactarse con pisones a mano o mecánicos, de forma tal que la compactación resultante sea igual a la obtenida mediante el número de pasadas libres efectuadas por el equipo de compactación aprobado por la Inspección de Obra a usar en espacios abiertos.

5.5.3. Rellenos con suelo cemento plástico.

Para la ejecución de los rellenos con suelo cemento plástico (también llamado suelo cemento colado) se seleccionará el suelo proveniente de las excavaciones cuyo Índice de Plasticidad sea menor que 10, Límite Líquido menor que 40 y con un porcentaje que pasa el tamiz Nº 200 del 70 % como máximo. El material consistirá en una mezcla homogénea que contenga un mínimo de 6 % de cemento respecto al peso de suelo seco más cemento. La relación de agua / suelo con cemento variará entre 0,50 y 0,70. La consistencia media variará entre 0,40 y 0,47, utilizando como sistema de medición al cono de Abrams, medido sobre la impronta circular que queda del pastón de suelo cemento. La resistencia a la compresión a la edad de 28 días, medida en probetas cilíndricas de 10 cm de diámetro y 20 cm de alto, será como mínimo de 0,7 Mpa (7 kg/cm2). La mezcla del suelo cemento colado se realizará en moto-hormigonera hasta

PLIEG-2021-34509544-GCABA-SBASE

lograr la perfecta homogeneización del material. El cemento y el agua de mezclado deberán cumplir con los requisitos exigidos para la elaboración de hormigones. Para control de obra se ejecutará el moldeo de 3 (tres) probetas por cada 70 (setenta) metros cúbicos de suelo cemento. Además, se medirá la consistencia a cada uno de los camiones motohormigoneros que lleguen a la obra.

Para la ejecución de rellenos en veredas, el contenido máximo de cemento será de 3% respecto al peso de suelo seco más cemento, sin exigencia de resistencia a la compresión mínima.

5.5.4. Rellenos Fluidos Cementicios

Los rellenos fluidos cementicios (también conocidos como: mortero / relleno de resistencia controlada, mortero / relleno de densidad controlada, mortero liviano de resistencia controlada entre otros nombres) se utilizarán en rellenos de zanjas, cubiertas de tuberías, bases de veredas, bases y sub-bases de pavimentos, estabilizaciones, aislantes para evitar reflejos de fisuras cuando se construyen pavimentos nuevos sobre otros existentes ya deteriorados y nivelaciones.

Los materiales componentes serán:

- Cemento Portland: con los mismos requerimientos que los utilizados en la elaboración de hormigones de uso estructural.
- Agregado fino de densidad normal: estará constituido por arena natural o mezcla de ésta con otra de trituración, en proporciones tales que permitan un adecuado comportamiento de la mezcla en estado fresco y endurecido. El agregado fino cumplirá con los requerimientos establecidos en el artículo 6.3.1.1 del Reglamento CIRSOC 201
- Agua de amasado: con los mismos requerimientos que la utilizada en elaboración de hormigones de uso estructural.
- Aditivos: deberán estar certificados por su productor y deberá demostrarse mediante ensayos su compatibilidad con el cemento utilizado.

Cuando sean utilizados como relleno entre la losa de techo de las estaciones y la carpeta de rodamiento de las calzadas, la resistencia media a la compresión será de 4 MPa y la densidad de la mezcla en estado fresco será de 2000 kg/m^3. Antes de su utilización se harán pastones de prueba para ajustar la dosificación que permita cumplir con los requerimientos anteriores.

El material se descargará directamente desde la canaleta del camión motohormigonero al lugar de emplazamiento.

En el tercio medio de la descarga se sacarán muestras para el control de consistencia (IRAM 1536 y 1690), masa unitaria (IRAM 1562) y resistencia (IRAM 1524 y 1546).

Para asentamientos menores o iguales que 20 cm el control de consistencia se hará con el cono de Abrams, y para asentamientos mayores con la mesa de Graf.

Las probetas de resistencia serán del mismo tipo que las utilizadas para ensayos de hormigón. Se hará un muestreo por lo menos 1 vez por día o una vez cada 40 m3 (lo que ocurra primero).

5.6. Control de humedad

El contenido de humedad del material deberá ser uniforme en toda la capa y, con este fin, el material se rociará con agua en el sitio de relleno y/o en el sitio de donde se excave. Cuando el material no tenga un contenido de agua uniforme, cuando esté demasiado mojado o cuando haya llovido podrá requerirse su escarificación u otro tratamiento. Donde no se especifiquen estos valores la densidad seca del material compactado no será menor que el 95 % de la máxima obtenida con el ensayo de Proctor

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

modificado, o A.A.S.H.T.O. modificado. A fin de asegurar una compactación adecuada de los filtros y arenas estos materiales deberán mojarse antes y después de su compactación.

5.7. Controles y ensayos

El Contratista efectuará a su cargo y cuando lo ordene la Inspección de Obra, todos los ensayos necesarios para determinar el contenido de humedad, composición, compactación, etc. De acuerdo con el resultado de estos ensayos podrá requerirse la remoción de la capa o modificaciones de método, materiales, humedad, a fin de obtener resultados satisfactorios.

5.8. Medición

El relleno se medirá por volumen (m^3). En el precio cotizado estarán incluidos todos los trabajos especificados, no reconociéndose adicional alguno, aún en el caso de operaciones no detalladas en esta Especificación y que sean necesarias para la finalización de estas tareas.

6. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

6.1. Alcance

Esta Especificación Técnica establece los criterios de diseño para el desarrollo del Proyecto Ejecutivo y la Construcción de las estructuras de hormigón armado correspondientes al Proyecto desarrollado por SBASE.

El Contratista tendrá a su cargo:

- El desarrollo de toda la Ingeniería de Detalle.
- El suministro de todos los materiales y equipos.
- La construcción, transporte, montaje, armado y desarmado de apuntalamientos y encofrados.
- La elaboración, transporte, vertido y vibrado, o -en su caso- proyectado, y curado del hormigón.
- El suministro y colocación de las armaduras de acero, anclajes, insertos, brocas, ganchos de carga, y estructuras de acero necesarias para la construcción y puesta en servicio de la Obra Civil.
- La protección y reparación de daños en las construcciones existentes afectadas por las tareas propias de la obra.
- Proveer todas las facilidades requeridas por la Inspección para la toma de muestras y verificaciones de la calidad de la ejecución.
- Planos, documentos y diligenciamiento de presentación municipal.

6.2. Normas, Reglamentos y Códigos de referencia

El diseño de las estructuras de hormigón armado y su ejecución se regirán por las disposiciones del Reglamento CIRSOC 201 - "Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado" y Anexos, siendo de aplicación complementaria el resto de las Normas indicadas en el siguiente listado.

En caso de discrepancia entre lo indicado en las mismas y la presente especificación, se aplicará lo indicado en la presente especificación, si es más exigente a criterio de

PLIEC-2021-34599544-GCABA-SBASE

la Dirección de Obra. Siempre deberá tomarse en cuenta la última versión vigente y aprobada de las Normas y Reglamentos, o los documentos que los reemplacen.

Reglamentos CIRSOC (Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad de las Obras Civiles)

- 101 - “Cargas y Sobrecargas Gravitatorias para el Cálculo de Estructuras de los Edificios” (Edición Julio 1982)
- 102 - “Acción del Viento sobre las Construcciones” (Edición Diciembre 1984 con actualización de 1994)
- 102/1 - (Recomendación) “Acción Dinámica del Viento sobre las Construcciones” (Edición Julio 1982)
- 103 - (INPRES–CIRSOC) “Normas Argentinas para las Construcciones Sismoresistentes” - Tomo I: “Construcciones en General” (Edición Agosto 1991)
- 105 - (Recomendación) “Superposición de Acciones (Combinación de Estados de Carga)” (Edición Julio 1982)
- 106 - (Recomendación) “Acción Térmica Climática sobre las Construcciones” (Edición Julio 1982)
- 201 - “Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado” (Edición Julio 1982 con Actualización 1984)

6.2.1. Dirección Nacional de Vialidad

- Bases para el Cálculo de Puentes de Hormigón Armado
- Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la D.N.V. (Edición 1998)

6.2.2. Ferrocarriles Argentinos

- Reglamento para Puentes Ferroviarios de FF.AA.

6.2.3. Normas IRAM

6.2.4. Normas IRAM - IAS U 500

- 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 13, 19, 20, 26, 27, 34, 35, 42, 43, 65, 70, 85, 91, 96, 97, 102-1/23, 103, 113, 114, 117, 127, 131, 136, 138, 164-4/5, 166, 169, 175, 176.
- 207, 209, 211-1/2, 212-1/2.
- 512, 517, 528.

6.2.5. Normas DIN

- 1048, 1055-2.
- 4095, 4107, 4123, 4124, 4126.
- 18196

6.2.6. Normas ASTM

- C1141, C42.

6.2.7. Normas ACI

- 506, 506-2:95

6.3. Criterios de diseño para el desarrollo del Proyecto Ejecutivo

El Contratista tendrá a su cargo el desarrollo del Proyecto Ejecutivo, basado en el Proyecto elaborado por SBASE que forma parte de la documentación licitatoria.

El Proyecto Ejecutivo de Estructuras se compone de:

- Memorias de Cálculo de las estructuras definitivas
- Memorias de Cálculo de las estructuras temporarias (entibamientos, apuntalamientos, verificaciones de transporte y montaje)
- Especificaciones técnicas de procedimientos constructivos a ejecutar
- Especificaciones técnicas de materiales a utilizar
- Planos generales de estructuras
- Planos de excavación
- Planos de entibamiento y apuntalamiento
- Planos de replanteo y encofrados
- Planos de pases y colocación de insertos
- Planos de armado
- Planillas de despiece de armaduras
- Planillas de detalles de insertos
- Cómputo métrico de los materiales componentes de cada documento constructivo
- Planos Conforme a Obra
- Planos Municipales

Todos los documentos que componen el Proyecto Ejecutivo estarán escritos en español y utilizarán el Sistema Métrico Legal Argentino (SIMELA). Deberán llevar la firma de sus autores, revisores y del Representante Técnico de El Contratista. En cada revisión se entregarán por lo menos 3 ejemplares impresos en papel, acompañados de los archivos en soporte magnético.

6.3.1. Cargas de Diseño

6.3.1.1. Cargas Permanentes

Deberán contemplarse las cargas permanentes definidas en el Reglamento CIRSOC 101 con los agregados que se comentan a continuación.

Para considerar el empuje hidrostático del agua por acción de la Napa Freática, se partirá de la recopilación de datos sobre niveles máximos históricos alcanzados por la misma en la zona de influencia de la obra. La pesquisa de niveles se completará con un relevamiento de información sobre la posibilidad de ascenso futuro. A los valores máximos probables determinados de esa manera se les adicionará 1 m de altura de columna de agua a los efectos del diseño resistente de las estructuras, y 2 m a los efectos materializar las aislaciones que aseguren la estanqueidad de la construcción durante toda su vida útil.

Para los empujes de suelos sobre los paramentos verticales se deberá hacer un prolijo relevamiento de las cargas inducidas por las construcciones existentes en la zona de influencia de las obras a construir. Con esa información se determinarán las acciones con los criterios desarrollados en los estudios de suelos que acompañan la documentación licitatoria.

Para tener en cuenta las cargas que puedan actuar en el futuro por modificación de

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

las construcciones vecinas se establece el siguiente criterio de determinación de la carga a soportar:

- Se supondrá que los futuros edificios apoyan sobre su terreno de fundación con una tensión normal de compresión q = 200 kN/m2. Se considerará que la superficie cargada cubre todo el ancho del lote, extendiéndose hasta 25 m de distancia de la Línea Municipal de Edificación hacia el interior de la parcela. El plano de fundación se situará a D = 3 m de profundidad respecto del nivel de vereda.
- Para el cálculo de las acciones horizontales se adoptará un diagrama de empuje rectangular por debajo de una profundidad igual a [D + S * tg ϕ], donde S es la separación horizontal entre el muro de entibamiento y el borde del área de los edificios y ϕ es el ángulo de fricción interna del suelo a los efectos de este cálculo. La ordenada de dicho diagrama será igual a [Ke * q], donde Ke es el coeficiente de empuje.

6.3.1.2. Sobrecargas

Deberán contemplarse las sobrecargas definidas en el Reglamento CIRSOC 101 con los agregados que se comentan a continuación.

Las sobrecargas mínimas a considerar para algunos elementos estructurales que componen la obra, son:

- Sobrecarga Vial sobre la Losa de Techo de las Estaciones: 1 (una) aplanadora A-30 por cada carril de circulación, y Multitud Compacta (según “Bases para el Cálculo de Puentes de Hormigón Armado” de la Dirección Nacional de Vialidad)
- Sobrecarga accidental en veredas: 10 kN/m2. Debe ser tenida en cuenta en el diseño de los techos de los accesos y en la determinación de cargas horizontales sobre los entibamientos verticales.
- Sobrecargas útiles en salas de máquinas y locales de servicios técnicos: 10 kN/m2 + 1.5 kN/m2 de tabiquería. Las losas además deben contemplar en su armadura que puedan recibir la carga de una pared de 9 kN/m colocada en la posición más desfavorable
- Sobrecarga útil del vestíbulo: 5 kN/m2
- Sobrecarga útil del andén: 4 kN/m2
- Sobrecarga útil de escaleras: 4 kN/m2. En el caso de las escaleras mecánicas el diseño debe contemplar también las sobrecargas de operación y montaje y los requerimientos de Obra Civil de acuerdo a los catálogos de los fabricantes que SBASE indique.
- Sobrecarga de trenes: Formaciones de 6 vagones de 4 ejes cada uno. Carga por vagón: 480 kN. Carga por eje: 120 kN
- Las paredes, parapetos y barandas que puedan estar expuestos al choque de vehículos por encima del nivel del cordón deberán resistir una carga distribuida horizontal de 4 kN/m actuando a 0.5 m de altura sobre el nivel del cordón de la vereda.
- Se deberán prever los efectos provenientes de asentamientos diferenciales de apoyo, expansiones, contracciones de fragüe, fluencia lenta y temperatura (acción climática y calor de fragüe).
- Las cargas vibratorias producidas por bombas, martinetes, transportadoras, compresores, batidores, agitadores y otras maquinarias deberán ser tenidas en cuenta en el diseño, de forma tal de limitar las vibraciones a niveles tolerables para los seres humanos y los equipos involucrados, siendo de cumplimiento estricto las normas y disposiciones del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires sobre molestias al vecindario.

6.4. Materiales

6.4.1. Cemento

Se utilizará cemento del tipo Portland, que satisfaga los requisitos establecidos en el Art. 6.2 del Reglamento CIRSOC 201 y Anexos.

En cada tramo de la obra se evaluarán las características de agresividad de suelos y agua sobre el hormigón y el acero -en las condiciones actuales y las que puedan presentarse en el futuro-, para todas las estructuras que están en contacto con el suelo. De este análisis podrá surgir la necesidad de emplear cementos de alta resistencia a los sulfatos (A.R.S.), pero esto no dará derecho al reconocimiento de adicional alguno.

En un mismo elemento estructural no se usarán cementos de distintos fabricantes.

6.4.2. Áridos

Los agregados de densidad normal provendrán de la desintegración natural o trituración de rocas de composición y características adecuadas. Deberán satisfacer los requisitos establecidos en el Art. 6.3 del Reglamento CIRSOC 201 y Anexos. Tendrán una curva granulométrica continua, comprendida dentro de los límites fijados en el Art. 6.3.2 del Reglamento CIRSOC 201 y Anexos.

6.4.3. Agua

El agua a emplear para mezclar y curar el hormigón y para lavar los agregados, será limpia de impurezas y no contendrá grasas, materias orgánicas ni otras sustancias extrañas y ha de satisfacer los requisitos del Art. 6.5 del Reglamento CIRSOC 201 y Anexos.

6.4.4. Aditivos

Cuando sea necesario o conveniente, se incorporarán al hormigón elaborado, aditivos en estado líquido o polvoriento; éstos últimos deberán ser disueltos en el agua de mezclado, previamente a su ingreso a la hormigonera.

Deberán estar guardados en forma ordenada, respetando las condiciones impuestas por el fabricante en cuanto a condiciones ambientales del almacenamiento. Tanto en el almacén como en los sitios de utilización de los mismos, debe estar al alcance de los operarios la guía de uso del producto emitida por el fabricante.

El Contratista deberá presentar, para aprobación de la Inspección de Obra, la información técnica certificada por el fabricante sobre la composición y dosis recomendada de los productos que se utilizarán en los hormigones.

Los aditivos deben cumplir los requisitos de la Norma IRAM 1663.

El Contratista está obligada a ejecutar ensayos de recepción de los aditivos, y ensayos de efectividad de su uso que permitan asegurar que no se produce incompatibilidad con los otros componentes y/o aditivos que se usen en el mismo hormigón. Se deberá entregar copia a la Inspección de Obra de todos los informes de los ensayos de recepción y pastones de prueba.

Se prohíbe el uso de aditivos que contengan Cloruro de Calcio.

6.5. Características de los hormigones según su aplicación

Los valores de contenido mínimo de cemento y relación agua-cemento máxima, serán ajustados una vez que se ejecuten las dosificaciones de los hormigones correspon-

PLIEG-2021-34599514-GCABA-SBASE

dientes. En los párrafos siguientes se detallan las características básicas de los hormigones para distintas aplicaciones.

6.5.1. Hormigón para Pilotes

- Clasificación: Grupo H-II
- Tipo: H25
- Contenido Mínimo de Cemento: 350 kg/m3
- Tamaño Máximo: 37,5 mm
- Aire incorporado total: 4 ± 1%

6.5.2. Hormigón para Losas de Techo de Estaciones

- Clasificación: Grupo H-II
- Tipo: H21
- Contenido Mínimo de Cemento: 300 kg/m3
- Tamaño Máximo: 37,5 mm

6.5.3. Hormigón para Soleras, Vigas de Fundación y Tabiques entre Pilotes bajo Napa Freática

- Clasificación: Grupo H-II Impermeable
- Tipo: H21
- Contenido Mínimo de Cemento: 300 kg/m3
- Tamaño Máximo: 26,5 mm
- Aire incorporado total: 4 ± 1%

6.5.4. Hormigón para Entrepisos de Estaciones, Escaleras de Acceso y Tabiques

- Clasificación: Grupo H-II
- Tipo: H21
- Contenido Mínimo de Cemento: 300 kg/m3
- Tamaño Máximo: 26,5 mm

6.5.5. Hormigón para Elementos Premoldeados Pretensados

- Clasificación: Grupo H-II
- Tipo: H30
- Contenido Mínimo de Cemento: 330 kg/m3
- Tamaño Máximo: 26,5 mm

6.5.6. Hormigón para Pavimentos y Soleras sin armar

- Clasificación: Grupo H-II
- Tipo: H30
- Resistencia a Tracción: 5 MPa en probeta prismática
- Contenido Mínimo de Cemento: 330 kg/m3
- Tamaño Máximo: 37,5 mm

6.5.7. Hormigón para Bóveda, Hastiales y Solera de Túnel

- Clasificación: Grupo H-II

- Tipo: H21
- Contenido Mínimo de Cemento: 300 kg/m3
- Tamaño Máximo: 26,5 mm
- Aire incorporado total: 5 ± 1%
- Aditivos: plastificante
- Permeabilidad menor que 50 mm (condición de baja permeabilidad según CIRSOC 201, art. 6.6.5.2 - "Hormigón de elevada impermeabilidad")
- Baja Contracción de Fragüe

6.5.8. Hormigón Gunitado

- Clasificación: Grupo H-II
- Tipo: H21 (a ensayar con probeta calada)
- Contenido Mínimo de Cemento: 400 kg/m3
- Tamaño Máximo: 9,5 mm
- Aditivos: inhibidor de fragüe para el transporte, plastificante, acelerante de fragüe para la colocación

6.5.9. Hormigón para Contrapisos de Limpieza y Nivelación, y para Rellenos Estructurales

- Clasificación: Grupo H-I
- Tipo: H8
- Contenido Mínimo de Cemento: 120 kg/m3
- Tamaño Máximo: 37,5 mm

6.6. Elaboración de los hormigones

6.6.1. Dosificación

El Contratista podrá optar, salvo indicación en contrario en el PETP, por la elaboración del hormigón en obra o bien por la provisión de hormigón elaborado por parte de empresas especializadas que cuenten con la aprobación de la Inspección de Obra.

Si El Contratista adoptara la modalidad de elaborar el hormigón dentro de la obra, deberá presentar una Memoria Descriptiva de la planta hormigonera que utilizará, en donde se indicarán características de los equipos, metodologías de trabajo, etc., las que deberán ser aprobadas por la Inspección de Obra antes de su instalación. Esta alternativa sólo será posible si fue contemplada en la Evaluación de Impacto Ambiental, y deberá ser declarada en la Oferta, en la que la planta elaboradora estará incluida en la descripción de los equipos.

Antes de iniciar la elaboración de los hormigones a colocar en la obra, El Contratista deberá presentar a la Inspección de Obra los estudios de las dosificaciones efectuadas para los distintos tipos de hormigones que se emplearán en las estructuras, a las que se agregarán los correspondientes ensayos de verificación, que serán efectuados en la obra o por terceros. Los ensayos serán realizados por personal capacitado y experimentado en laboratorios certificados, que deben ser aprobados por la Inspección de Obra.

6.6.2. Producción y Transporte

Se deberá observar lo establecido en el punto 9.3 del Reglamento CIRSOC 201 y Anexos y la Norma IRAM 1666-1/2/3.

La composición y proporciones del hormigón se establecerán únicamente en forma experimental.

El cemento y los agregados se medirán en masa, con un error menor del 3%.

El agua podrá medirse en peso o volumen, teniendo en cuenta el agua aportada por la humedad superficial de los agregados para realizar las correcciones correspondientes.

El hormigón será mezclado hasta obtener una distribución uniforme de todos sus componentes, y esta operación se realizará únicamente en forma mecánica.

La descarga del hormigón se completará dentro de los 90 minutos a contar desde la unión del agua de mezclado con el cemento y los agregados, o la mezcla del cemento con los agregados, o bien antes que el tambor haya dado 300 giros en el caso que esta situación se produzca primero. En tiempo caluroso o en condiciones que favorezcan el endurecimiento prematuro del hormigón, se reducirá adecuadamente el tiempo indicado, o se emplearán aditivos retardadores de fragüe con las dosificaciones aprobadas por la Inspección de Obra con anterioridad.

La temperatura del hormigón fresco en el momento de la colocación no será mayor que 30 ºC ni menor que 16 °C.

El transporte del hormigón desde la planta hasta el lugar de colocación se llevará a cabo mediante camiones hormigoneros, cumpliendo con lo establecido en el reglamento CIRSOC 201 Art. 9.3.3.

6.6.3. Control de Calidad y Uniformidad del Hormigón Fresco y Endurecido

A efectos de realizar el control de calidad y uniformidad del hormigón, El Contratista deberá presentar la documentación que se indica a continuación.

El costo de los ensayos será por cuenta de El Contratista.

6.6.3.1. Documentos de la Planta Elaboradora

Incluye los documentos relacionados con: materiales componentes, calibración de los dispositivos de medición de pesos y volúmenes, y controles sobre el hormigón en estado fresco.

Todos los documentos que se generen en la planta elaboradora deberán tener el visado y aclaración del responsable de la misma.

La Inspección de Obra tendrá libre acceso a la Planta Elaboradora de hormigón, a efectos de realizar los controles que estime conveniente -tanto de los materiales componentes como del hormigón en estado fresco-, incluyendo el acceso a la cabina de control para verificar las pesadas correspondientes.

A. MATERIALES COMPONENTES

- Documentación de identificación y descripción del Cemento Portland
  - Marca y procedencia
  - Tipo
  - Norma IRAM

  Frecuencia: para cada partida que ingresa a la planta.

  - Protocolo de ensayos físicos y químicos

  Frecuencia: una (1) vez por semana.

- Documentación de identificación y descripción de los agregados finos y gruesos
  - Proveedor y nombre de la cantera o yacimiento.

- Lugar de extracción
- Tipo de agregado

Frecuencia: para cada partida que ingresa a la planta

- Módulo de finura nominal teórico de la mezcla de arenas de las fórmulas de los hormigones suministrados a obra.

Frecuencia: cada vez que se propongan nuevas fórmulas.

- Granulometrías y módulo de finura del material de acopios
- Proporciones de la mezcla de arenas utilizada en los hormigones y módulo de finura teórico de la mezcla.

Frecuencia: una (1) vez por día.

- Pasa el tamiz de 75 μm (Nº 200) del material de acopios

Frecuencia: una (1) vez cada dos (2) semanas.

- Densidad

Frecuencia: Cada vez que se cambia de proveedor o para un mismo proveedor, si cambia de cantera o yacimiento.

- Control de humedad de acopios

Frecuencia para agregados finos: tres (3) veces por día para acopios en uso sin ingreso de material.

- 1° Muestreo: antes de comenzar la jornada o turno de trabajo
- 2° Muestreo: a la cuarta hora de haber comenzado el turno
- 3° Muestreo: a la octava hora de haber comenzado el turno

En caso de utilizar acopios con ingreso de material, se determinará la humedad previa homogeneización del mismo.

Deberá presentarse un ensayo de aptitud completo según lo especificado por el Reglamento CIRSOC 201, incluyendo ensayos petrográficos según norma IRAM 1649 y ensayos acelerados de reactividad según norma IRAM 1674. Cada vez que el agregado cambie de origen se realizará nuevamente este ensayo.

- <u>Documentación de identificación y descripción de los aditivos químicos</u>
  - Proveedor
  - Partida
  - Fecha de ingreso a planta y fecha de vencimiento
  - Denominación
  - Tipo
  - Certificado de garantía de cumplimiento de la norma de aplicación

  Frecuencia: Con cada partida, mínimo una (1) vez por mes.

- <u>Documentación de identificación y descripción del agua de mezclado</u>
  - Fuente (Pozo, red de distribución, reciclado)
  - Caracterización según norma IRAM 1601

  Frecuencia: Una vez cada seis (6) meses.

B. DOCUMENTOS DE LA CALIBRACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS DE MEDICIÓN DE PESOS Y VOLÚMENES DE LOS MATERIALES COMPONENTES DEL HORMIGÓN.

La calibración estará a cargo de un organismo acreditado, y se informará a la Inspección la fecha de su realización con una anticipación mínima de una (1) semana.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

- Certificación: se entregará copia del certificado de calibración con los resultados obtenidos para cada elemento de medición, indicando los errores detectados y su posterior corrección en caso que fuera necesario.

Frecuencia: una vez (1) por mes.

C. DOCUMENTOS DE IDENTIFICACIÓN DE LOS CONTROLES SOBRE EL HORMIGÓN EN ESTADO FRESCO

- Controles sistemáticos del asentamiento del hormigón a la salida de planta.
- Controles sistemáticos del contenido de aire del hormigón a la salida de planta.

Frecuencia: un ensayo cada 50 m^3, mínimo dos (2) por día, para cada tipo de hormigón.

Los ensayos de controles del hormigón en estado fresco solicitados deberán realizarse en presencia de un representante de la empresa Contratista.

6.6.3.2. Documentos de la recepción del hormigón a pie de Obra

Incluye los documentos relacionados con: ensayos de asentamiento, contenido de aire, temperatura, muestreo para moldeo de probetas y remitos del suministro de hormigón.

A. DOCUMENTOS DE ENSAYOS A PIE DE OBRA

- Asentamiento
- Peso de la unidad de volumen
- Contenido de aire

Frecuencia: al inicio de las operaciones de hormigonado, y luego cada 25 m^3 de hormigón; y cada vez que se moldeen probetas para la evaluación de la resistencia.

En el caso de hormigones con aditivos superfluidificantes:
- el asentamiento se medirá antes y después de su colocación
- el peso de la unidad de volumen se medirá después de su colocación
- el contenido de aire se medirá después de su colocación

- Temperatura

Frecuencia: al inicio de las operaciones de hormigonado, y cada vez que se moldeen probetas para la evaluación de la resistencia.

- Muestreo para ensayos en hormigón endurecido

Frecuencia: por cada día de hormigonado y para cada tipo de hormigón, se extraerán probetas de acuerdo a lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201 - Tabla 12 "Hormigón elaborado", la cual se transcribe a continuación:

Número de pastones	Número de muestras a extraer
4 o menos	2
5 a 8	3
9 a 14	4
Por cada 8 pastones adicionales o menos	1

B. DOCUMENTOS DE SUMINISTRO DE HORMIGÓN

- Remitos de entrega. Los mismos estarán a disposición de la Inspección de Obra en el laboratorio de El Contratista durante una semana.

Frecuencia: de cada camión.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

6.6.3.3. Documentos del Laboratorio de El Contratista en el obrador

Incluye los documentos relacionados con: verificación de la prensa de ensayos, temperatura y humedad de la cámara de curado, mortero de azufre para encabezado de probetas, resultados de ensayos a compresión.

A. VERIFICACIÓN DE LA PRENSA DE ENSAYOS

- Estará a cargo de un organismo acreditado.
- Certificación: se entregará copia del certificado de verificación indicando los errores detectados. En caso de ser necesario se entregará el certificado de calibración.

Frecuencia: una (1) vez cada seis (6) meses.

B. TEMPERATURA Y HUMEDAD DE LA CÁMARA DE CURADO

- Registro con las variables Temperatura y Humedad

Frecuencia: dos (2) veces por día.

C. MORTERO DE AZUFRE PARA ENCABEZADO DE PROBETAS

- Registro de la fórmula utilizada.

D. RESULTADOS DE ENSAYOS A COMPRESIÓN

Planillas de registros: deberán tener al menos la siguiente información:

- Tipo de hormigón
- Nº de remito
- Nº de probeta
- Fecha de moldeo
- Fecha de ensayo
- Edad de ensayo
- Lugar de extracción y elemento hormigonado
- Carga de rotura [MPa]
- Contenido de aire de la muestra en estado fresco
- Asentamiento de la muestra en estado fresco
- Tensión de rotura [MPa]
- Observaciones con detalle de roturas defectuosas o cualquier otra circunstancia que sea necesario aclarar
- Firma y aclaración del responsable de la realización del ensayo
- Firma y aclaración del responsable del laboratorio

Frecuencia: una (1) vez por día.

Gráficos de Control: Para cada tipo de hormigón se deberán confeccionar gráficos de control actualizados semanalmente, que muestren los valores individuales móviles y medias móviles de tres (3) resultados consecutivos con los respectivos límites de aceptación.

6.6.3.4. Forma de entrega de la documentación

Toda la documentación será entregada a la Inspección conforme se ha descripto, debidamente visada y con una frecuencia de entrega de siete (7) días, en papel y con el correspondiente soporte magnético.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

6.7. Estructuras de Hormigón Armado "in situ"

6.7.1. Encofrados, Elementos de sostén y Apuntalamientos

Los encofrados, elementos de sostén y apuntalamientos cumplirán los requisitos establecidos en el punto 12.1 del Reglamento CIRSOC 201 y Anexos.

Los encofrados serán de madera, acero, o de otro material que les permita tener la rigidez adecuada para resistir los esfuerzos a que serán solicitados, sin que se produzcan deformaciones y desplazamientos mayores que los admisibles.

En todos los ángulos y esquinas de los encofrados se colocarán molduras o filetes de sección triangular, con catetos de 25 mm.

En las estructuras de hormigón cuyas superficies quedarán expuestas a la vista, los encofrados de madera se construirán con tablas cepilladas de ancho y espesor uniforme; en el caso de utilizarse otros materiales, se deberá garantizar la obtención de superficies lisas y libres de defectos. Se cuidará especialmente el aspecto de las juntas entre las tablas.

6.7.2. Tolerancias Constructivas

Se admitirán las tolerancias máximas que se detallan a continuación:

Tolerancia en las variaciones de Nivel Las máximas variaciones entre los niveles teóricos de las superficies de hormigón horizontales e inclinadas indicadas en los planos y las reales serán:	
Para longitudes menores de 3 m	+0.5 cm
Para longitudes entre 3 y 6 m	+0.8 cm
Para longitudes mayores de 6 m	+1.5 cm
Tolerancia en la variación respecto de la vertical Para columnas, tabiques, juntas verticales y cualquier otro elemento vertical, las tolerancias admisibles en la falta de verticalidad serán:	
Para alturas menores de 3 m	+0.5 cm
Para alturas entre 3 y 6 m	+0.8 cm
Para alturas mayores de 6 m	+1.5 cm
Tolerancia en las variaciones de medidas en planta	
Para longitudes menores de 6 m	+0.8 cm
Para longitudes entre 6 y 12 m	+1.5 cm
Para longitudes mayores de 12 m	+2.0 cm
Tolerancia en las variaciones de las dimensiones de las vigas, losas, columnas y tabiques Se admitirán las siguientes variaciones:	
• Para dimensiones hasta 30 cm:	
En menos	0.6 cm
En más	0.8 cm
• Para dimensiones mayores de 30 cm:	
En menos	0.8 cm
En más	1.0 cm
Tolerancia en las variaciones de las dimensiones de fundaciones	
• Las máximas variaciones admitidas para las dimensiones en planta se-	

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

rán:	
En menos	1.5 cm
En más	5.0 cm
• Las máximas variaciones admitidas en la altura serán:	
En menos	5 % del valor proyectado
En más	A determinar por la Inspección de Obra según la profundidad del suelo apto para apoyo
• La máxima variación admitida en el emplazamiento de las fundaciones será el 2 % de la dimensión del elemento en la dirección en que se mide, pero nunca mayor que 5 cm	

6.7.3. Colocación y Compactación del Hormigón

La colocación y compactación del hormigón se realizará de acuerdo a lo establecido en el Art. 10.2 del Reglamento CIRSOC 201 y Anexos. En el caso de temperaturas ambientales extremas será de aplicación estricta lo indicado en el Capítulo 11 del Reglamento CIRSOC 201 y Anexos.

El hormigón se colocará en capas horizontales y continuas cuyo espesor no exceda de 50 cm, o del espesor máximo que permita una correcta compactación. Se adoptará el menor de los dos valores.

No se deberá verter libremente hormigón desde alturas mayores de 1.50 m. Para alturas mayores se deberán utilizar embudos y conductos verticales para evitar su segregación.

El hormigón será compactado para que alcance su máxima densidad, sin que se produzca su segregación. La compactación se realizará por vibración mecánica de alta frecuencia, aplicada mediante vibradores de inmersión, de no menos de 8000 vibraciones por minuto.

En ningún caso se colocará hormigón fresco sobre otro que no haya sido adecuadamente compactado.

La compactación por vibración será de aplicación en los casos y de la forma descripta en CIRSOC 201, Art. 10.2.4 y Anexos.

6.7.4. Protección y Curado del Hormigón

La protección del hormigón fresco y el curado del hormigón endurecido se realizará de acuerdo a lo establecido en el Art. 10.4 del Reglamento CIRSOC 201 y Anexos.

Desde su colocación, y hasta tanto adquiera la resistencia suficiente, el hormigón deberá ser protegido del ataque de agentes externos que puedan alterar sus propiedades.

El curado se comenzará inmediatamente después que el hormigón haya endurecido lo suficiente como para que su superficie no resulte afectada por el método de curado que se adopte.

El período de curado se fija como mínimo en 7 días, durante los cuales el hormigón se deberá mantener humedecido a una temperatura lo más constante posible a fin de protegerlo de un secado prematuro, y de evitar pérdida de humedad interna.

Cuando se prevea la posibilidad de ataques químicos sobre las estructuras, los documentos del Proyecto Ejecutivo indicarán en forma inequívoca los tipos de tratamiento a aplicar. Estos serán dependientes del tipo de sustancia contaminante y su con-

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

centración, así como de la probabilidad de ocurrencia del ataque. Estos tratamientos deben ser materializados por empresas y personal especializados, que deberán contar con la aprobación de la Inspección de Obra.

En el caso de usar membranas químicas de curado se deberá verificar, con ensayos de laboratorio, su compatibilidad en cuanto a adherencia con posteriores tratamientos de pintura o imprimación de materiales impermeabilizantes.

6.7.5. Remoción de Encofrados, Apuntalamientos y otros elementos de sostén

La remoción de apuntalamientos y encofrado sólo podrá realizarse cuando el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para que el elemento estructural posea la capacidad portante, con el grado de seguridad que corresponda, para resistir las cargas actuantes en el momento de realizar las tareas de remoción.

Para el desencofrado de las estructuras deberán respetarse rigurosamente los tiempos mínimos que se establecen a continuación:

Costados de vigas, columnas y tabiques (exceptuando muros de contención)	3 días
Fondos de losas comunes, dejando puntales de seguridad	14 días
Fondos de vigas de luces menores de 6 m, dejando puntales de seguridad	21 días
Fondos de vigas de luces mayores de 6 m	28 días

6.7.6. Elementos embebidos en el hormigón

En el caso de ser necesario colocar tuberías dentro de la estructura se deberá cumplir rigurosamente con lo indicado en Art. 12.6 del Reglamento CIRSOC 201 y Anexos.

Las placas y bulones de anclaje, se sujetarán de la manera que se indique en los correspondientes documentos del Proyecto Ejecutivo mediante: barras de acero, bulones y brocas de expansión, anclajes químicos, bulones pasantes, etc.

Cuando sea necesario colocar bulones en segunda etapa y/o vainas de postesado, se colocarán canastos y/o cajones de acero, madera o cualquier otro material adecuado. Esta solución se adoptará en aquellos casos en que no resulte conveniente colocar bulones en primera etapa.

Los insertos se colocarán en las posiciones indicadas en los planos y deberán fijarse adecuadamente a los encofrados y/o armaduras para que su posición se mantenga inalterable durante el hormigonado.

Para todos los elementos mencionados en los párrafos anteriores se estudiarán y colocarán las armaduras de refuerzo local que impidan la fisuración originada en las discontinuidades de las secciones de hormigón.

6.7.7. Juntas

Las juntas de construcción y el tratamiento de las superficies de contacto cumplirán con los requisitos establecidos en el Art. 10.2.5 del Reglamento CIRSOC 201 y Anexos. Los documentos del Proyecto Ejecutivo indicarán de manera inequívoca la ubicación y procedimientos constructivos requeridos para su ejecución.

Las juntas de dilatación y contracción se ejecutarán en los lugares y de las formas que se indique en los documentos del Proyecto Ejecutivo.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

Las juntas serán estancas y no se admitirán filtraciones.

6.7.8. Terminaciones

Las terminaciones de las superficies de hormigón se regirán por lo expresado en el Art. 12.4 del Reglamento CIRSOC 201 y Anexos, con el agregado de las indicaciones de los párrafos siguientes.

Las terminaciones requeridas por SBASE para cada parte de la obra están indicadas en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares y en los planos de Arquitectura y/o Estructura y/o Planillas de Locales del Proyecto, que forman parte de la documentación licitatoria.

Los planos de construcción de estructuras del Proyecto Ejecutivo deben contener una leyenda en la que se indique el tipo de terminación, respetando lo indicado en el Proyecto de SBASE. Los documentos de procedimientos constructivos del Proyecto Ejecutivo desarrollarán todas las especificaciones necesarias para alcanzar las terminaciones indicadas.

Cuando para un sector de la obra no se encuentren terminaciones superficiales definidas en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, ni en los planos y planillas que componen el Proyecto de SBASE, se asumirá que la terminación superficial es del tipo T-1 para estructuras cubiertas por suelos o rellenos y tipo T-2 si están poco expuestas a la vista o serán revocadas.

Cuando en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares o en los planos y planillas del Proyecto de SBASE Licitatorio se definan las terminaciones como “hormigón prolijo” se asumirá que la terminación superficial es tipo T-3.

Cuando en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares o en los planos y planillas del Proyecto de SBASE Licitatorio se definan las terminaciones como “hormigón visto” u “hormigón a la vista” se asumirá que la terminación superficial es tipo T-4.

Cuando los elementos estructurales tengan terminación tipo T-4 el Proyecto Ejecutivo incluirá planos de detalle del encofrado que muestren los cortes y uniones de tablas y paneles de madera y/o acero, sus elementos de sujeción, nivelación y regulación de conformación superficial. En estos planos estarán definidos los procedimientos constructivos y la forma de verificación del cumplimiento de las tolerancias.

6.7.9. Hormigones Masivos

Se entiende por elementos estructurales de hormigón masivo a todos aquellos cuyas menores dimensiones lineales sean mayores o iguales a 75 cm.

Será de aplicación estricta todo lo indicado en el Art. 10.6 del Reglamento CIRSOC 201 y Anexos.

En el Proyecto Ejecutivo se elaborarán documentos para aprobación de la Inspección de Obra, en los que se detallen los procedimientos de elaboración, hormigonado y tratamiento de juntas constructivas.

El control de temperatura de la masa de hormigón se extenderá hasta 72 hs. después de colocado el mismo.

En el Proyecto Ejecutivo se hará una evaluación del comportamiento estructural de cada elemento de hormigón masivo, verificando la necesidad de armaduras que sean necesarias para los esfuerzos producidos por la elevación de temperatura (estados de coacción).

6.8. Estructuras de Hormigón Armado Premoldeado

6.8.1. Materiales, Procedimientos Constructivos, Control de Calidad, Traslado, Almacenamiento y Montaje

El hormigón, las barras o cables de acero y los procedimientos de diseño y constructivos empleados cumplirán estrictamente con las condiciones establecidas en el Art. 10.5 del Reglamento CIRSOC 201 y Anexos.

Tomando como base el artículo mencionado, El Contratista elaborará los documentos técnicos con los procedimientos de ejecución y montaje que, como todo documento del Proyecto Ejecutivo, requerirá la aprobación de la Inspección de Obra. Cada tarea de montaje a ejecutar en obra requiere contar con su procedimiento aprobado con 48 hs. de anticipación a la ejecución de la tarea. El documento debe ser lo suficientemente explícito como para no dejar ninguna tarea librada a la improvisación. La Inspección de Obra podrá suspender el montaje si detecta que el personal de El Contratista desconoce el procedimiento aprobado o no está capacitado y/o habilitado para cumplirlo.

La Inspección de Obra deberá aprobar la planta de elaboración de los premoldeados. Esta aprobación significará que se ha constatado que la planta cuenta con todos los elementos necesarios y con el personal capacitado para dar cumplimiento a los procedimientos de fabricación y control aprobados.

6.8.2. Tolerancias Constructivas

En la estructura montada se deberán cumplir las siguientes:

Tolerancia en las variaciones de Nivel Las máximas variaciones entre los niveles teóricos de las superficies de hormigón horizontales e inclinadas indicadas en los planos y las reales serán:	
Para longitudes menores de 3 m	+0.5 cm
Para longitudes entre 3 y 6 m	+0.8 cm
Para longitudes mayores de 6 m	+1.5 cm

Tolerancia en la variación respecto de la vertical Para columnas, tabiques, juntas verticales y cualquier otro elemento vertical, las tolerancias admisibles en la falta de verticalidad serán:	
Para alturas menores de 3 m	+0.5 cm
Para alturas entre 3 y 6 m	+0.8 cm
Para alturas mayores de 6 m	+1.5 cm
Tolerancia en las variaciones de medidas en planta	
Para longitudes menores de 6 m	+0.8 cm
Para longitudes entre 6 y 12 m	+1.5 cm
Para longitudes mayores de 12 m	+2.0 cm

En las dimensiones de los elementos se deberán cumplir las siguientes:

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

Tolerancia en las variaciones de longitud del elemento	
Por cada 3 m de longitud	+/- 0.3 cm
Pero el total no mayor que	2 cm
Tolerancia en las variaciones de las dimensiones de las secciones de vigas, losas, columnas y tabiques Se admitirán las siguientes variaciones:	
• Para dimensiones hasta 15 cm:	
En menos	0.3 cm
En más	0.3 cm
• Para dimensiones entre 15 y 45 cm:	
En menos	0.5 cm
En más	0.5 cm
• Para dimensiones mayores de 45 cm:	
En menos	0.6 cm
En más	0.6 cm

6.8.3. Terminaciones

Vale todo lo indicado en 6.7.8 - Terminaciones para estructuras de hormigón “in situ”.

6.8.4. Apoyos de Policloropreno (Neopreno)

Estos apoyos estarán constituidos por placas de policloropreno (neopreno) intercaladas con chapas de acero. La perfecta adherencia entre los dos materiales se logrará con un vulcanizado del conjunto.

Se colocarán sobre una superficie plana de mortero de cemento que constituirá un dado de apoyo. Este dado dejará un reborde mínimo de 1 cm, alrededor del apoyo. Previamente se picará y limpiará la superficie de la bancada sobre la que se moldeará el dado. Los apoyos se colocarán preferentemente sobre el mortero todavía fresco, a fin de obtener un asiento uniforme.

6.8.4.1. Ensayos para la recepción

El compuesto de Neopreno (policloropreno) deberá responder a las exigencias indicadas a continuación:

a) Propiedades físicas originales

- Dureza Shore (IRAM 113003) 60º +-5º
- Resistencia a la Tracción (IRAM 113004) mínimo 17.5 MPa
- Alargamiento a la rotura mínimo 350 %

b) Comportamiento bajo envejecimiento acelerado por calentamiento en estufa a 100ºC durante 72 hs:

- Variación de la Dureza Shore (IRAM 113003/005): máximo 15º
- Variación de la Resistencia a Tracción (IRAM 113005): máximo 15%
- Variación del alargamiento a rotura (IRAM 113004): máximo 40%

c) Deformación por compresión: después de 24 hs. a 100ºC (IRAM 113010-MET. B) máximo 35%.

d) Resistencia al Ozono: para una concentración de 1 ppm. en volumen de aire, a una deformación del 20% durante 100 hs. a 38 ºC, no se agrietará.

e) Fragilidad: a –40 ºC (IRAM 113003): no presentará fracturas ni grietas.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

f) Envejecimiento en aceite: durante 72 hs. a 100 ºC (IRAM 113012), máximo 120% y mínimo 40 %.

g) Unión vulcanizada: el valor mínimo de la fuerza de adhesión entre caucho y acero (IRAM 113017A) será de 0.7 Mpa.

6.9. Armaduras

Las armaduras de las estructuras de hormigón armado “in situ” y/o premoldeado estarán constituidas por barras de acero tipo ADN 420 y con mallas de acero soldado AM 500.

Las barras serán de diámetro nominal en mm: 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25 y 32.

Las barras y mallas de acero cumplirán con lo estipulado en el Art. 6.7 del Reglamento CIRSOC 201 y Anexos.

En todos los casos los aceros contarán con el correspondiente “Certificado de Empleo” extendido por la Secretaría de Obras y Servicios Públicos de la Nación, además del Certificado de Calidad, emitido por el fabricante, en el que se garantice que cumplen con lo establecido en la Norma IRAM-IAS U 528.

Las armaduras se cortarán y doblarán de acuerdo a las planillas de despiece que forman parte del Proyecto Ejecutivo, utilizando los mandriles de doblado aprobados.

Las armaduras deberán ser limpiadas de manera tal que, al colar el hormigón en los encofrados, se encuentren libres de cualquier sustancia que pueda reducir la adherencia.

Para sostener o separar las armaduras no podrán utilizarse trozos de ladrillos, ni de madera, ni partículas de agregados.

Los cruces de barras deben atarse o asegurarse en forma adecuada. En los casos en que la distancia entre ellos sea inferior a 30 cm, podrá realizarse la operación en forma alternada.

Cuando un elemento constructivo, con la armadura en la parte inferior, se ejecute sobre el suelo éste deberá cubrirse previamente con una capa de hormigón de limpieza y nivelación H-8, de no menos de 5 cm.

6.9.1. Recubrimientos

Se entiende por recubrimiento a la distancia libre comprendida entre el punto más saliente de cualquier armadura y la superficie externa de hormigón más próxima, excluyendo las terminaciones sobre la superficie.

Se adoptan los siguientes recubrimientos mínimos:

En hormigón colocado contra y permanentemente expuesto al terreno	Todas las barras	50 mm
En hormigón colocado con encofrado, expuesto al terreno o a la intemperie	Barras ∅ > 16 mm Barras ∅ < 16 mm	30 mm 25 mm
En losas y muros no expuestos al terreno o a la intemperie	Todas las barras	15 mm
En columnas y vigas no expuestas al terreno o a la intemperie	Todas las barras	20 mm
En elementos premoldeados en general	Todas las barras	15 mm

6.9.2. Tolerancias

Tolerancias en la fabricación de armaduras:	
En la longitud de corte	+/- 2.0 cm
En la altura de las barras dobladas	+/- 1.0 cm
En las dimensiones principales de estribos y zunchos	+/- 0.5 cm
Tolerancias en la colocación de armaduras:	
En la separación con la superficie del encofrado	+/- 0.3 cm
En la separación entre barras	+/- 0.5 cm
Tolerancia en la ubicación de bulones de anclaje:	
∅ bulón < 3.0 cm	+/- 3.0 mm
∅ bulón >= 3.0 cm	+/- 6.0 mm
Distancias entre líneas de bulones	+/- 3 mm

6.9.3. Empalmes Mecánicos

Los empalmes mecánicos de armaduras serán del tipo “manguitos roscados”. Para los mismos se cumplirá estrictamente con lo indicado en el Art. 18.6.5. del Reglamento CIRSOC 201.

El roscado de las barras en la obra se hará controlando el apriete con llaves torquimétricas calibradas según ISO 6789.

El Contratista presentará con la suficiente antelación la información técnica de los fabricantes de los empalmes, para que su uso sea aprobado por la Inspección de Obra. La Inspección de Obra podrá rechazar los productos elegidos por El Contratista, si considera que son insuficientes los antecedentes de uso o el respaldo técnico presentado.

Cada partida de empalmes deberá venir acompañada por el certificado de calidad expedido por el fabricante.

El Contratista deberá ensayar a tracción muestras representativas del conjunto formado por las barras con el empalme colocado.

6.10. Pilotaje

Los pilotes serán del tipo perforado y colado “in situ”. Son de aplicación todas las especificaciones anteriores correspondientes a la elaboración de hormigones, estructuras de hormigón armado “in situ” y armaduras.

La perforación se hará con máquinas rotativas. De acuerdo al comportamiento de estabilidad de los suelos podrá requerirse la utilización de encamisados parciales o totales y/o la utilización de lodos bentoníticos. El procedimiento constructivo es responsabilidad de El Contratista, pero SBASE puede requerir su modificación si no se verifica un comportamiento técnico aceptable según criterio de la Dirección de Obra.

El pilotaje será proyectado para absorber las solicitaciones provenientes de las estructuras en su combinación más desfavorable, cumpliendo con los coeficientes de seguridad que correspondan, tanto desde el punto de vista estructural como geotécnico, a la vez que deberá observarse que los desplazamientos sean compatibles con las estructuras y los suelos circundantes.

El proyecto de pilotaje requerirá la información de los estudios geotécnicos, que deben establecer las cotas de fundación, capacidad de carga por punta y por fricción y coeficientes de balasto horizontal y vertical a considerar en los modelos de análisis de solicitaciones. Para considerar el apoyo de los pilotes sobre el suelo, éste podrá considerarse como un medio elástico caracterizado por su coeficiente de balasto.

PLIEG-2021-34509544-GCABA-SBASE

En el modelo que se emplee para el análisis estructural, los pilotes podrán formar parte como un elemento más de la estructura o bien se podrá introducir el concepto de subestructura y analizar posteriormente las solicitaciones sobre los pilotes en particular.

Previo a las tareas de ejecución de los pilotes El Contratista deberá presentar, para aprobación de la Inspección de Obra, un listado de los equipos que empleará con los detalles de la metodología de trabajo que habrá de utilizar. Esto incluye la forma de llenado y la dosificación y requerimientos especiales del hormigón.

Si se utiliza la técnica de perforación con lodos bentoníticos, El Contratista deberá presentar una descripción de los procedimientos que empleará para el tratamiento de la bentonita, su dosificación, características y disposición final.

Concluida la operación de perforación del pilote, se procederá a instalar el dispositivo de hormigonado. La tubería de llenado deberá quedar permanentemente embebida en hormigón fresco para asegurar la continuidad del hormigonado.

Los pilotes deberán quedar con un exceso de longitud respecto de la cota superior de proyecto de, por lo menos, 0,50 m. La cota definitiva de la cabeza de los pilotes se alcanzará a partir de un desmoche que deberá efectuarse de un modo cuidadoso a fin de evitar que produzcan daños estructurales en el pilote en su zona útil. En el caso de usarse martillos neumáticos deberán operarse de modo de mantener el martillo en una posición lo más cercana posible a la perpendicular al eje longitudinal del pilote, de manera tal que no se produzcan fisuras de propagación vertical. El desmoche deberá ejecutarse haciendo cortes en capas de pequeño espesor, del orden de los 3 a 5 cm, atacando el corte desde la periferia hacia el centro del pilote.

La cota superior del pilote debe quedar por sobre el nivel del plano horizontal inferior del cabezal (y/o viga, y/o losa a las que se vincule), en un valor no menor de 5 cm, de manera de evitar cualquier superposición con el hormigón de limpieza entre los hormigones estructurales de cabezal y pilotes.

El desmoche debe tener lugar hasta la cota prevista de proyecto siempre y cuando ese nivel se encuentre con hormigón no contaminado por lodos de perforación. Si no fuera así, o se encontrará un hormigón de menor calidad o con deficiente compactación, habrá que profundizar el desmoche y rehacerlo posteriormente hasta la cota requerida de proyecto.

Todos los pilotes ejecutados serán sometidos a pruebas de integridad por el Método Sónico (SIT) o el Método de Ondas de Corte (Cross-Hole). El costo de los ensayos será por cuenta del Contratista.

6.10.1. Pilotes de Tracción (anclajes)

Sólo se admitirá la utilización de pilotes de tracción en las estructuras provisorias que equilibran empujes de suelo y/o hidrostáticos, durante la etapa constructiva de las estructuras definitivas. El caso típico de aplicación es la contención de suelos provisoria que se ejecuta hasta tanto entren en funciones las estructuras definitivas de los Tímpanos.

Para el diseño de estos pilotes se partirá de los ensayos y recomendaciones específicas de los Estudios de Suelos. Los valores de fricción suelo-pilote a considerar deben ser los que correspondan al suelo del lugar de ejecución de las estructuras.

Sólo se computará en el cálculo la longitud de los anclajes que se encuentre fuera de la cuña de deslizamiento del suelo.

Aun cuando se trate de una estructura provisoria, deberá presentarse para aprobación de la Inspección de Obra:

- Memoria de cálculo de los anclajes.
- Estudio de suelos y resultados de ensayos que permitan justificar los valores de

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

fricción empleados en el cálculo.

- Planos de replanteo de los anclajes.
- Informe de los cateos realizados en la zona de alojamiento de los anclajes.
- Memoria descriptiva del procedimiento constructivo.
- Ensayos de control de calidad de los materiales utilizados en la construcción de los anclajes.

6.11. Hormigón Proyectado ("Gunitado")

Esta especificación se refiere a los hormigones obtenidos con la mezcla de cemento, agregados de tamaño reducido, agua y aditivos, que se proyecta neumáticamente a alta velocidad a través de una boquilla.

El Contratista podrá utilizar el proceso de “vía seca” (mezcla seca presurizada y transportada neumáticamente, con el agua incorporada en las boquillas de salida) o el de “vía húmeda” (mezcla húmeda bombeada por mangueras con incorporación de aire comprimido en la boquilla de salida).

El personal de operación debe ser calificado y con experiencia previa en obras de similar envergadura.

Antes del comienzo de las operaciones de gunitado en la obra, se harán pruebas de puesta a punto del equipo con la elaboración de pastones gunitados sobre paneles de prueba. Los paneles se fabricarán con enchapados de madera, y una parte de los mismos tendrá colocada una armadura similar a la prevista en la construcción.

Los paneles serán lo suficientemente grandes como para obtener todas las probetas que se necesiten, y para que el conjunto sea representativo de la calidad y uniformidad que puede obtenerse en obra.

Todos los equipos utilizados para la dosificación y mezclado de materiales deberán ser aprobados por la Inspección de Obra, y deben mantenerse en perfecto funcionamiento durante los trabajos de excavación y revestimiento. La Inspección de Obra deberá recibir la información detallada de los equipos a utilizar al menos 4 semanas antes del comienzo de los ensayos en obra.

Debe verificarse que la boquilla de proyección y los equipos auxiliares tengan la capacidad adecuada para los volúmenes de aplicación.

El aire comprimido para los equipos debe estar limpio, seco y libre de aceite, y tener la presión de operación y volúmenes especificados por el fabricante.

Los equipos de proyección deben tener la capacidad de alimentar materiales en forma ininterrumpida y con una velocidad desde la boquilla tal que permita la adherencia a la superficie de proyección, con mínimo rebote y máxima adherencia y densidad.

Durante la operación de proyección, las áreas de trabajo deben estar bien iluminadas. Se debe minimizar la contaminación de polvo utilizando equipos apropiados y ventilación adicional. Todos los operarios deben usar ropa protectora y caretas antipolvo.

Antes de aplicar el gunitado se llevarán a cabo las siguientes tareas: inspección y corrección del perfil de la sección excavada; y limpieza de las superficies que recibirán el material cuando éstas sean de hormigón. La limpieza de superficies se hará con aire comprimido y, donde las condiciones locales lo permitan, con una mezcla de aire y agua (hidrolavado) para eliminar todo material que pueda impedir la adherencia del gunitado. La superficie debe estar humedecida, pero sin agua que fluya, previo a la colocación del gunitado.

Cuando se está trabajando bajo el nivel de napa freática, debe asegurarse la depresión de la misma durante la ejecución del gunitado y los 28 días posteriores.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

La distancia entre la boquilla y la superficie de proyección no debe ser mayor que 1,50

m. La boquilla deberá mantenerse perpendicular a la superficie de aplicación, salvo los casos en que se requiera garantizar una incrustación adecuada de la estructura metálica (cerchas).

Cada capa de gunitado debe aplicarse mediante varias pasadas de la boquilla sobre el área de trabajo. Al obtener el espesor total por acumulación de capas sucesivas, se debe permitir que cada capa endurezca y eliminar cualquier material suelto y rebote. Cada capa aplicada tendrá un espesor del orden de los 5 cm.

Todo material de rebote debe eliminarse de las áreas de trabajo y no podrá ser reutilizado.

Para superficies verticales o semiverticales, la aplicación debe empezar desde abajo. El espesor de la capa estará determinado por el requisito de no tener desprendimientos del material. Cuando se apliquen capas gruesas, la superficie debe mantenerse con una pendiente de 45 grados. Para superficies en clave, debe aplicarse preferiblemente desde los hastiales hacia la clave.

El espesor de cualquier capa se verificará perforando barrenos de 25 mm de diámetro en cualquier posición que sea requerida por la Inspección de Obra.

El curado debe comenzar a menos de 20 minutos de la operación de proyección y se mantendrá durante un tiempo mínimo de 7 días.

6.11.1. Control de Calidad del Hormigón Proyectado

a) RESISTENCIA A 28 DÍAS

El control de calidad del hormigón proyectado deberá llevarse a cabo mediante la extracción de probetas del material antes de su introducción en el proceso de proyección, siguiendo el procedimiento de control de los hormigones moldeados y, además, del material proveniente de la boquilla de proyección, mediante el ensayo de testigos calados.

Los testigos deberán ser calados de paneles de ensayo confeccionados al efecto o bien de la estructura definitiva (previo requerimiento o autorización de la Inspección de Obra).

El panel de hormigón proyectado deberá tener por lo menos 60 cm de lado y un espesor aproximadamente igual al espesor de la estructura de hormigón proyectado, pero no menor de 12 cm. Será debidamente identificado y curado en ambiente de laboratorio (cámara de curado o sumergido en agua) hasta la edad de ensayo.

La operación de calado se realizará siguiendo los lineamientos de la norma IRAM 1551, extrayéndose de cada panel un mínimo de 3 testigos para su ensayo a compresión.

Los testigos deberán tener un diámetro mínimo de 75 mm y deberán ser calados en el sector medio del panel, respetando los siguientes requisitos:

- Separación mínima al borde del panel = espesor + 2.5 cm
- Separación mínima entre testigos = 2.5 cm.

Cumplidos los 28 días de edad, se deberá proceder a su ensayo según los lineamientos generales de la norma IRAM 1546.

Los requerimientos de resistencia que deberá cumplir cada serie de testigos será la siguiente:

Valor promedio del ensayo $\geq$ Resistencia Característica + 5 MPa

Valor individual de cada testigo $\geq$ Resistencia Característica * 0,85

Este control se llevará a cabo cada 1250 m2 de hormigón proyectado o fracción.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

b) RESISTENCIA TEMPRANA

También se ejecutarán ensayos para la determinación de la resistencia a edad temprana en las oportunidades que la Inspección lo requiera, sin necesidad de aviso previo. Para esto el Contratista deberá contar en obra en todo momento con los elementos necesarios para su realización.

Se realizará 1 ensayo cada 150 m2 de superficie gunitada, según se detalla:

- Llenado directo desde la boquilla de gunitado de 3 probetas cilíndricas normalizadas, a una distancia aproximada de 30 cm de la boca del molde.
- Elaboración de 1 panel gunitado de 60 x 60 cm de lado y 12 cm de espesor (medidas mínimas), realizado a pie de obra en el mismo momento que las probetas.

Tanto las probetas como el panel deberán estacionarse lo más próximamente posible de la estructura de hormigón proyectado a la que representa, y ser transportados al laboratorio una hora antes de su ensayo.

Las 3 probetas se ensayarán a compresión a la edad de 10 hs y el resultado del ensayo se comparará con las resistencias mínimas exigidas. Como resultado del ensayo se tomará el promedio de los 2 valores más altos de resistencia obtenidos, siempre y cuando la diferencia entre los valores de rotura individual de cada una de estas 2 probetas y su valor promedio no supere el 25 % de este último, en cuyo caso el ensayo se considerará inválido.

En caso de no alcanzarse los valores requeridos o de invalidez del ensayo, se procederá a extraer 3 testigos del panel gunitado, que se ensayarán a las 12 horas, y el resultado del ensayo (tomado como el promedio de los 3 valores de resistencia obtenidos) se comparará con las resistencias mínimas exigidas.

En caso de no cumplirse las exigencias, se procederá al ajuste de la mezcla y se ejecutará nuevamente el ensayo. De no obtenerse los valores requeridos, se procederá a asegurar la estabilidad del frente de trabajo y a la detención temporaria de las tareas, hasta que se asegure la calidad del producto.

Resistencias mínimas a edad temprana requeridas:

A 6 horas: 3 MPa

A 10 horas: 5 MPa

A 12 horas: 6 MPa

A 24 horas: 10 MPa

Excepcionalmente podrán requerirse ensayos a 6 horas y 24 horas.

Todos los ensayos descriptos deberán ser realizados por la Contratista en presencia de personal de la Inspección de Obra.

7. TABLESTACADOS Y MUROS DIAFRAGMA

7.1. Tablestacados metálicos

7.1.1. Descripción

Se define como tablestacados metálicos las paredes formadas por perfiles laminados que se hincan en el terreno para construir, debidamente enlazadas, pantallas de impermeabilización o contención, con carácter provisional o definitivo.

7.1.2. Tablestacas metálicas

Las tablestacas serán perfiles laminados de acero al carbono, cuya resistencia característica a la tracción será especificada en los planos y/o en el PETP. Las tablestacas que se hubieran torcido por cualquier causa se enderezarán, de modo que la flecha máxima respecto de la recta definida por sus dos extremos no sea mayor que un doscientosavo (1/200) de su longitud. El estado de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras deberá ser aceptable y permitirá su enhebrado sin ninguna dificultad, produciendo una unión sólida y estanca.

7.1.3. Forma y dimensiones

Los perfiles y peso de las tablestacas serán los que figuran en los planos y demás documentación del Llamado, admitiéndose por sus longitudes las tolerancias siguientes: veinte centímetros (20 cm) en más y cinco centímetros (5 cm) en menos. El corte de las tablestacas a su longitud debida se efectuará por medio de sierra o soplete.

7.1.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

La hinca de la tablestaca podrá efectuarse por medio de mazas de golpeo, lentas o rápidas, de simple o doble efecto y también mediante aparatos vibradores adecuados. En el caso de mazas de simple efecto el peso de la maza propiamente dicha no será inferior a la cuarta parte (1/4) o mitad (1/2) de la tablestaca, según que éstas se hinquen de una a una o por parejas respectivamente. La energía cinética desarrollada en cada golpe por las mazas de doble efecto será superior a la producida, también en cada golpe, por la de simple efecto especificada, cayendo desde una altura de sesenta centímetros (60 cm). Las mazas deberán ser guiadas en todo su recorrido por cualquier dispositivo aprobado por la Inspección. Podrá prescindirse del martinete cuando se utilicen para la hinca aparatos vibradores suspendidos de grúas.

7.1.5. Construcción

Las tablestacas deberán hincarse de una en una o, preferiblemente, por parejas previamente enhebradas. Cuando se utilice un aparato vibrador suspendido de una grúa para la hinca de tablestacas el número de éstas que se presentará simultáneamente no será inferior a VEINTE (20), hincándose alternativamente, de forma que la diferencia de alturas de las cabezas de dos contiguas no sea superior a DOS metros (2 m). Se dispondrán guías para las tablestacas consistentes en una doble fila de tablones o piezas de madera de mayor sección, colocados a poca altura del suelo, de forma que el eje del suelo intermedio coincida con la pantalla de tablestacas a construir. Esta doble fila de tablones estará sólidamente sujeta y apuntalada al terreno y la distancia entre sus caras interiores no excederá del espesor de la pared de tablestacas en más de DOS centímetros (2 cm).

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

Las cabezas de las tablestacas hincadas por percusión deberán estar protegidas por medio de adecuados sombreretes o sufrideras, para evitar su deformación por los golpes. En su parte inferior las ranuras de las pestañas de unión de una tablestaca con otra se protegerán, en lo posible, de la introducción de terreno (que dificultaría el enhebrado de las tablestacas que se hinquen a continuación), tapando el extremo de la mencionada ranura con un roblón, clavo, tornillo, o cualquier pieza análoga alojada allí, pero que pueda ser fácilmente expulsada por otra tablestaca que se enhebre en la ranura y llegue a mayor profundidad. No se tomará ninguna precaución especial para asegurar la estanqueidad de las juntas. La hinca de las tablestacas se continuará hasta alcanzar la penetración mínima en el terreno firme estipulada en los planos o indicadas por la DO. Terminada la hinca se cortarán, si es preciso, las tablestacas, de manera que sus cabezas queden alineadas según el perfil definido en los planos de proyecto y se construirá, si procede, la viga de arriostramiento.

Los empalmes de tablestacas se efectuarán con trozos de longitud apropiada, que se unirán por soldaduras, de forma que el ángulo de las dos partes soldadas no sea superior a tres grados sexagesimales (3°), en cualquier dirección.

7.1.6. Condiciones para la recepción

La aceptación del tablestacado por la DO se efectuará previa verificación de que éste se ajusta en dimensiones y posición a lo indicado en los planos. Además, deberá verificarse que las tablestacas se encuentren correctamente ensambladas y alineadas.

7.2. Tablestacados de Hormigón Armado

7.2.1. Descripción

La hinca de tablestacas de hormigón armado se ejecutará siempre con martinete mecánico o a mano. En ningún caso será permitido remover previamente el terreno a partir de la cota en que quedará hincada cada tablestaca, debiendo efectuarse toda esta operación con martinete. Todas las tablestacas deberán quedar bien alineadas formando un solo plano, sin dejar espacios libres entre ellas, y constituirán una pantalla lo más cerrada posible.

En los casos necesarios, a criterio de la DO, se permitirá que la hinca de las tablestacas sea facilitada mediante el empleo de inyección de agua. La parte superior deberá cortarse hasta donde haya sido afectada por las operaciones de hinca. Toda tablestaca que se haya agrietado, quebrado o que se haya desviado de su posición correcta durante la hinca, deberá ser extraída y reemplazada por cuenta de El Contratista.

El Contratista deberá, en forma previa al inicio del tablestacado, hincar una o más tablestacas de prueba del mismo material, forma y dimensiones que las que usará en la obra, con el objeto de comprobar la longitud definitiva esperable. Si el largo resultante por las pruebas antes citadas fuese distinto del indicado en los planos, ello no dará lugar a ninguna reclamación por parte de El Contratista. Las tablestacas de prueba y operaciones inherentes no recibirán pago directo alguno. La hinca de cada tablestaca se efectuará de manera continua, sin interrupciones, desde que se inicie hasta su terminación.

7.3. Muros Diafragma

7.3.1. Generalidades

Los muros diafragma consisten en muros de hormigón armado, hechos in situ o prefabricados, realizados desde superficie, con un método similar al de pilotes excavados

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

y con el uso de lodo bentonítico o bentonita-cemento. Su utilización está especialmente indicada en zonas de suelos compresibles en los cuales no se pueda realizar depresión de napa mediante bombeo. Su extremo inferior se coloca dentro de la capa de suelo impermeable, si es posible, en una profundidad de aproximadamente 3 metros dentro de él. En caso de no poder llegarse hasta el suelo impermeable puede ser necesaria la ejecución de una capa inferior impermeable con geles inyectados desde superficie, con el objeto de reducir el flujo de agua hacia el interior del recinto comprendido entre ambos muros. La longitud máxima está en el orden de los 18 a 20 metros. En ciertos casos es necesaria la colocación de tensores para el sostenimiento de las paredes de la excavación. También puede recurrirse a puntales provisorios. En los primeros metros se suele colocar un anillo de bentonita-cemento (a modo de antepozo) con el fin de garantizar la estanqueidad en esa zona, para asegurar una mayor altura de la masa de bentonita y aumentar la presión de ésta contra las paredes de la excavación.

El lodo bentonítico forma un “cake” (cáscara delgada) que hace las veces de encamisado provisorio. La densidad de la masa del lodo bentonítico debe ser mantenida en un cierto valor, o por encima de él, tal que cumpla con su función de soporte, pero, a la vez, no debe crecer por encima de un valor, ya que puede llegar a mezclarse con la masa de hormigón. A su vez, debe mantenerse su pureza con un reciclado mediante bombeo, decantación y filtrado. Deberán describir los procesos de tratamiento de la bentonita y ubicar los lugares de emplazamiento de los depósitos en el obrador principal y los lugares próximos a la ejecución del muro colado

Para el cálculo de la subpresión sobre la solera del túnel debe considerarse la importante colaboración de la fricción entre muro y suelo, además del peso propio de solera, muros, superestructura y relleno superior. La fuerza en exceso necesaria se consigue con un mayor espesor de la solera y/o con pilotines de tracción.

Todos los pilotes ejecutados serán sometidos a pruebas de integridad por el Método de Cross Hole (método de ondas de corte). El costo de los ensayos será por cuenta de El Contratista.

7.3.2. Muros diafragma prefabricados

Los paneles tienen un ancho de 2 a 3 metros, dependiendo del espesor y de la longitud, de forma que tengan un peso operable por los equipos de transporte y montaje. Cuanto más anchos sean menor será la cantidad de juntas.

La junta estanca se soluciona con forma de llave. En esta llave desliza una junta water-stop de forma especial. En ambos encastres (ojo de la llave) la forma es cilíndrica. Este cilindro se rellena a posteriori con mortero o lechada de cemento, de manera que quede acuñado el PVC contra el hormigón. Del lado interior la junta tiene un chanfle para que quede formada una buña, tal que se disimulen las imperfecciones de posicionamiento. Por detrás de la junta de water-stop queda el relleno de bentonita-cemento, que colabora en la impermeabilización. El panel que arrastra la water-stop lleva en su parte inferior un inserto metálico, de igual forma que la junta, sobre el que se ensambla ésta para ser arrastrada hacia abajo.

La excavación se hace de un espesor mayor (en unos 10 centímetros) al del muro. Se rellena con lodo bentonítico o con bentonita-cemento, según el caso. El muro va desplazando la masa de bentonita a medida que se desciende.

Para el caso de tener que pasar por encima de conductos existentes que no se remueven se construyen paneles de menor longitud. El paso por debajo de conductos existentes no es posible con paneles prefabricados y requiere el estudio de una solución especial para esa zona.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

La longitud de los paneles se determina para cada parte de la obra en función de los estudios de suelos y del propio proyecto.

7.3.3. Muros colados in situ

Comparativamente son de mayor espesor que los prefabricados, por las inexactitudes propias de la construcción in situ. En proporción, un muro prefabricado de 50 cm de espesor es aproximadamente equivalente a un muro hecho in situ de 60 cm de espesor.

La construcción in situ permite la realización de paneles de mayor ancho. El hormigonado se hace desde superficie mediante tubos tremie (también llamados tubos contractor), o sea con hormigón sin vibrar. El sostenimiento de las paredes de la excavación se realiza mediante lodo bentonítico.

7.3.4. Tratamiento de los árboles

Cuando resulte necesaria la eliminación de los árboles existentes estos deben ser reemplazados por árboles nuevos a posteriori. De no ser posible su eliminación se debe realizar un enorme “macetero” de por lo menos 2 x 2 x 2 metros cúbicos, estructural. Las paredes de este “macetero” se hacen con relativa facilidad. Por el contrario, la ejecución de la losa inferior es muy compleja y requiere de varias etapas.

7.3.5. Comercios, estacionamientos

En coincidencia con los estacionamientos deben preverse puentes de servicio realizados con chapones. El corte total frente a un estacionamiento sólo es necesario durante uno o dos días. Desde el muro a la línea municipal (L.M.) debe dejarse una distancia de no menos de 1,50 metros con el objeto de permitir la circulación peatonal y el acceso a los negocios.

7.3.6. Proximidad con edificios

En los casos en que es necesario mantener las fundaciones de ciertos edificios sin asentamientos diferenciales se hace necesario trabajar con el auxilio de gatos Freyssinet, o bien gatos planos, de manera de tener un control constante de las posibles deformaciones.

7.3.7. Recintos estancos

La necesidad de mantener inalterable el nivel de napa freática exterior, por un lado, y de evitar el ingreso de agua al recinto de trabajo, por otro, requiere la ejecución de muros transversales de bentonita-cemento distanciados entre sí entre 100 y 200 metros.

7.3.8. Interrupción del libre movimiento del agua freática

En el caso de largos muros colocados casi perpendiculares a la línea de máxima pendiente es necesario colocar caños a intervalos regulares, a un nivel apenas por debajo del de solera y aún en la parte superior inmediatamente debajo de la superestructura, de manera de permitir la circulación del agua freática.

8. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN PRETENSADO

8.1. Generalidades

El Contratista deberá presentar las Memorias de cálculo, de proceso constructivo y Planos que correspondan, adecuados al sistema de pretensado propuesto. El hormigón y el acero de pretensado serán de las resistencias características que fijan las normas vigentes. El Contratista deberá presentar copia del Certificado de Aprobación del acero de pretensado a emplear y de los ensayos de determinación de sus características, tal como lo especifican las normas vigentes. Se deberán someter a la aprobación de la Inspección de Obra todos los elementos del sistema de pretensado, programa de tesado, cálculos de alargamientos, mezcla de inyección, etc.

Son de aplicación los Artículos del “Capítulo de Estructuras de Hormigón Armado”, en lo relativo a Normas, Reglamentos, Códigos de referencia, y Criterios de diseño para el desarrollo del proyecto ejecutivo, de este PETG.

8.2. Transporte y montaje de Vigas Pretensadas

8.2.1. Descripción

Los trabajos consisten en el montaje de las vigas premoldeadas de hormigón pretensado en su ubicación definitiva en la Obra, incluyendo el transporte desde los lugares de prefabricación previstos.

8.2.2. Equipo

El equipo, herramientas o demás implementos usados en el montaje deberán ser los adecuados para tal fin, previa aprobación por la Inspección de Obra, y deberán poseer una capacidad de trabajo que permita completar la tarea dentro del plazo contractual estipulado.

8.2.3. Operación de montaje

El Contratista someterá a la aprobación de la Inspección de Obra los procedimientos de transporte y puesta en obra que se propone emplear. La Inspección de Obra exigirá el cumplimiento de las normas vigentes del G.C.B.A. y/o de la D.N.V., relativas a las cargas máximas admisibles por eje de los vehículos a emplear en el transporte, cuando éste afecte pavimentos existentes de calles y caminos públicos. Cuando se afecten obras de arte existentes, El Contratista deberá presentar la verificación pertinente, teniendo en cuenta la carga transmitida por los equipos a emplear. El Contratista deberá someter a la aprobación de la Inspección de Obra la memoria demostrativa que, durante el transporte y montaje de las vigas, de acuerdo a los métodos propuestos, no se sobrepasan las tensiones admisibles fijadas por los reglamentos CIRSOC vigentes en esas estructuras.

El manejo durante el almacenaje y montaje de los miembros precomprimidos premoldeados deberá hacerse con extremo cuidado para evitar impactos o distorsiones que puedan derivar en la rotura o daño de los mismos. El Contratista será responsable de cualquier daño y deberá reponer las vigas dañadas a su propio costo.

El izado de las vigas deberá hacerse tomándolas mediante algún dispositivo dejado para tal fin, el que será propuesto por El Contratista y se deberá someter a aprobación por parte de la Inspección de Obra. Si no se usa percha para el izaje se deberá verifi-

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

car la viga para el efecto de la componente horizontal de la fuerza transmitida por la linga. Se deberá tener especialmente cuidado en que durante la operación de montaje no se produzca el vuelco lateral de la viga, de tal forma que no se modifique el estado de solicitaciones para el cual fue proyectada.

La aprobación del método de transporte y montaje no eximirá a El Contratista de su responsabilidad ante cualquier viga dañada y de su eventual reemplazo si la Inspección de Obra lo indicase, todo ello a cargo de El Contratista.

Para los apoyos de policloropreno, vale lo indicado en 6.8.4 - Apoyos de Policloropreno, de la Sección 6.8 - Estructuras de Hormigón Armado Premoldeado.

8.3. Sistema de Pretensado

8.3.1. Descripción

Se aceptará cualquiera de los sistemas que se emplean actualmente siempre que a juicio exclusivo del Comitente hayan sido suficientemente sancionados como eficaces por la experiencia conocida.

El sistema de pretensado adoptado podrá tener un solo anclaje activo, pero en aquellas estructuras hormigonadas “in situ” que constituyen elementos estructurales principales las armaduras de tesado llevarán 2 anclajes activos.

El almacenamiento del acero en la obra debe hacerse en un lugar cubierto, al abrigo de variaciones de temperatura y humedad. No se admitirá que el acero esté en contacto con el suelo. En caso de presentarse signos de corrosión el acero será retirado de la obra inmediatamente.

El trazado de las armaduras activas deberá estar claramente definido en los documentos del Proyecto Ejecutivo. En la colocación de las armaduras activas en la obra no se admitirán ondulaciones locales excesivas, siendo la tolerancia 1 cm en una longitud de 150 cm. Los cables estarán sujetos de forma tal que no se desplacen durante la colocación y compactación del hormigón.

La tolerancia en la posición de los anclajes será de +/- 1 º respecto de la posición teórica del elemento tensor.

8.3.2. Materiales

Los materiales deberán cumplir con las características especificadas en planos. La armadura activa (armadura para la precompresión), deberá cumplir, como mínimo:

Tensión característica de rotura a la tracción:

ßz > 1400 MPa para alambres y cordones.

ßz > 1050 MPa para barras laminadas.

8.3.3. Procedimiento de cálculo

El diseño se realizará conforme a las prescripciones del reglamento CIRSOC 201 "Proyecto, cálculo y ejecución de estructuras de hormigón armado y pretensado", en particular el capítulo 26 "Hormigón pretensado", adoptando para el cálculo de la armadura activa la fuerza residual indicada en planos. La memoria de cálculo deberá ser desarrollada con suficiente amplitud para poder ser verificada por SBASE. Incluirá el análisis detallado de las pérdidas tanto instantáneas como diferidas de los esfuerzos de pretensado y la verificación de la armadura de introducción del esfuerzo en los extremos.

Se verificarán las tensiones en estado inicial y final de secciones ubicadas en apoyos y en cada décimo de la luz de cada tramo.

PLIEG-2021-34509544-GCABA-SBASE

El Contratista deberá tener en cuenta en su propuesta que no se admiten modificaciones en la geometría de la sección transversal del diseño de la superestructura que impliquen elevación de las cotas de rasante o reducción de gálibo vertical por debajo de la estructura. Cuando, como consecuencia del sistema de pretensado que se proponga, resulte necesario aumentar la sección del hormigón, dichas modificaciones se limitarán exclusivamente a variaciones en el espesor de las vigas y/o en los espesores de las losas. En tal caso, deberá justificarse mediante la memoria de cálculo correspondiente, las nuevas tensiones que resulten para cada sección, como consecuencia de las variaciones del peso propio, y se adjuntarán nuevos planos de detalle de las estructuras, que reflejen las modificaciones introducidas.

Cuando las reacciones o esfuerzos horizontales definitivos resultantes de las modificaciones introducidas lo justifiquen, deberá presentarse el cálculo de verificación de la infraestructura y de la fundación. En los planos de pretensado se deberán agregar los detalles de los anclajes, vainas, y todo otro elemento especial o de refuerzo de armadura que correspondan al sistema de pretensado a utilizar.

8.3.4. Protocolo de pretensado

Con anterioridad a las tareas de tesado se deberá elaborar y presentar a la Inspección de Obra, para su aprobación, un programa que contenga como mínimo:

- Calibración de los elementos de medición de los equipos a utilizar para el pretensado.
- Orden y etapas de tesado de los cables.
- Presión manométrica y alargamiento teórico previstos para cada cable.

Durante el proceso de tesado se dejarán asentados, en planillas preparadas al efecto, todos los valores de presión manométrica y alargamiento medidos para cada cable y etapa de tesado.

8.4. Inyección de vainas de cables de pretensado

8.4.1. Ejecución

Para ejecutar la inyección de las vainas deberá cumplirse con lo prescripto en el Capítulo Nº 27 "Hormigón Pretensado - Inyección de Vainas" del Reglamento CIRSOC 201. En el caso de los elementos postesados, una vez aplicados los esfuerzos, se procederá a inyectar la pasta o el mortero en las vainas que alojan a las armaduras. Antes de iniciar la inyección, la Inspección de Obra deberá haber observado y aprobado el abastecimiento de agua a presión necesaria para ejecutar las operaciones de limpieza, y que ésta sea apta. El aire comprimido que se emplee estará libre de aceite y grasas. Las vainas se limpiarán mediante chorros de agua a presión, hasta eliminar totalmente todo resto de sustancias extrañas u otras que puedan dificultar la adherencia con el mortero o interferir con el proceso de inyección. El lavado se interrumpirá cuando el agua que salga por el extremo de la vaina esté limpia. A continuación, mediante chorros de aire comprimido libres de aceite, se expulsará el agua que pueda haber quedado en las vainas, hasta constatar que por los orificios ubicados en las partes bajas de aquellas no sale más agua. Las operaciones de lavado y expulsión del agua mediante aire comprimido serán conducidas de manera sistemática y bajo control. Las vainas tratadas serán marcadas para evitar errores.

La inyección debe efectuarse dentro de los OCHO (8) días posteriores al tesado de los cables, debiendo realizarse lo antes posible, luego del tesado final. Al comenzar las operaciones, deberá contarse con un programa de trabajo escrito que indique a los operadores los aspectos fundamentales a respetar, la secuencia de tareas y el orden en que se inyectarán las vainas. La inyección debe efectuarse comenzando por el punto más bajo de cada vaina. El dispositivo de bombeo de la inyección tendrá el ins-

PLIEG-2021-34595544-GCABA-SBASE

trumental necesario para apreciar la presión de inyección, con una precisión de por lo menos +/- 0.1 MPa. La pasta que ingrese a la bomba será tamizada previamente por una malla de 2 mm de abertura. La bomba deberá estar munida de un dispositivo de seguridad que limite la presión a un máximo de 1.5 MPa. No se permitirá el empleo de equipos de bombeo accionados por aire comprimido. El bombeo del mortero o pasta de inyección se realizará inmediatamente después del mezclado y tamizado, y podrá continuarse mientras el material de inyección tenga la consistencia adecuada. La mezcla que haya empezado a endurecer no será ablandada con agua ni podrá emplearse para realizar la operación de inyección. La velocidad de llenado será reducida y estará comprendida entre 6 y 12 metros por minuto, constituyendo una operación continua. Antes de iniciar el cierre de los conductos de salida deberán realizarse ensayos de fluidez, para asegurar que las características de la mezcla a la salida de la vaina son las mismas que la de la mezcla inyectada por el otro extremo. La inyección llenará completamente los vacíos existentes entre el acero y la vaina y los elementos de anclaje. La operación se continuará hasta que por los orificios de ventilación de las vainas fluya libremente la mezcla, libre de burbujas de aire. Los orificios de ventilación se irán clausurando progresivamente en dirección de la corriente de inyección. Cuando todos los orificios de ventilación y abertura del extremo estén sellados, se mantendrá una presión de 0.5 MPa. El tubo de entrada de la inyección no deberá ser obturado hasta que dicha presión permanezca estable por lo menos durante UN (1) minuto y deberá cerrarse manteniendo la presión. Durante la inyección se verificará permanentemente la evolución de la presión y el volumen de pasta consumida. Al realizar la operación se adoptarán precauciones especiales para evitar la rotura de las vainas. En caso de taponamiento o interrupción de la inyección, se eliminará todo el material inyectado en la vaina, mediante chorros de agua a presión.

Con temperaturas menores de +5º C no se realizarán operaciones de inyección. El hormigón que rodea a las vainas será mantenido por lo menos a una temperatura de +8º C durante por lo menos los TRES (3) días posteriores al de inyección.

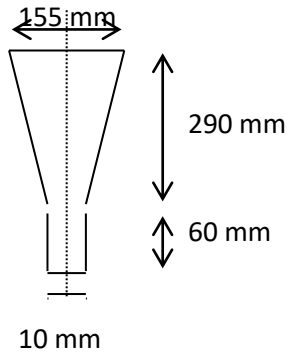
Cuando la sección de la vaina sea mayor que 4 veces la sección de la armadura que aloja se usará un mortero de inyección compuesto por cemento, agua, arena fina y un aditivo expansor. La arena no tendrá partículas mayores de 300 micrones y la relación de peso de arena sobre peso de cemento no superará el 25 %. La relación agua/cemento será inferior a 0.43.

Cuando la vaina sea de dimensiones menores se inyectará una pasta de inyección compuesta de cemento, agua y aditivo expansor.

8.4.2. Ensayos de control

Los ensayos de control servirán para comprobar si la pasta inyectada posee las características requeridas. Se extraerán muestras a la entrada y salida de las vainas.

a) Fluidez: Se medirá por el tiempo (en segundos) que tarda un litro de pasta en escurrir por el cono de MARSH, cuyas dimensiones interiores se indican en el siguiente esquema:



Los tiempos de escurrimiento deberán estar comprendidos entre 13 y 25 segundos,

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

siendo de 13 segundos para cables muy largos y de 25 segundos para cables cortos y de gran diámetro. Se realizará una determinación por cada 300 kg de cemento utilizado y, como mínimo, por cada grupo de vainas de longitud similar inyectado en cada turno de trabajo. El valor de la fluidez deberá concordar dentro de +/- 3 segundos con el valor determinado a priori para cada tipo de cable, pero siempre comprendido dentro de los límites de 13 a 25 segundos.

b) Exudación: Se determinará empleando un recipiente cilíndrico de 100 mm de diámetro interior e igual altura. No debe exceder del 2% del volumen, después de tres horas del momento de mezclado. El agua deberá reabsorberse después de 24 horas del mezclado. Se empleará el método de la norma española H.P. 3-73. La expansión eventual, que se presenta cuando se emplean aditivos para tal fin, no excederá del 10 %. Se realizará una determinación por cada 1000 kg de cemento y por lo menos una vez en cada turno de trabajo.

c) Resistencia: La pasta de inyección tendrá, a la edad de 28 días, por lo menos las siguientes resistencias medias de rotura, determinadas mediante el ensayo de prismas de 4x4x16cm (procedimiento de la norma IRAM 1622):

- Módulo de rotura media por flexión: 4 MPa
- Resistencia de rotura media a compresión: 30 MPa

Se moldearán por lo menos tres (3) probetas prismáticas por vez. Las probetas se desmoldarán a la edad de 24 horas y luego se mantendrán sumergidas en agua hasta la edad de ensayo. El ensayo de compresión se realizará a la edad establecida.

8.4.3. Memoria de inyección

Se elaborará una memoria sobre la inyección en la que se dejará constancia de los datos más importantes y que contendrá como mínimo lo siguiente:

- Características de la pasta o mortero de inyección.
- Temperatura ambiente durante las operaciones.
- Marca y tipo de cemento utilizado.
- Razón de agua / cemento (en peso) de la pasta o mortero.
- Marca y tipo de aditivo usado y su proporción.
- Características del equipo de mezclado.
- Tiempo de mezclado.
- Presión y velocidad de inyección.
- Fluidez y exudación medidas, y frecuencia de realización de los ensayos.
- Probetas moldeadas para determinación de las resistencias mecánicas y valores de ensayos obtenidos.

8.5. Condiciones generales para el proyecto de las estructuras de Hormigón Pretensado

8.5.1. Sistema de precompresión

Se aceptarán cualesquiera de los sistemas que se emplean actualmente siempre que a juicio exclusivo de SBASE hayan sido suficientemente sancionados como eficaces por la experiencia conocida.

8.5.2. Procedimiento de cálculo

El procedimiento a utilizar en el cálculo deberá ser desarrollado con suficiente amplitud para poder ser verificado por SBASE. En caso de utilizarse fórmulas o métodos de

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

cálculo poco conocidos se deberá indicar su origen, si son de fácil interpretación, de lo contrario será menester desarrollarlos lo suficiente para poder comprobar su exactitud. El Contratista deberá verificar las siguientes secciones de acuerdo a la planilla anexa, según sea la viga:

a) ISOSTÁTICA: en apoyos, y 1/2 de la luz.

b) CONTINUA: en apoyos y en cada décimo (1/10) de la luz de cada tramo.

8.5.3. Cargas de cálculo

Para todo lo relativo a las hipótesis de carga (Fuerzas Principales y Fuerzas Adicionales), deberá considerarse lo establecido en este Pliego.

8.5.4. Resistencia de los materiales

a) Hormigón: $\sigma'_{bk} \geq 30$ MPa

siendo σ'_{bk} la resistencia característica a los 28 días sobre probetas cilíndricas de 15 centímetros de diámetro y 30 centímetros de altura curadas en agua a 20 ºC de temperatura.

b) Acero para la precompresión:

$\beta_Z \geq 1400$ MPa para alambres y cordones.

$\beta_Z \geq 1050$ MPa para barras laminadas.

β_Z = Tensión de rotura del acero

c) Tensiones admisibles en el hormigón: según Reglamento CIRSOC 201 (tomo 2) - Cap. 26 - Tabla 47.

d) Tensiones admisibles en los aceros de armaduras de precompresión: Las tensiones definitivas de estos aceros, una vez producidas las pérdidas, no sobrepasarán los siguientes valores:

$\sigma_e \leq 0.8\ \beta_S$ (Fluencia)

$\sigma_e \leq 0.6\ \beta_Z$ (Rotura)

donde: β_S = Tensión de fluencia del acero (ε = 0.2 % alargamiento)

β_Z = Tensión de rotura del acero

VERIFICACIÓN DE TENSIONES EN SECCIÓN
LUZ DE CÁLCULO: _____ (m) ETAPA DE TESADO Nº_____
SIGNO DE COMPRESIÓN_____
DIBUJAR LAS SECCIONES CON SUS MEDIDAS

Sec. simple		Sec. Compuesta			
Fb = _____		Fb = _____	(m2)		
I = _____		I = _____	(m4)		
ds = _____		ds = _____	(m)		
di = _____		di = _____	(m)		
Ws = _____		Ws = _____	(m3)	No = _____	(t)
Wi = _____		Wi = _____	(m3)	Noo = _____	(t)
exc = _____		exc = _____	(m)	PERDIDAS TOTALES ___%	

CONTINÚA EN PÁG. SIGUIENTE ->

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

Solicitaciones por:	M	No (inicial)		N∞ (infinito)	
	(kNm)	σs (MPa)	σi (MPa)	σs (MPa)	σi (MPa)
TIRO = N =					
MOMENTO POR TESADO ESTATICO = Me =					
MOMENTO POR TESADO HIPERESTATICO = Mh =					
Σ N + Me + Mh =					
MOMENTO PESO PROPIO VIGA = Mg1 =					
Σ N + Me + Mh + Mg1=					
MOM. PESO PROPIO OTROS ELEMENTOS = Mg2 =					
Σ N + Me + Mh + Mg1 + Mg2 =					
MOMENTO MÍNIMO SOBRECARGA = Ms mínimo =					
Σ N + Me + Mh + Mg1 + Mg2 + Ms mínimo =					
MOMENTO MÁXIMO SOBRECARGA=Ms máximo =					
Σ N + Me + Mh + Mg1 + Mg2 + Ms máximo =					
NOTA: EN CASO DE NO EXISTIR Mh SE ANULARÁ; IGUALMENTE SI NO HAY MÁS DE UNA ETAPA DE TESADO					

9. RECONSTRUCCIÓN DE CALZADAS, CORDONES Y VEREDAS

9.1. Generalidades

El Contratista tendrá a su cargo la demolición y reconstrucción de calzadas, cordones y veredas.

La demolición de calzada implica el espesor total del paquete estructural, es decir sub-base, base y carpeta, cualesquiera sean los materiales que los integren.

Estos trabajos se ajustarán a las especificaciones y disposiciones vigentes del GCBA. Complementariamente se usará el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la Dirección Nacional de Vialidad.

Cuando el Proyecto y/o las Especificaciones Técnicas de SBASE omitan indicar los solados de calzadas y/o veredas, El Contratista asumirá que los materiales a colocar serán de calidad equivalente a los que existían antes de los trabajos de demolición, pero nuevos. Se cuidará especialmente la prolijidad del encuentro entre partes existentes y partes reconstruidas. Para todos estos trabajos se desarrollarán planos de detalle en el Proyecto Ejecutivo, que se presentarán para aprobación de la Inspección de Obra.

Los trabajos de reconstrucciones se programarán y ejecutarán de tal forma que produzcan la mínima interrupción posible en el tránsito, tanto de vehículos como de peatones.

Siempre se realizarán teniendo en cuenta las condiciones existentes antes de realizar las demoliciones, en cuanto se refiere a pendientes transversales y longitudinales, desagües, rampas para entradas de vehículos, carteles, postes de alumbrado, etc.

El Contratista tendrá a su cargo la conservación, el mantenimiento en perfectas condiciones y la reparación inmediata de cualquier falla que se produzca hasta la recepción definitiva de la obra.

9.2. Pavimentos Asfálticos

9.2.1. Elaboración

La planta de elaboración y los equipos de colocación deberán satisfacer los requerimientos de la Dirección Nacional de Vialidad. Previo a su utilización, se requerirá la aprobación de la Inspección de Obra.

La fórmula para la mezcla en obra será presentada para aprobación de la Inspección de Obra, acompañada de los informes de los ensayos de laboratorio que la sustentan.

El Contratista realizará en su laboratorio y a su cargo todos los ensayos que sean necesarios, incluidos los de verificación y control que requiera la Inspección de Obra.

Como provisión de rutina, El Contratista presentará a la Inspección de Obra los informes de los ensayos de Estabilidad, Fluencia, Densidad, Vacíos, VAM (Vacíos del Agregado Mineral), relación Estabilidad / Fluencia, Estabilidad Remanente, contenido de Asfalto y granulometría por jornada de trabajo.

9.2.2. Transporte y Colocación

Los riegos de imprimación se aplicarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, y la de la superficie a imprimar, sea mayor o igual a 10 ° C. Se deberá realizar con

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

camión regador con 24 horas de anticipación a la colocación de la carpeta asfáltica. Se deberá verificar que el material asfáltico haya desarrollado su capacidad adherente, en caso contrario deberá continuar expuesto hasta conseguirlo.

El transporte de la mezcla asfáltica hacia la obra deberá hacerse en camiones cubiertos con lonas para evitar pérdidas de temperatura y contaminaciones de la misma.

No deberá realizarse distribución del concreto asfáltico suelto (granceado) antes del paso de los camiones que transportan la mezcla, ya que el mismo provoca disminución en la densidad a lograr.

En cuanto al equipo a utilizar en la colocación se destaca que:

- La terminadora deberá poseer dispositivos (sensores, palpadores, etc.) que aseguren un adecuado perfil longitudinal.
- El rodillo neumático, en buen estado, deberá disponer de polleritas.
- El rodillo liso deberá contar con rociadores en buen estado de funcionamiento, al igual que las polleritas.
- Durante el proceso de compactación no se permitirá el vibrado.

No se permitirá el tránsito vehicular hasta 24 hs. después de completada la carpeta de rodamiento.

Los controles que realizará la Inspección de Obra seguirán las normas de aceptación de la Dirección Nacional de Vialidad.

9.2.3. Control de Calidad

La deformación longitudinal de la calzada se medirá con el rugosímetro tipo BPR, sobre la huella más deteriorada de cada trocha. La tolerancia será: el 95 % de valores deben ser iguales o menores que 2.5 cm.

La deformación transversal (ahuellamiento) se determinará mediante una regla de 1.20 m de longitud según la metodología desarrollada en el manual “Evaluación de Pavimentos”, de la Dirección Nacional de Vialidad. Las mediciones se efectuarán cada 10 m sobre la huella más deteriorada de cada trocha. El 95 % de los valores medidos en la trocha analizada deben ser menores o iguales que 1.2 cm.

Para el control de la fisuración se calculará el porcentaje de la superficie fisurada respecto de la superficie total de la trocha considerada. Por cada metro lineal de fisura longitudinal de ancho mayor que 1 milímetro se considerará 1 metro cuadrado; por cada metro lineal de fisura transversal o diagonal de ancho igual o mayor que 1 milímetro, se considerará 0.25 metros cuadrados de superficie fisurada. El 95% de las determinaciones de fisuración para un tramo de 100 m, deberán ser inferiores al grado 4 según el catálogo de fotografías tipo del manual Evaluación de Pavimentos de la Dirección Nacional de Vialidad.

No se admitirán baches, hundimientos localizados ni desprendimientos de los agregados que componen la mezcla constitutiva de la carpeta de rodamiento.

9.3. Pavimentos de Hormigón

El hormigón será tipo H-30, con una resistencia a la tracción de 5,0 MPa. El contenido mínimo de cemento será de 330 kg/m^3. El asentamiento máximo será de 5 $\pm$ 1 cm.

La dosificación se hará de acuerdo a lo indicado en el Capítulo de Estructuras de Hormigón Armado del presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

El curado se hará colocando una película impermeable (IRAM 1675) y, en caso de lluvia, se reforzará colocando láminas de polietileno.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

La tolerancia en la terminación superficial será de 3 milímetros respecto a una regla

de 3 metros apoyada en cualquier dirección.

Las losas no deben presentar fisuras. La Inspección de Obra podrá ordenar la demolición parcial y/o total y reconstrucción de los pavimentos que no cumplan con lo especificado. Cuando las demoliciones sean parciales, la unión entre distintos hormigones requerirá puentes de adherencia.

Las juntas longitudinales y transversales serán del tipo a plano de debilitamiento aserrado. Las diferencias de nivel entre dos losas adyacentes no serán mayores que 1 mm. En la memoria de cálculo que formará parte del Proyecto Ejecutivo se evaluarán estos movimientos relativos, y de ese análisis podrá surgir la necesidad de colocar armaduras pasantes entre las dos placas, para mantener la continuidad de los esfuerzos de corte.

Las juntas de contracción tendrán una separación máxima de 4 m

Los sectores destinados a paradas de vehículos de transporte público de pasajeros, y las áreas de carga y descarga de materiales (depósitos, fábricas y/o talleres), llevarán pavimentos de hormigón armado.

Los documentos del Proyecto Ejecutivo desarrollarán en forma inequívoca los procedimientos de elaboración y control, que incluirán el tratamiento de juntas con los ensayos de recepción de los materiales usados en las mismas.

9.4. Cordones Cuneta de Hormigón

Se construirán con hormigón armado de calidad mínima H-21 para los hormigones y ADN 420 para los aceros.

Las secciones de cordón y cuneta se llenarán al mismo tiempo, usando moldes.

El curado y tratamiento de juntas será del mismo nivel de calidad que el que se ejecute en los pavimentos.

Las juntas de contracción tendrán una separación máxima de 4 m.

10. TÚNELES

10.1. Proyecto y Cálculo

Para el proyecto estructural del túnel se deben considerar en forma diferenciada el estado constructivo y el definitivo.

Para la verificación del estado constructivo, es decir la verificación de esfuerzos y deformaciones durante el avance, la respuesta del suelo se podrá representar en general con parámetros de corto plazo y considerar que las cargas sobre la estructura pueden no desarrollarse en forma completa durante un definido lapso de tiempo.

A los fines de esta verificación el análisis estructural se realizará con programas de cálculo por computadora específicamente desarrollados para este fin y que permitan un estudio elastoplástico y tridimensional. En el proyecto se deberá minimizar la relajación inevitable inicial del suelo a los fines de mantener las deformaciones del suelo en valores admisibles para las zonas afectadas por las excavaciones. En ningún caso la relajación del suelo podrá ser superior al 50 % de la que se produce sin agregado de revestimiento.

Las memorias de metodología de las excavaciones bajo tierra deberán estar firmadas por un profesional especializado en geotecnia.

Para la verificación del estado definitivo se considerará la carga de suelo correspondiente a la tapada sin ningún tipo de reducción hasta un valor máximo igual al ancho de excavación de la sección considerada. Las acciones horizontales a aplicar serán la de los suelos no alterados en reposo.

10.2. Ejecución del Túnel

El alcance del trabajo que tendrá a su cargo El Contratista comprende la excavación del túnel, la carga del material y su transporte dentro del túnel, el retiro de los materiales excavados, elaboración, transporte y colocación del material, mano de obra, equipos y todas las operaciones requeridas para dejar terminado este trabajo de acuerdo con los planos de proyecto y las disposiciones de esta especificación y las especificaciones conexas.

El avance o ataque del frente de excavación del túnel deberá realizarse por sectores, según los métodos alemán o belga:

Método Alemán: se caracteriza esencialmente por comenzar el avance de excavación por las galerías de hastiales, continuar con la ejecución de la bóveda y finalizar por la destroza y solera.

Método Belga: se caracteriza esencialmente por comenzar el avance de excavación por la bóveda, sustentada temporariamente por apoyos ensanchados (“patas de elefante”), continuar con la ejecución de los hastiales por submuración y finalizar por la destroza y solera.

Podrá utilizarse indistintamente cualquiera de los dos métodos, excepto en avances con dificultades especiales o con requerimientos exigentes de deformaciones, en que la Inspección podrá exigir la utilización del método alemán o de otros métodos más conservadores.

El Oferente podrá presentar una Oferta Variante al Anteproyecto o Proyecto de SBASE, utilizando tuneladora u otros métodos de construcción, la cual debe resultar con mejoras técnicas y económicas respecto del Anteproyecto o Proyecto de SBASE.

Pliego 2021-94389544-GCABA-SBASE

10.3. Transporte de suelos dentro del Túnel

El transporte de suelos dentro del túnel podrá realizarse con camiones, cargadoras o vagonetas tipo Decauville arrastradas por locomotora eléctrica.

10.4. Extracción de suelos de la excavación del Túnel

La extracción de suelos podrá realizarse a través de rampas de acceso a superficie, ubicadas en zonas de bajo tránsito, o de pozos de trabajo, ubicados normalmente en coincidencia con las ventilaciones de túnel, en donde se podrá instalar un subobrador con un dispositivo elevador (por ejemplo, guinche con cangilones) que descargue en una tolva de carga de camiones en superficie. La separación entre dos pozos de trabajo consecutivos no podrá ser inferior a los 150 m.

10.5. Avance de excavación y entibamiento temporario

Las longitudes de avance se adecuarán a las condiciones reales del suelo en el frente de excavación, considerándose longitudes de avance de 0.50 m a 2.00 m por vez, pudiéndose realizar varios avances por día según la eficiencia real de los elementos de sostenimiento temporario colocados.

El Oferente describirá los elementos de sostenimiento temporario que usará para lograr la estabilidad del suelo y mantener su capacidad portante desde el momento de realizar la excavación hasta la colocación del revestimiento definitivo.

Podrán utilizarse entibamientos de madera (que deberán retirarse posteriormente), metálicos, de hormigón premoldeado u hormigón proyectado (gunita) por vía húmeda. Ninguno de estos elementos, incluyendo un revestimiento primario de gunita, podrán incorporarse a la sección sana de hormigón in situ del revestimiento definitivo. sea ésta la sección mínima indicada en planos de licitación o la sección que surja del dimensionamiento definitivo. Por esta misma razón las cerchas de refuerzo deberán en todos los casos incluirse completamente dentro de la masa de gunita.

La gunita deberá autosostenerse por adherencia luego de proyectada, no admitiéndose la colocación previa de mallas u otros elementos en que el material pueda fijarse con la finalidad de evitar que precipite. En el caso de que resulte imprescindible, y solamente en forma excepcional, la colocación de viguetas de hormigón como entibamiento inmediato de suelo que se manifieste suelto y desprendible, o mallas de acero como opción inevitable para obtener la adherencia de la gunita al sustrato, se deberá informar en forma escrita los límites de la zona en que se procedió de esta manera, para proceder a la inyección suelo-revestimiento con un mínimo de 4 perforaciones por sector entre cerchas.

Se colocarán en general una o más capas de gunita con o sin mallas de acero electrosoldadas incorporadas, arcos de apuntalamiento conformado por cerchas metálicas de alma llena o reticuladas, barras, pernos de anclaje, tubos metálicos o pilotines de hormigón armado perforados en el frente de avance.

Se establece un espesor mínimo de gunita de acondicionamiento de la superficie del suelo para la protección del personal y equipo de avance, de 3 cm y una separación máxima entre arcos de apuntalamiento de 2.00 m.

El espesor mínimo de revestimiento primario de gunita estructural a colocar debe cumplir la siguiente fórmula:

e.mínimo = ancho de excavación bajo tierra * 0.01 + 0.05 m

Se requiere la presencia permanente en el frente de avance, durante la etapa constructiva, de un técnico experimentado en este tipo de trabajo, quien establecerá las correcciones necesarias al entibamiento que se va colocando, de acuerdo a las condiciones efectivas del suelo en el frente de avance, con aprobación de la Inspección. A ello se acompaña un monitoreo riguroso del frente de excavación.

El Oferente deberá presentar una memoria sobre los ciclos de excavación y sostenimiento temporario en la construcción del túnel, así como de toda la maquinaria que usará.

Todos los requerimientos que debe cumplir el hormigón proyectado se especifican y deberán cumplir con la Norma ACI 506.

Para el predimensionamiento de los revestimientos de los túneles se recomienda consultar las Normas DIN-ISO 14688 y 18196, y la Norma ÖNORM B 2203.

10.6. Revestimiento definitivo del Túnel

La estructura se realizará con un revestimiento de hormigón in situ, simple o armado según los requerimientos de resistencia en cada sector (en general, hormigón simple en la bóveda y armado en hastiales y solera) que deberá tener un espesor tal que garantice la estabilidad de la estructura según los esfuerzos a los que se halla sometida.

El espesor mínimo se establece en 30 cm de hormigón sano hormigonado en una sola etapa. No se aceptará un espesor menor aún en el caso de justificación mediante cálculo.

En general se aplica el criterio de que las bóvedas de los túneles deberán resistir las cargas actuantes por medio de limitados ajustes de su forma y de los espesores de hormigón en el desarrollo del perímetro, según las necesidades de cálculo. En los sectores particulares de bóvedas anchas y rebajadas en que sea necesario colocar armadura, su costo deberá contemplarse en el ítem de hormigón simple para bóveda, salvo indicación en contrario en el PETP.

En casos excepcionales de secciones especiales y en longitudes cortas, se podrá considerar la posibilidad de realizar - en el sector de bóveda - un revestimiento completo de gunita. Para ello se deberá asegurar la impermeabilidad por medio de membranas elastoplásticas impermeables capaces de deformarse sin quebrar, colocadas o aplicadas por proyección.

10.7. Encofrado

Los encofrados de los paramentos interiores del túnel deberán ser metálicos. Solamente se aceptarán encofrados de madera en caso de sectores de poca extensión que no justifiquen la construcción de un molde metálico específico.

Los encofrados se construirán de manera que posibiliten en forma perfecta la carga, vibrado y control del hormigón y se mantendrán en perfecto estado de conservación para obtener calidad uniforme en la terminación superficial.

Durante el encofrado de la bóveda se tendrán en cuenta posibles asentamientos por las presiones del cimiento y la contracción del hormigón de la bóveda, para mantener el perfil exigido para el espacio libre. Las tolerancias con respecto al eje teórico del replanteo no excederán los 5 centímetros.

Es responsabilidad de El Contratista el estricto mantenimiento del gálibo libre de obra en el túnel. Deberá repararlo por su cuenta en los lugares donde no haya sido respetado.

10.8. Hormigonado

Está previsto que el túnel sea hormigonado por etapas, lo que permite un hormigonado sin dificultades hasta la clave del túnel. Queda librado a El Contratista emplear otro procedimiento, el que deberá ser detallado en planos de etapas de trabajo y en un “Informe Técnico”.

La longitud de los segmentos de bóvedas, hastiales y solera se estudiarán según los condicionamientos de borde de cada elemento, de manera de limitar las aperturas de las juntas por deformaciones de retracción de fragüe, y constituye un valor a ser aprobado por la Inspección. En general se consideran longitudes de 6 m.

El túnel debe ser estanco, por lo que se tomarán todas las precauciones para obtener un hormigón de mínima permeabilidad (disminución de fisuras de retracción, espesor mínimo de 30 cm, hormigonado continuo sin interrupciones, utilización de aditivos, etc.). Con el mismo fin se minimizarán las juntas tanto de diseño como de trabajo, las que llevarán siempre juntas hidroexpansibles y deberán serán inyectadas en caso de observarse infiltraciones.

Antes del hormigonado la superficie del terreno circundante se limpiará cuidadosamente y se eliminarán las partes flojas. En el caso de hormigonarse contra un revestimiento temporario previo de gunita, éste (que habrá sido curado según las prescripciones reglamentarias) deberá estar en estado de humedad saturado a superficie seca inmediatamente antes del hormigonado, de manera de mejorar las condiciones de adherencia entre ambos hormigones.

Podrá iniciarse el hormigonado sólo cuando en el tramo correspondiente el agua de infiltración haya sido totalmente eliminada.

El hormigonado podrá realizarse desde camiones mezcladores y bombas ubicadas en la calzada.

Los caños de impulsión podrán ingresar al túnel a través de perforaciones de 30 cm de diámetro hechas con perforadora tipo Helix.

El hormigón se compactará con vibradores sumergibles y con vibradores de superficie o de encofrado. En todos los casos la Inspección deberá aprobar los vibradores a emplear. Para cada trabajo de hormigonado deberá existir, en el lugar de trabajo, un vibrador de reserva listo para ser puesto en servicio.

En el caso de que El Contratista emplee bombas o transportadores neumáticos para la carga del hormigón, todos los gastos adicionales resultantes, como eventuales ampliaciones de la excavación y del volumen del hormigón por sobreelevación de la clave del perfil, la dosificación adicional de cemento, el empleo de aditivos en el hormigón, la modificación de la granulometría, etc., se incluirán en el precio unitario cotizado.

La introducción del hormigón por la clave del túnel deberá realizarse a través de una sola boca de entrada al molde, ubicada en el extremo opuesto al de desborde, de manera de producir un solo de llenado del material**.**

Se dará máxima importancia a un ajuste perfecto de la bóveda de hormigón contra la tapada ya que únicamente de esta manera se podrán impedir asentamientos en el suelo circundante.

El ajuste se logrará efectuando la carga de hormigón por etapas y utilizando la cantidad necesaria de vibradores de contacto y de inmersión. La introducción del hormigón por la clave del túnel deberá realizarse a través de una sola boca de entrada al molde, ubicada en el extremo opuesto al de desborde, de manera de producir un solo frente de llenado del material.

Los espacios vacíos que queden en la clave por deficiencias de llenado deberán rellenarse con mortero u hormigón inmediatamente después de terminada cada una de

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

las distintas etapas, manualmente o con la ayuda de un tubo bajo presión. Este relleno deberá terminarse en todos los casos, en toda la sección hormigonada, antes de una interrupción prolongada de trabajo (fines de semana y fiestas).

Este relleno de espacios vacíos aparentes no excluye la inyección general posterior, la cual está pensada para el relleno de los espacios vacíos que quedan ocultos.

10.9. Materialización del contacto suelo-revestimiento y entre etapas del revestimiento

Se deberá asegurar el llenado completo del revestimiento y su contacto íntimo con el suelo circundante.

Para ello se deberá ejecutar una inyección de mortero o lechada de cemento en todos los sectores de la sección del túnel en que hayan podido quedar oquedades. En general, el sector más comprometido será la bóveda entre la pared de la excavación y el revestimiento del túnel, o entre revestimientos de distintas etapas. No obstante, los sectores a inyectar variarán según el procedimiento constructivo adoptado.

Las inyecciones se realizarán en el momento técnicamente aconsejable según el método de tunelización aplicado, teniendo en cuenta prioridades de minimizar deformaciones y mejorar condiciones de impermeabilidad. El Contratista debe proponer a la Inspección el plan de inyecciones que, teniendo en cuenta lo señalado, mejor convenga al avance de la obra. No obstante, la Inspección podrá requerir la inyección de los tramos de túnel en condiciones, en los casos en que a su solo juicio resulte conveniente.

Podrá obtenerse una inyección eficaz y controlable solamente si la misma se efectúa en etapas, en lo posible en largos de anillos de entre 5 y 10 metros.

La relación de mezcla será establecida de común acuerdo entre la Inspección de Obra y El Contratista. Empleando bombas de pistón o de membrana deberá inyectarse hasta que la bomba realice 2 recorridos por minuto a una presión de 3 kg/cm^2 medida en el tubo de inyección. Empleando otros tipos de bombas de inyección se deberá mantener la presión máxima exigida durante el lapso de por lo menos 2 minutos, con la válvula de entrada cerrada.

Los agujeros de inyección deberán ubicarse aproximadamente 4 en un anillo de un largo de 5 metros para las inyecciones en la clave de la bóveda, algo desplazadas, en la dirección del eje del túnel, en relación con la línea central del vértice.

Luego de terminarse las inyecciones en la clave de la bóveda por un cierto tramo del recorrido la Inspección de Obra ordenará inyecciones de control entre los agujeros ya inyectados. En el caso que las mismas no satisfagan las exigencias de presión y recorrido indicadas para la inyección de mezcla de cemento, deberán complementarse esas inyecciones en forma satisfactoria.

Para todas las inyecciones, los remanentes deberán eliminarse en forma continua o enjuagar con agua en cantidad suficiente para que no puedan formarse depósitos sólidos de cemento. La eliminación o el enjuague de eventuales remanentes estarán a cargo de El Contratista.

El Contratista entregará diariamente informes sobre las inyecciones, los que contendrán las siguientes indicaciones:

- Ubicación del agujero de inyección, progresiva y posición en la sección transversal
- Profundidad del agujero
- Composición y cantidades del material inyectado
- Presión empleada por sección de inyección
- Denominación de los agujeros comunicantes

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

- Sucesos especiales

Estarán a cargo de El Contratista todas las inyecciones de mezcla de cemento, incluyendo las perforaciones de control. El costo de estas operaciones deberá incluirse en el precio cotizado del ítem correspondiente, cubriendo todos los gastos relacionados con su ejecución, es decir que no recibirán pago directo alguno.

10.10. Auscultación del Túnel

10.10.1. Generalidades

El Oferente deberá presentar una memoria explicativa de los instrumentos de medición, provisorios y permanentes, que implementará para:

- Verificación de las hipótesis de diseño (modelo y parámetros de diseño)
- Ajuste y optimización de los métodos de construcción, sistemas de sostenimiento y medidas suplementarias a adoptar en las condiciones existentes del subsuelo
- Minimización de los riesgos de construcción
- Prevención de efectos perjudiciales para el medio ambiente

Durante el avance se deben tener en cuenta los siguientes parámetros:

- Agua subterránea
- Observación del nivel freático y presión de agua durante el avance
- Observación de la filtración de agua en el frente y paredes del túnel
- Cantidad y volumen de agua para evacuar si es necesario.
- Posibles deformaciones del arco de túnel
- Asentamientos superficiales y subterráneos
- Desplazamientos horizontales
- Interacción entre estructura del túnel y el suelo
- Distorsión del revestimiento del túnel y posible levantamiento del arco invertido de la solera
- Extensión de las zonas del suelo perturbado por la excavación
- Medición de las tensiones radiales y tangenciales del revestimiento del túnel
- Presión ejercida por el agua sobre el revestimiento del túnel
- Observación del medio que rodea al túnel (edificios y estructuras adyacentes)

Para la interpretación correcta de los diversos datos de medición se deben tener en cuenta los siguientes parámetros:

- Condición del subsuelo estimada y real.
- Tipo de suelo especificado.
- Método y velocidad de avance
- Medición del sostenimiento temporario, tiempo y secuencia de instalación
- Ubicación del frente de avance

A continuación, se establecen las determinaciones mínimas a realizar en cada caso.

10.10.2. Auscultación del avance de excavación

Se colocarán secciones transversales de medición de cotas de puntos en calzada y bajo calzada, que permitan establecer los eventuales descensos que produzca la excavación del túnel.

En esas secciones de medición se instalarán asentímetros que determinen los des-

censos del suelo superficial inmediatamente debajo de la calzada -alineados con el eje del túnel y 5 m a cada lado-, e inmediatamente sobre la bóveda -en el eje del túnel-.

La medición inicial o base de estas secciones de medición y de los asentímetros se realizará en forma completa antes que el avance de excavación del túnel se aproxime a una distancia de 3 veces el ancho exterior del túnel.

Los revestimientos temporarios serán también auscultados por medio de mediciones sistemáticas dentro de la sección del túnel (desplazamientos verticales, convergencias, etc.).

La cantidad de secciones de medición se determinará según las características del método de tunelización adoptado, pero se establece una separación máxima entre secciones de 25 m durante la etapa inicial de ajuste de los parámetros geotécnicos adoptados en el cálculo y de 50 m, posteriormente, que podrá aumentarse en la medida en que la experiencia obtenida lo torne aceptable, a criterio de la Inspección de Obra.

10.10.3. Auscultación del funcionamiento de la estructura

Se instalarán aparatos de medición de presión de contacto suelo-revestimiento y piezómetros, en dos secciones de túnel y en dos secciones de una estación a determinar por la Inspección, los que deberán ser descriptos por el Oferente.

Se medirá:

- Presión de contacto sobre el hormigón en 3 puntos, clave y ambos hastiales, con celdas de presión de instrumentos de cuerda vibrante (tipo Mahiak) o de presión hidráulica (tipo Götzl) o similares.
- Presión hidrostática, con 2 piezómetros por sección.

La instalación será completa, con emisores, cajas colectoras de cables, cajas selectoras de líneas, receptores y cables.

Este equipamiento se considera parte integrante necesaria del método, no recibirá pago directo alguno, y será entregado al Comitente en la Recepción Provisoria de las Obras junto con el manual de procedimiento y el informe de los resultados obtenidos hasta ese momento.

Las mediciones serán realizadas por El Contratista bajo la supervisión de la Inspección hasta su entrega al Comitente, y deberán extenderse a 3 años, con frecuencia de lecturas a indicar por la Inspección.

10.10.4. Auscultación de los efectos colaterales

El Contratista propondrá las mediciones topográficas a realizar durante la construcción del túnel a los fines de establecer y documentar los eventuales efectos de la obra sobre las instalaciones y construcciones existentes aledañas a la zona de obra.

Se realizarán sobre puntos destacados cuya deformación aporte datos importantes sobre el efecto de las excavaciones en edificaciones o instalaciones preexistentes al trazado y sobre todos los umbrales de las edificaciones ubicadas sobre ambas aceras de la calle del trazado. A los fines de fijar la ubicación de los puntos de medición, se tomará una fotografía de cada uno de ellos.

Esencialmente se realizará una toma de cotas antes del inicio de los trabajos. Durante las obras y después de ellas se realizará nuevas tomas de cotas según surja la necesidad de valorar algún efecto progresivo sobre las edificaciones y toda vez que sea requerido por la Inspección de Obra.

10.11. Método con máquina perforadora horizontal (Tuneladora)

10.11.1. Desarrollo de los trabajos

Si el Oferente presentara una Variante utilizando el Método con máquina perforadora horizontal (tuneladora), el lugar en el que comenzará la excavación deberá contar con la aprobación de la Inspección y de SBASE: El Oferente elegirá la dirección y la secuencia del avance, a condición de que se cumplan los plazos estipulados, el programa de trabajos y que las molestias al tránsito de superficie sean las mínimas posibles. Deberán tener la aprobación de la Inspección.

10.11.2. Pozos de ataque y de llegada

Los puntos de partida y de terminación de las distintas secciones del túnel están exactamente definidos en los planos. El Oferente dimensionará los pozos de ataque y de llegada de acuerdo con sus necesidades en cuanto a sus medidas y su construcción, estableciendo las dimensiones exactas en su Oferta Variante que deberán ser fundadas en su Memoria Descriptiva.

10.11.3. Máquina perforadora horizontal de túneles

La máquina a emplear será descripta en la Memoria Descriptiva citada. El Oferente tendrá a su cargo el riesgo total por la aptitud de la máquina perforadora de túneles ofrecida y también por todas las consecuencias resultantes de sus fallas, sin consideración alguna respecto al tipo de terreno que se encuentre.

Deberá preverse un “stock” de repuestos suficiente que permita efectuar en un lapso muy corto los trabajos de mantenimiento y de reparaciones.

Deberá garantizarse una fácil y buena accesibilidad al cabezal perforador y al frente de ataque cuando la máquina esté fuera de funcionamiento.

La máquina poseerá un escudo de protección robusto que deberá asegurar -en las condiciones pronosticadas para el terreno- una estabilidad perfecta del terreno circundante hasta el montaje de las dovelas. Para la construcción del escudo deberá tomarse la previsión de diseñar todo el sistema hidráulico con circuito cerrado. Además, las prensas hidráulicas en la envoltura del escudo deberán estar montadas en nichos estancos u otra forma similar, para que el aceite de goteo se acumule en tales nichos y no pueda penetrar en el suelo.

La forma de excavación en el frente del escudo y el sistema del transporte de la tierra excavada quedan a elección del Oferente.

La máquina deberá disponer de un dispositivo que permita un control permanente de la dirección y de la altura, o de la desviación respecto de la posición establecida.

Las desviaciones máximas del eje del túnel no podrán exceder los 5 cm en relación con la posición establecida.

10.11.4. Avance de la perforación del Túnel

Los trabajos de avance de la perforación del túnel se ejecutarán con el máximo cuidado para evitar en lo posible asentamiento de la superficie del terreno. Lo mismo valdrá, en mayor medida, para las zonas de paso por debajo de edificaciones o a lo largo de construcciones expuestas a asentamientos. En estos casos la velocidad de avance deberá mantenerse baja y el corte del suelo en el frente del escudo no debe adelantarse más allá del filo del escudo. Para reducir los asentamientos a un mínimo es decisivo el cuidado con que se realicen los trabajos de inyección de la ranura circular a la zaga del escudo.

Al iniciar el avance con el escudo y al armar los aros intermedios de montaje u otras construcciones de apoyo deberá tenerse en cuenta que estas piezas estarán sometidas a presión durante el avance y que su desmontaje resultará, eventualmente, dificultoso. SBASE no reconocerá pago adicional o resarcimiento alguno por la eventual rotura de dovelas u otras construcciones.

10.11.5. Revestimiento del Túnel

El túnel se revestirá con dovelas de hormigón de superficie interna lisa. Durante la ejecución de las dovelas el hormigón podrá ser tratado con vapor o vacío para reducir el tiempo de fraguado. Para reducir la influencia de la contracción al mínimo deberán emplearse cementos de baja contracción. Antes de instalar una nueva dovela del revestimiento deberá examinarse cuidadosamente la dovela precedente, en presencia de la Inspección. A pedido de ésta se desmontarán y se reemplazarán por nuevas todas aquellas dovelas que presenten roturas o fisuras.

Se prevén dos tipos de dovelas, que se diferencian solamente por la cantidad de armadura. Adicionalmente, en las entradas de los canales de ventilación, se emplearán dovelas de clave especiales, provistas de las bocas necesarias para su posterior unión con las chimeneas de ventilación. Estas bocas se cubrirán provisoriamente con una placa de chapa, hasta la terminación de la construcción de las chimeneas de ventilación. Esta medida posibilita la posterior construcción de dichas chimeneas, sin por ello entorpecer el avance de la perforación y los trabajos de inyección.

En las dovelas de solera se preverán huecos en los cuales se colocarán elementos porosos, prefabricados, antes del montaje de las dovelas.

El hormigón de las dovelas deberá ser H-30, según CIRSOC 201.

En las ranuras anulares entre las dovelas se colocarán medias cañas de PVC para ser rellenadas, a continuación, con mortero.

Todos los gastos por dovelas especiales y por el suministro, montaje y relleno de las ranuras anulares se incluirán en el precio cotizado por el suministro, transporte y montaje de las dovelas, no recibiendo pago directo alguno.

En dicho análisis, además, se incluirán en los precios unitarios por la fabricación, transporte y montaje de las dovelas todos los gastos que el Oferente efectúe al emplear métodos especiales de fabricación, transporte y montaje, como por ejemplo armaduras adicionales, ganchos de transporte, atornillamientos longitudinales, etc.

En el análisis de precios unitarios correspondiente de la Oferta deberán figurar el hormigón “in situ” para las estaciones de bombeo y las uniones de los tubos del túnel a los tabiques de cabecera, como asimismo el suministro y la colocación de las tapas de los canales para los cables y los tubos de drenaje.

10.11.6. Trabajos de Inyección

El espacio que queda entre el terreno y la pared exterior de las dovelas, de un ancho promedio de 7 cm, será rellenado bajo presión con un material de drenaje inmediatamente después del montaje de las dovelas, uniendo de esta manera en forma segura el arco de dovelas con el terreno circundante y garantizando la transmisión de esfuerzos del suelo a las dovelas.

Las inyecciones se efectuarán a través de las aberturas de las dovelas previstas para tal fin. Se comenzará por la parte inferior de cada arco prosiguiéndolas uniformemente hacia arriba en ambos lados. Después de haber terminado la operación de inyección los agujeros serán cerrados en forma hermética.

Como material de drenaje se empleará arena de la siguiente granulometría:

Tamiz IRAM Mallas de aberturas cuadradas	Porcentaje (%) que pasa (acumulado), en peso
Nº 16	100 %
Nº 40	80-85 %
Nº 200	10 %

Para los trabajos de inyección se admitirá una presión máxima de 3 kg/cm^2. Es responsabilidad de El Contratista procurar un relleno perfecto y seguro de la ranura anular, ubicando en forma favorable las aberturas de inyección y empleando un procedimiento adecuado, que estará a su elección.

10.11.7. Desplazamiento de la máquina perforadora horizontal

El procedimiento del desplazamiento de la máquina perforadora horizontal desde el extremo de una estación al otro dependerá del estado de los trabajos en la estación respectiva. O bien la máquina perforadora, luego de su salida, será llevada a la posición de iniciar su trabajo en el otro extremo empujándola simplemente a través de la estación, o bien la máquina deberá ser desarmada parcialmente, en la medida necesaria, y ser transportada por los pozos y por la calle a su nueva posición para reiniciar el trabajo en el otro extremo de la estación.

El Contratista deberá sincronizar el programa de trabajo para el desplazamiento de la máquina perforadora con el correspondiente a las obras de las estaciones. Ambos programas deberán exponerse con detalle para cada estación, en la Memoria Descriptiva que el Oferente debe adjuntar a su Oferta.

Todos los trabajos para desocupar la calle de cables, líneas aéreas, etc., necesarios para el transporte del escudo desde cada pozo de salida a cada pozo de ataque serán ejecutados por las empresas prestatarias afectadas, por cuenta y cargo de El Contratista, o directamente por ésta. Por lo tanto, los costos correspondientes que resulten se incluirán en el precio unitario de la excavación de túnel y no recibirán pago directo. En el caso que resultasen necesarios trabajos de desplazamiento de cables, etc., El Contratista informará de esto con la debida antelación a la Inspección y realizará las gestiones correspondientes ante la empresa prestataria del servicio.

Todos los gastos por el desplazamiento de la máquina, incluyendo todas las dificultades, impedimentos del trabajo, etc., que pudiesen presentarse en el desarrollo de la construcción de las estaciones y de los tramos de obra en superficie, estarán contenidos en el precio cotizado y en el análisis de precios itemizado, no recibiendo pago directo alguno.

10.11.8. Pozos de Ventilación

Los trabajos para ejecutar los pozos de ventilación serán liquidados de acuerdo con los precios unitarios indicados en el análisis de precios de la Oferta por la excavación, incluyendo entibado y desagote del agua, así como por el hormigón, la reconexión y los trabajos de revestimientos.

Los pozos podrán ser profundizados sólo después de la terminación de los tubos del túnel. Luego de terminar los trabajos para la conexión entre los canales y los tubos del túnel se efectuarán cuidadosas inyecciones en la clave de los perfiles del túnel y en las zonas de conexión, con el material especificado más arriba, para rellenar de manera segura los espacios vacíos que se produzcan detrás de las dovelas durante los trabajos de conexión.

Todos los gastos resultantes de estas inyecciones ulteriores también se incluirán en el precio cotizado y en el análisis de los precios unitarios de suministro, transporte y colocación de las dovelas.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

Se tomarán previsiones y se instalarán aparatos de medición de características similares a los indicados para el método de construcción de túneles con hormigón proyectado, los que deberán ser descriptos por el Oferente.

10.12. Sistema de Ventilación

Las ventilaciones de túnel se ubicarán en los lugares señalados en los planos.

Se proveen con sus rejas de calzada, escaleras, contrapisos de pendiente, rejillas de captación protegidas de la acumulación de residuos y cañerías de desagüe hacia la solera de túnel.

La abertura en calzada debe ubicarse preferiblemente sobre el eje o el punto más elevado de la misma, de manera de impedir el posible ingreso de las aguas superficiales.

Todos los elementos metálicos expuestos a la intemperie serán de hierro galvanizado.

Se disponen **ventilaciones naturales** cada 100 metros de longitud aproximadamente. La separación entre el tímpano de una Estación y la primera ventilación no será, sin embargo, mayor de unos 30 metros. En el centro de cada tramo entre estaciones se dispone una **ventilación forzada**.

La ventilación forzada es una ventilación especial con vano de mayores dimensiones que la natural e incorpora como previsión una sala de máquinas bajo la calzada, que permitirá en el futuro alojar el equipamiento necesario para hacerla funcionar mecánicamente. Se prevé la entrada de los equipos por la calzada, por lo que se prevé tapa extraíble en esa abertura y acceso directo desde el túnel a través de un conducto vertical.

Los vanos mínimos que deberá tener cada tipo de ventilación (incluida la disminución de sección útil debido a la reja metálica) son los siguientes:

- Ventilación Natural: 10 m^2 en la calzada; 10 m^2 en la bóveda
- Ventilación Forzada: 16 m^2 en la calzada; 12 m^2 en la bóveda

11. ESTRUCTURAS DE ACERO

11.1. Alcance

Esta especificación establece los criterios de diseño para el desarrollo del Proyecto Ejecutivo y la Construcción de las estructuras de acero correspondientes al Proyecto desarrollado por SBASE.

El Contratista tendrá a su cargo:

- El desarrollo de toda la Ingeniería de Detalle.
- El suministro de todos los materiales y equipos.
- La fabricación, transporte, armado, montaje y terminación de todos los elementos que componen las estructuras.
- El suministro y colocación de anclajes, brocas, ganchos de carga, y todas las estructuras auxiliares necesarias para la construcción y puesta en funcionamiento de las estructuras.
- Provisión e instalación de placas niveladoras y planchas de relleno.
- Provisión de productos consumibles durante las operaciones de soldadura.
- La protección y reparación de daños de las construcciones existentes afectadas por la tarea propia de la obra.
- Proveer las facilidades requeridas por la Inspección de Obra para la toma de muestras y verificaciones de la calidad de ejecución.
- Planos, documentos, diligenciamiento de presentación Municipal y ensayos de Control de Calidad.

11.2. Normas, Reglamentos y Códigos de Referencia

El siguiente listado de Normas y Reglamentos son aplicables a las Estructuras de Acero. En caso de discrepancia entre lo indicado en ellas y la presente especificación, se aplicará lo indicado en la presente especificación, si es más exigente a criterio de la Dirección de Obra. Siempre deberá tomarse en cuenta la última versión vigente y aprobada de las Normas y Reglamentos, o los documentos que los reemplacen. El Contratista deberá proveer un ejemplar de cada una de las Normas y Reglamentos del listado siguiente, para conformar la biblioteca de la Inspección de Obra.

11.2.1. Reglamentos CIRSOC (Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad de las Obras Civiles)

- 101 - “Cargas y Sobrecargas Gravitatorias para el Cálculo de Estructuras de los Edificios” (Edición Julio 1982)
- 102 - “Acción del Viento sobre las Construcciones” (Edición Diciembre 1984 con actualización de 1994)
- 102/1 - (Recomendación) “Acción Dinámica del Viento sobre las Construcciones” (Edición Julio 1982)
- 103 - (INPRES-CIRSOC) “Normas Argentinas para las Construcciones Sismorresistentes” – Tomo I: “Construcciones en General” (Edición Agosto 1991)
- 105 - (Recomendación) “Superposición de Acciones (Combinación de Estados de Carga) (Edición Julio 1982)

- 106 - (Recomendación) “Acción Térmica Climática sobre las Construcciones” (Edición Julio 1982)
- 301 - “Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Acero para Edificios” (Edición Julio 1982 con actualización 1984)
- 301/2 - (Recomendación) “Métodos Simplificados Admitidos para el Cálculo de las Estructuras Metálicas” (Edición Julio 1982)
- 302 - “Fundamentos de Cálculo para los Problemas de Estabilidad del Equilibrio en las Estructuras de Acero” (Edición Julio 1982)
- 302/1 - (Recomendación) “Métodos de Cálculo para los Problemas de Estabilidad del Equilibrio de las Estructuras de Acero” (Edición Julio 1982)
- 303 - (Recomendación) “Estructuras Livianas de Acero” (Edición Agosto 1991)
- 304 - “Estructuras de Acero Soldadas” (Edición Diciembre 1992)

11.2.2. AISC (American Institute of Steel Construction)

- Specification for Structural Steel Building - Ninth Edition, 1989
- Code of Standard Practice - 1986 Edition
- Especificación AISC para Uniones Estructurales usando Bulones ASTM A325 o A490 (Research Council of Structural Connections, 1985)
- Manual of Steel Construction, Ninth Edition

11.2.3. AISI (American Iron and Steel Institute)

- Especificaciones para el Diseño de Miembros Estructurales Moldeados en Frío

11.2.4. AWS (American Welding Society)

- D1.1 - 94, Structural Welding Code

11.2.5. OSHA (Ocupational Safety and Health Administration)

- Parte 1910, Subparte D (Pasamanos, Barandas, Peldaños de Escaleras, Escaleras Marineras)

11.2.6. ASTM (American Society of Testing Materials)

- A1-92 Standard Specification for Carbon Steel Tie Rails
- A6/A6M Rev. A-92 Standard Specification for General Requirements for Rolled Steel Plates, Shapes, Sheet Piling and Bars for Structural Use.
- A36/A36M-92 Standard Specification for Structural Steel
- A53-93 Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot Dipped Zinc-Coated Welded Seamless.
- A153-82 Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware
- A307-93 Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60000 psi Tensile Strength
- A325-93 Standard Specification for High-Strength Bolts for Structural Steel Joints.
- A325M-93 Standard Specification for Heat Treated Steel Structural Bolts, 150 ksi Minimum Tensile Strength

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

- A490-93 Standard Specification for Heat Treated Structural Bolts, 150 ksi Minimum Tensile Strength
- A490M-93 Standard Specification for High-Strength Bolts Classes 10.9 and 10.9.3 for Structural Steel Joints (Metric)
- A500-92 Standard Specification for Cold-Formed Welded and Seamless Carbon Steel Structural Tubing in Rounds and Shapes
- A501-92 Standard Specification for Hot Formed Welded and Seamless Carbon Steel Structural Tubing
- A563-93 Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts
- A563M-93 Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts (Metric)
- A572/A572M-93 Standard Specification for High Strength Low Alloy Columbian Vanadium Steel of Structural Quality
- B695-91 Standard Specification for Coatings and Zinc Mechanically Deposited on Iron and Steel
- E329-93 Standard Practice for Use in the Evaluation, Testing and Inspection Agencies used in Construction
- F436-93 Standard Specification for Hardened Steel Washers
- F436M-93 Standard Specification for Hardened Steel Washers (Metric)
- F959 Rev A-93 Standard Specification for Compressible Washer Type Direct Tension Indicators for Use with Structural Fasteners
- A-123 Zinc (Hot Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products
- A-153 Zinc (Hot Dip) Coating on Iron and Steel Hardware
- A780 Standard Practice for Repair of Damaged Hot Dip Galvanized Coatings.

11.2.7. SSPC (Standard Structure Painting Council)

- Volumen 1 Good Painting Practices
- Volumen 2 System and Specifications

11.3. Criterios de diseño para el desarrollo del Proyecto Ejecutivo

El Contratista tendrá a su cargo el desarrollo del Proyecto Ejecutivo, basado en el Proyecto elaborado por SBASE, que forma parte de la documentación licitatoria.

El Proyecto Ejecutivo de Estructuras se compone de:

- Memorias de Cálculo de las estructuras definitivas
- Memorias de Cálculo de las estructuras temporarias (entibamientos, apuntalamientos, verificaciones de transporte y montaje)
- Especificaciones técnicas de procedimientos constructivos a ejecutar
- Especificaciones técnicas de materiales a utilizar (perfiles, chapas, electrodos, bulones, rieles, brocas, pinturas y cubiertas protectoras, etc.)
- Planos generales de estructuras
- Planos de replanteo de estructuras
- Planos de despiece y montaje de estructuras
- Planos de detalles de uniones
- Planos de Taller

- Cómputo métrico de los materiales componentes de cada documento constructivo
- Planos Conforme a Obra
- Planos Municipales

Todos los documentos que componen el Proyecto Ejecutivo estarán escritos en idioma español y utilizarán el Sistema Métrico Legal Argentino (SIMELA). Deberán llevar la firma de sus autores, revisores y del Representante Técnico de El Contratista.

Se proporcionarán los siguientes espacios libres mínimos en pasadizos:

- Altura libre de paso ≥ 2100 mm
- Altura libre de paso entre peldaños de escalera ≥ 2100 mm
- Ancho mínimo = 760 mm

Las limitaciones de deformación serán:

- Vigas en general 1/300 de la luz
- Cerchas 1/360 de la luz
- Correas, largueros y parantes de cerramientos 1/200 de la luz
- Chapas o rejas de pisos 1/360 de la luz
- Columnas 1/400 de la altura

Los arriostramientos tendrán una esbeltez máxima de valor 120.

Las conexiones abulonadas tendrán un mínimo de 2 bulones.

Las conexiones deslizantes usarán bulones ASTM A325 con tuerca y contratuerca. La primera tuerca será instalada con un apriete suave a mano, y la segunda tuerca deberá apretarse sin tensión de apriete controlado, contra la primera tuerca.

Las conexiones de las placas base soldadas de columnas y de las columnas entre sí serán abulonadas.

Las conexiones de arrostramientos en X o en K serán diseñadas para resistir por lo menos el 50 % de la capacidad a tracción de los elementos arriostrados. Se usarán por lo menos 2 bulones.

11.3.1. Cargas de Diseño

11.3.1.1. Cargas Permanentes

Deberán contemplarse las cargas permanentes definidas en los Reglamentos CIRSOC.

11.3.1.2. Sobrecargas

Deberán contemplarse las sobrecargas definidas en los Reglamentos CIRSOC con los agregados que se comentan a continuación.

Las sobrecargas mínimas a considerar en algunos elementos estructurales que componen la obra son:

- Sobrecargas útiles en salas de máquinas y locales de servicios técnicos: 10 kN/m^2 + 1.5 kN/m^2 de tabiquería.
- Sobrecarga útil de vestíbulo: 5 kN/m^2
- Sobrecarga útil de andén: 4 kN/m^2
- Sobrecarga útil de escaleras: 4 kN/m^2. En el caso de escaleras mecánicas el diseño debe contemplar también las sobrecargas de operación y montaje y los requerimientos de Obra Civil de acuerdo a los catálogos de los fabricantes que SBASE indique.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

- Las cargas vibratorias producidas por bombas, martinetes, transportadoras, compresores, batidores, agitadoras y otras maquinarias deberán ser tenidas en cuenta en el diseño, de forma tal de limitar las vibraciones a niveles tolerables para los seres humanos y los equipos involucrados, siendo de cumplimiento estricto las normas y disposiciones del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires sobre molestias al vecindario.

11.4. Materiales

Los aceros estructurales para perfiles y chapas admitidos serán: IRAM-IAS U500-503 F24 o F36, ASTM A36 o A572 Gr 50.

Los bulones serán: ASTM A307 Grado A, ASTM A325 Tipo 1.

Las tuercas serán: ASTM A563 Grado A, ASTM A563 Grado DH.

Las tuberías estructurales serán: ASTM A500 Grado B.

Las cañerías estructurales serán: ASTM A53 Tipo E o S Grado B.

Las soldaduras serán: AWS D1.1 Electrodo E70XX.

Solamente se podrá usar acero nuevo.

Todos los materiales provistos deberán contar con su certificado de calidad emitido por el fabricante, cuya copia se entregará a la Inspección de Obra.

Los bulones, tuercas y arandelas deben serán provistos por fabricantes aprobados por la Inspección de Obra, cuyos métodos de fabricación respondan a las Normas mencionadas arriba, y los elementos llevarán la marca estampada del fabricante claramente identificable.

Se usarán electrodos de soldadura bajos en hidrógeno y con una resistencia a la tensión de 70 ksi. Los electrodos serán compatibles con el proceso de soldadura y con los materiales que están siendo soldados.

Las arandelas endurecidas redondas se fabricarán conforme a la norma ASTM F436 y deberán llevar la marca del fabricante. Las arandelas destinadas a orificios ranurados o en sobre tamaño para bulones A490, deberán ser mayores de 1 pulgada de diámetro y de espesor 5/16 de pulgada o mayor.

Si se requieren bulones de torque controlado se deberá cumplir con lo indicado en “Specification for Structural Joints Using ASTM A325 or A490 Bolts“ de AISC.

Para pisos metálicos se usarán chapas rayadas en origen que cumplan con un patrón antideslizante conforme a ASTM A-203 grado D.

Las rejillas de piso para plataformas de equipos, deberán fijarse a la estructura preferentemente con soldadura, pudiéndose usar clips, pernos roscados y discos de rejillas FCM de HILTI o calidad equivalente.

Los perfiles de chapa doblada tendrán un espesor mínimo de 3 mm.

Los perfiles compuestos de chapa soldada tendrán los siguientes espesores mínimos: alma: 5 mm, ala: 6 mm.

Para chapas de nudo el espesor mínimo será 6.4 mm.

11.5. Fabricación

11.5.1. Generalidades

Por lo general las conexiones de fábrica serán soldadas. Para soldar se usarán electrodos con una resistencia a la tracción de 70 ksi.

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES DE OBRAS CIVILES – 01-02-SS-NO3-OCI-PTG-D0 EN CONSTRUCCIÓN - BASE

Las uniones de obra serán abulonadas con bulones de alta resistencia de diámetro mínimo ¾ de pulgada.

El apriete de tuercas se efectuará por el Método del Giro de Tuerca.

Para miembros secundarios o ligeramente cargados, tales como largueros, escaleras inclinadas, escaleras marineras o barandas, podrán usarse bulones ASTM A307 de 5/8 de pulgada de diámetro mínimo.

Las placas de empalme serán de un espesor mínimo de ¼ de pulgada.

Las plataformas y pasadizos estarán cubiertos generalmente con una rejilla dentada en la barra resistente de 1 ¼ por 3/16 de pulgada. El peso de las secciones removibles de pisos no excederá de 0.7 kN.

Si se requiere una chapa estriada su espesor será como mínimo de ¼ de pulgada, soldada en obra al acero del soporte.

11.5.2. Preparación de la Superficie y Pintura

El acero estructural permanecerá sin pintar en las siguientes superficies:

- En las zonas en que el hormigón y el acero entren en contacto
- En las zonas de contacto que deben soldarse en obra
- Según sea necesario por el tipo de conexión utilizada (por ejemplo: si se requiere fricción)

El Contratista presentará para aprobación de la Inspección de Obra los procedimientos de preparación de superficies y pintado. Este será un documento del Proyecto Ejecutivo. En su elaboración deberá tenerse en cuenta que la vida útil prevista en la construcción de subterráneos es de 100 años.

El esquema de pintado en taller requerirá:

- Preparación de superficies SP-10
- 1 Mano de Imprimación de 125 micrones
- 1 Mano Interna de 125 micrones
- 1 Mano de Terminación de 50 micrones

El esquema de retoques de pintura en obra requerirá:

- Preparación de superficies SP-1
- 1 Mano de Imprimación de 125 micrones
- 1 Mano de Terminación de 125 micrones

Cuando se requiera Protección Contra Fuego el acero estructural debe ser galvanizado en caliente.

El galvanizado del acero estructural se hará de acuerdo a especificaciones precisas. Los bulones, tuercas y arandelas deben recibir un revestimiento de zinc bajo la supervisión del fabricante de los bulones. El revestimiento de zinc debe depositarse mecánicamente de acuerdo a la norma ASTM B695 Clase 50 o mediante inmersión en caliente de acuerdo a la norma ASTM A153. El baño de zinc debe aplicarse solamente a los bulones Tipo I A325. Se recomienda el galvanizado depositado mecánicamente sobre conectores por la superior uniformidad del espesor de recubrimiento.

Las tuercas deberán proveerse lubricadas con cera (ASTM 563 Sección 4.8). Para asegurar que las tuercas puedan apretarse sin que se atasquen o pierdan revestimiento de protección, se hará una prueba de giro en por lo menos 2 muestras de cada lote (ASTM A325 Sección 6.3). El fabricante deberá entregar la cera con los materiales.

11.5.3. Elementos compuestos con partes soldadas

Este artículo se refiere a los elementos fabricados mediante uniones soldadas de penetración completa en planchas para lograr una longitud requerida “L”.

El máximo número de uniones “n” será:

- Para $L \leq 6$ m, n = 0 (sin uniones)
- Para $6 \text{ m} < L \leq 12$ m, n = 1
- Para $12 \text{ m} < L \leq 18$ m, n = 2

No se colocarán uniones en zonas de esfuerzo máximo tales como:

- El tramo central L/3 de vigas simplemente apoyadas o empotradas.
- Los extremos L/5 de vigas y columnas conectadas a flexión.

A lo largo de cualquier elemento, las uniones de alas y alma estarán separadas por lo menos 300 mm o 1/3 de la altura de la viga. Las uniones en alas opuestas estarán separadas por lo menos 300 mm o 2/3 de la altura de la viga. Siempre debe elegirse la mayor distancia entre las 2 alternativas.

11.5.4. Inspección y Pruebas

Las pruebas de fabricación e inspecciones deberán llevarse a cabo de acuerdo al Plan de Inspecciones y Pruebas, que formará parte de los documentos del Proyecto Ejecutivo que se presentará para aprobación de la Inspección de Obra.

La Inspección de Obra tendrá acceso al lugar de trabajo del fabricante. Las pruebas adicionales de soldadura se harán a discreción de la Inspección de Obra.

La Inspección de Obra se reserva el derecho a sacar muestras para pruebas de cualquier parte del trabajo para verificar la calidad de la soldadura. El Contratista, a su propio costo reparará o reemplazará cualquier parte de metal base o metal de relleno que se encuentre defectuosa.

Las soldaduras serán inspeccionadas con los siguientes procedimientos:

- Inspección Visual: de acuerdo a la norma AWS D1.1. El examen cubrirá el 100 % de las soldaduras de Penetración Completa, el 50 % de las soldaduras de Penetración Parcial y el 25 % de las soldaduras de Filete.
- Para espesores de hasta 18 mm se harán pruebas ultrasónicas y/o radiográficas. Para espesores mayores a 18 mm serán radiográficas. Los puntos de testeo serán decididos por la Inspección de Obra sobre la base del examen visual. Este procedimiento se aplicará al 10 % de las uniones de cada grupo de elementos.

11.5.5. Identificación y Rotulado

Antes del embarque, todas las piezas deben ser claramente marcadas, de tal manera que resistan condiciones ambientales adversas y el manejo durante el transporte. Las marcas de las piezas se corresponderán con los números de los planos del Proyecto Ejecutivo, con sus respectivas designaciones de elementos.

11.5.6. Montaje

El montaje se hará de acuerdo a lo especificado en los planos aprobados por la Inspección de Obra.

No se permitirá la corrección de defectos de fabricación mediante oxicorte.

Al comenzar el montaje deben estar en obra las tuercas y placas de nivelación, planchas de relleno (liners) y el material de grouting. El grouting se llevará a cabo lo antes posible, luego que las columnas hayan sido colocadas en posición vertical y aploma-

PLIEG-2024-94599544-GCABA-SBASE

das, y antes que se hayan aplicado fuertes cargas axiales o momentos en la placa base.

12. ARQUITECTURA

12.1. Alcance y Generalidades

Comprende a todas las obras involucradas y/o vinculadas con la construcción de las Estaciones, Cocheras y Talleres:

- Muros y Cerramientos
- Carpinterías Metálicas, Barandas y Herrerías
- Pisos, Cielorrasos
- Diseño interior, espacial y superficial
- Accesos peatonales, fijos y mecánicos
- Tratamiento de veredas, espacios públicos, equipamiento urbano afectado por la intervención en superficie
- Obra artística y/o cultural
- Instalaciones básicas, de Confort y de Emergencia
- Iluminación
- Acondicionamientos Acústicos
- Señalización de Emergencia y Especial para Discapacitados
- Aplicación de Normativas de seguridad
- Equipamiento interior

El suministro de los insumos, materiales, equipo y mano de obra en tiempo y forma y/o Ayudas de Gremio necesarias para la realización de las obras que aquí se especifican.

Realizar todos los controles de calidad y certificados técnicos que la Dirección de Obra solicite.

12.2. Criterios de diseño para el desarrollo del Proyecto Ejecutivo

El Contratista tendrá a su cargo el desarrollo del Proyecto Ejecutivo, basado en el Proyecto que forma parte de la documentación licitatoria bajo Normas de Procedimiento de SBASE.

El Proyecto Ejecutivo de Arquitectura se compone de:

- Planos generales de replanteo de todos los Niveles
- Cortes Transversales y Longitudinales
- Detalle de Locales sanitarios
- Detalles de Locales Técnicos
- Detalles Constructivos de los sistemas de Impermeabilizaciones
- Detalles Constructivos de Anclajes y Fijaciones
- Detalles Constructivos de Encuentros singulares
- Detalles y Planos de Taller de Carpintería Metálica
- Detalles y Planos de Taller de Herrería
- Detalles Constructivos de Encuentros entre distintos materiales
- Memorias Descriptivas de Procedimientos de Ejecución
- Memorias de Cálculo
- Folletos y Fichas Técnicas de Materiales o Equipos

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

- Cómputos Métricos
- Planos Conforme a Obra
- Manuales de Mantenimiento
- Planos Municipales incluido tasas y derechos
- Planos Conforme a Obra

Y todo documento que la Dirección de Obra juzgue necesario para la comprensión de la obra y sus procedimientos constructivos.

12.3. Materiales

12.3.1. Prescripciones Generales

Los materiales deberán ser nuevos, de primera calidad, debiendo responder sus características a las especificaciones contenidas en las Normas CIRSOC, IRAM o, en casos especiales, a las de distintos Organismos (Aguas Argentinas, G.C.B.A., etc.).

A los efectos de su empleo deberá recabarse en todos los casos la conformidad de la Inspección. Para ello El Contratista habilitará en el Obrador respectivo, un lugar adecuado a efectos de depositar toda muestra de materiales para su verificación. Será de su total responsabilidad la custodia de los materiales y serán por su cuenta las pruebas y ensayos que fuera necesario efectuar.

Todos los materiales envasados lo serán en envases originales, perfectamente cerrados, con cierre de fábrica.

El Contratista detallará por Nota de Pedido marca y tipo de materiales a emplear, adjuntando fichas técnicas y muestras si la Dirección de Obra así lo solicitare.

Los materiales deberán llevar la constancia de su aprobación en el rótulo respectivo.

Los materiales que no se ajusten a las disposiciones precedentes o cuyos envases tuvieran signos de haber sido violados serán rechazados por la Inspección, debiendo El Contratista retirarlos de inmediato de la obra.

12.3.2. Ladrillos Comunes

Los ladrillos comunes serán de los denominados de cal; tendrán aproximadamente 25 cm de largo, 12,5 cm de ancho y 5 cm de espesor y conformarán con la Norma IRAM 12518.

Estos ladrillos, ensayados a la compresión en probetas constituidas por dos medios ladrillos unidos con cemento Portland darán, como mínimo, una resistencia media a la rotura de 9 MPa.

12.3.3. Ladrillos Cerámicos Huecos

Dimensiones 8/18/33 y 12/18/33; conformarán la Norma IRAM 12502

12.3.4. Ladrillos Cerámicos Huecos Portantes

Dimensiones 12/18/33 y 18/18/33; conformarán la Norma IRAM 12502

12.3.5. Bloques de Cemento

Dimensiones 39/19/19, 39/14/19, 39/13/19 y 39/92/19

12.3.6. Áridos, cemento Portland, aceros

Deberán cumplir con las normas correspondientes, indicadas en este Pliego.

- Cemento: Norma IRAM 1685 - CIRSOC 201 y Anexos
- Arena: Norma IRAM 1633 - CIRSOC 201 y Anexos

12.3.7. Agua

Deberá cumplir con lo indicado en la Norma CIRSOC 201 y Anexos, art. 6.5

12.3.8. Cales

Las cales aéreas hidratadas en polvo deberán ser de marcas acreditadas de plaza y se proveerán en sus envases originales cerrados. (Norma IRAM 1626)

12.3.9. Hidrófugos

Los hidrófugos impermeabilizantes serán químicos de marcas acreditadas a completa satisfacción de la Inspección.

12.4. Mezclas de Morteros

Las mezclas se batirán mecánicamente, dosificando sus proporciones en recipientes adecuados.

No se preparará más mezcla de cal que la que deba usarse durante el día ni más mezcla de cemento Portland que la que vaya a emplearse dentro de la misma media jornada de su preparación. Toda mezcla de cal que se hubiese secado y que no pudiese volverse a ablandar con la mezcladora sin añadir agua se desechará. Igualmente se procederá, sin intentar ablandarla, con toda mezcla de cemento que haya comenzado a endurecerse.

Las mezclas, salvo expresa indicación en contrario, se dosificarán en volumen de materia seca y suelta, con excepción de las cales apagadas en la obra, las que se tomarán al estado de pasta firme.

Se emplearán los siguientes Morteros en cada caso:

PLANILLA DE MEZCLAS DE MORTEROS

TIPO	OBRA / TAREA	MORTEROS				OBSERVACIONES
		Cemento	Cal H	Cal A	Arena	
MHR1	Mamp. 8/18/33	1/2	1		4	
MHR1	Mamp. 12/18/33	1/2	1		4	
MHR1 MC1	Mamp. 12/18/33 Portante	1/2	1		4	Con refuerzo 2 ϕ 4.2 c/ 3 hiladas
		1			3	Con refuerzo 2 ϕ 4.2 c/ 3 hiladas
MC1 MHR1	Mamp. 18/18/33 Portante	1			3	Con refuerzo 2 ϕ 4.2 c/ 3 hiladas
		1/2	1		4	Con refuerzo 2 ϕ 4.2 c/ 3 hiladas
MHR2	Mamp. de Ladrillos Comunes	1/4	1		4	
MHR4	Bloques de Cemento	1	1		41/2	
MCI	Mortero Impermeable	1			3	Hidrófugo químico al 10%

PLIEG-2021-34590544-GCABA-SBASE

MC1	Carpetas Reforzadas	1			3	
MAR1	Carpetas de Asiento	1		1/4	2.5	
MAR2	Revoques Gruesos	1/4		1	3	
MHR1	Rev. Grueso Bajo Revestimientos	1/2	1		3	
MHR3	Rev. Grueso Bajo Simil Piedra París	1	1		5	Rayado
MAR3	Revoques Finos	1/8		1	3	
MAR5	Colocación de Mosaicos	1/4		1	4	
MAR4 MC2	Colocación de Mármoles y Granitos	1/4		1	3	
		1			1	Con anclajes especiales

12.5. Disposiciones varias y Normas de Aplicación

Los trabajos de albañilería se ejecutarán de acuerdo a las disposiciones que establece esta Especificación y a las prescripciones del Código de Edificación y/o Planeamiento del G.C.B.A.:

- IRAM 12586 Resistencia a la compresión de mampostería.
- IRAM 12587 Resistencia a la flexión de mampostería.
- IRAM 1569 / 1601 Morteros y hormigones.
- IRAM 11556 Mampostería de bloques de hormigón: requisitos generales

12.6. Albañilería

12.6.1. Prescripciones Generales

Todas las tareas se desarrollarán en conformidad con el PETP, los planos generales y de detalles que conforman el Proyecto.

12.6.2. Mampostería de Ladrillos Comunes

Los ladrillos serán mojados a medida que se proceda a su colocación; se asentarán en obra con una traba nunca menor que la mitad de su ancho en todos los sentidos; las hiladas serán horizontales para lo cual se las señalará sobre reglas de guía.

Los ladrillos, ya sea se los coloque de plano o bien de canto, asentarán con un enlace nunca menor de la mitad de su ancho en todos los sentidos. Las hiladas serán perfectamente horizontales.

Queda estrictamente prohibido el empleo de medio ladrillo, salvo los imprescindibles para la trabazón y en absoluto el uso de cascotes. La trabazón habrá de resultar perfectamente regular, conforme a lo que se prescriba; las llagas deberán corresponderse según líneas verticales. El espesor de los lechos de mortero no excederá de un centímetro y medio.

Los muros, paredes y pilares, se levantarán perfectamente a plomo con paramentos bien paralelos entre sí y sin pandeos.

La mampostería se elevará simultáneamente y al mismo nivel en todas las partes trabadas o destinadas a serlo, para regularizar el asiento y el enlace de albañilería.

En los casos que indique la Dirección de Obra, para reforzar la trabazón se colocarán en la misma hierros de Φ 8 mm, cada 5 hiladas.

PLIEGO-2021-34893244-SECBA-SIBASE

Las uniones de las columnas de hormigón armado con la mampostería, se trabarán con hierros dejados a priori en la estructura.

12.6.3. Ladrillos Cerámicos

Los trabajos se realizarán a plomo y alineados. Las unidades serán puestas en lechos de mortero y juntas verticales llenas.

La tolerancia vertical será de 1 mm en 1,5 m, la tolerancia horizontal será de 2 mm por el largo de la pared.

La lechada será sólida detrás de los marcos de chapa doblada y otros elementos empotrados.

La primera hilada sobre las losas se asentará con mortero de cemento 1:3, con dos barras de acero ϕ 8 mm en toda su longitud.

Todos los tabiques divisorios de ambientes alcanzarán una altura de 5 hiladas por sobre los niveles indicados de cielorrasos suspendidos.

Los tabiques divisorios de locales destinados a equipos electromecánicos siempre alcanzarán el nivel de las estructuras con junta de expansión horizontal en toda su extensión.

Se ejecutarán dinteles de mampostería reforzada en todas las aberturas para puertas y ventanas, en aquellos lugares donde la mampostería pasa por encima de las mismas. Se utilizarán refuerzos con dos (2) barras de hierro ϕ 4.2 en dos hiladas consecutivas, solapadas 20 cm, en juntas y esquinas. El mortero en las juntas por las que corra el refuerzo, será en todos los casos de cemento 1:3.

12.6.4. Ladrillos Cerámicos Portantes

Las juntas de la mampostería en general no deberán superar los 15 mm.

Los ladrillos serán bien mojados para asegurar la buena adherencia con la mezcla.

Se utilizarán refuerzos horizontales con armadura 2 ϕ 4,2 cada 3 hiladas, empleando mortero de cemento tipo 1:3.

12.6.5. Bloques de Cemento

Serán del tipo *“Corce Block* ® *“*tipo Normal o igual calidad.

Se emplearán mezclas según las recomendaciones del fabricante y en función del destino de los tabiques o muros en obra.

12.6.6. Vanos

Todos los vanos que no hayan sido adintelados por la estructura resistente deben llevar dinteles de hormigón armado de acuerdo al cálculo correspondiente, los que apoyarán por sus extremos sobre la albañilería, en una longitud no inferior a 0,30 m.

Queda entendido que en todos los casos los dinteles deberán tener el mismo ancho que el muro y la armadura mínima será de 2 barras de 10 mm de diámetro; los antepechos llevarán, por lo menos, 2 barras de 6 mm de diámetro.

La terminación de su revoque será lisa.

12.7. Aislaciones hidráulicas

12.7.1. Prescripciones generales

Serán de aplicación en todas las tareas comprendidas por la Arquitectura de las Estaciones en cuanto a sus detalles especificados o no especificados, completos, acordes a su fin y de primera calidad.

La falta de algún detalle o necesidad de ajuste de lo expresado en los planos que acompañan el PETG, no justificará cobro de adicional por parte de El Contratista, *que garantizará la total estanqueidad de las Estaciones.*

12.7.2. Capas aisladoras cementicias

Antes de proceder a la ejecución de capas aisladoras horizontales El Contratista y la Inspección deberán constatar su exacta ubicación, teniendo en cuenta que deberá asegurarse la total impermeabilización de la construcción sin solución de continuidad.

Si por razones de relleno o desniveles del terreno con respecto a las capas horizontales quedaran partes de pared en contacto con la tierra, deberá aplicarse directamente sobre las caras de la pared afectada, ya sea exterior o interiormente, una protección de hidrófugo bien unida a las capas horizontales correspondientes, conformando un marco cerrado de aislación hidrófuga.

Antes de aplicar el mortero, se deberá revisar con sumo cuidado la superficie a tratar. Las grietas, oquedades y en general, el hormigón defectuoso, se repararán previamente también con mortero impermeabilizante.

Las superficies deben estar firmes, limpias de grasas, aceites o pinturas.

12.7.3. Sobre hormigones o mamposterías:

Deberá aplicarse una capa de aproximadamente 6 a 8 mm de espesor con un mortero de cemento 1:3.

El agua de mezcla a utilizar contendrá HIDRÓFUGO en proporción 1:10.

Las capas aisladoras horizontales deberán tener como mínimo 1 cm de espesor.

Para impedir fisuras se debe cubrir esta capa de inmediato con la mezcla común de mampostería asentándose la primera hilera de ladrillos.

12.7.4. Revoques impermeables en tanques de agua

Se aplicará un ‘’salpicado’’ de aproximadamente 6 mm de espesor, con mortero de cemento 1:2, luego un revoque bien comprimido de 8 a 12 mm de espesor, con mortero de cemento 1:3 de arena mediana

Como terminación se efectuará un ‘’alisado’’ de 2 a 3 mm de espesor, con mortero de cemento 1:1 de arena fina.

Como agua de mezcla para todas estas capas, se utilizará la solución HIDRÓFUGA en proporción de 1:10.

12.7.5. Horizontales de muros de mampostería

Los cajones o cubos hidrófugos se conformarán con ladrillos comunes, en el número de hiladas necesarias para salvar la altura entre las vigas de fundaciones y los niveles de tierra y de pisos terminados.

En su lugar podrán ejecutarse encadenados de hormigón armado, empleando el mismo procedimiento.

PLIEGO - 2021-84599544-GCABA-SBASE

No se continuarán las albañilerías hasta transcurridas 24 hs. de aplicadas las capas.

La capa aisladora tendrá un espesor de 15 mm y se colocará sin interrupción para evitar por completo las filtraciones y humedades. La superficie deberá tener un acabado uniforme, sin resaltos ni rebabas, para lo cual se deberá emplear un fratás de espuma de goma.

En los locales sanitarios, previo a la aplicación de los revoques gruesos, se aplicará un azotado hidrófugo de concreto alisado.

Aquellos que cuenten con duchas construidas en box, contarán con impermeabilización complementaria horizontal y vertical, mediante membranas asfálticas de 2 mm de marca reconocida, con imprimación asfáltica previa, hasta alcanzar una altura de 1 m.

12.7.6. Interior de Tanques y cámaras

Se emplearán productos del tipo pre-elaborados “listos para usar”.

Luego de retirados los moldes, deberá tratarse la superficie con agua a presión y/o con ácido si se hubieran empleado desencofrantes.

Deberá humedecerse la superficie antes de la aplicación de los productos, procediendo con el método de “lechada en dos capas” mediante brochas o escobillas en una dosificación de 0,83 kg/m^2.

12.8. Revoques, enlucidos y terminaciones

12.8.1. Prescripciones Generales

Los paramentos que deban revocarse y enlucirse se prepararán y limpiarán esmeradamente, raspando la mezcla de la superficie, desprendiendo las partes no adherentes y abrevándolo con agua.

Los revoques ejecutados de acuerdo a estas especificaciones y a los planos de proyecto no deberán presentar superficies alabeadas ni fuera de plomo, rebabas u otros defectos cualesquiera.

Las superficies de hormigón a las que se apliquen revoques no serán encofradas con el uso de pinturas antiadhesivas y, además, se picarán y cepillarán hasta alcanzar una superficie mordiente, empleando siempre en estos casos puentes de adherencia a base de resinas acrílicas o emulsiones sintéticas de marca reconocida.

Las superficies deberán estar limpias y libres de aceites y grasas. Se deberán eliminar partes flojas, mal adheridas y de bajas resistencias mecánicas.

12.8.2. Lechada para puente de adherencia

Se preparará una mezcla de arena y cemento 1:1. El agua deberá mezclarse en proporciones iguales con el aditivo.

El preparado se aplicará a pincel o cepillo en espesor de 2 a 4 mm. Los morteros a aplicar se colocarán a partir de 20 o 30 minutos de ejecutado el puente.

12.8.3. Jaharro para revoque común

Se utilizarán morteros preparados según se indica en 12.4 - Mezclas de Morteros de este PETG, y se terminarán rayados para recibir los enlucidos o revestimientos.

12.8.4. Enlucido para el revoque fino

Se utilizarán morteros preparados según se indica en 12.4 - Mezclas de Morteros de

este PETG.

Las arenas a emplear serán tamizadas previamente y su espesor será de 5 mm, terminados mediante el uso de fieltro y fratás.

No se admitirán remiendos por fallas de programación de las tareas; en estos casos la Dirección de Obra podrá exigir el retiro de paños completos para su reejecución.

No podrán aplicarse hasta tanto no hayan fraguado los revoques gruesos.

12.8.5. Revestimiento símil Piedra

Se empleará material pre-elaborado a base de calizas trituradas, cemento blanco, carbonato de calcio, aditivos, calcificantes y pigmentos inorgánicos.

Las superficies deberán estar firmes y los revoques serán según especificado en Planilla de mezclas de este PETG.12.4 - Mezclas de Morteros.

La aplicación será según las recomendaciones del fabricante, mientras que la terminación será del tipo Piedra París “pulida”, desgrosando con piedra de carburo de silicio Nº 60 o con lijadora orbital con lijas al agua Nº 60.

12.8.6. Tabiques de Hormigón Visto

Las superficies terminadas en Hormigón Visto cumplirán con las prescripciones establecidas en el artículo de “Terminaciones”.

12.9. Cielorrasos

12.9.1. Prescripciones Generales

En el caso de realizarse cielorrasos estos deberán ser ejecutados ajustándose en un todo a las indicaciones del PETP y los planos de Proyecto.

Tendrán superficies lisas y planas, sin alabeos, bombeos o depresiones.

Cuando para los cielorrasos no se prescriban buñas o gargantas se entenderá que deberán ser terminados en ángulo vivo.

Se exigirá mano de obra especializada en montaje de cielorrasos modulares.

12.9.2. Cielorrasos suspendidos de placa de roca de yeso bihidratado

Serán de 12,5 mm como mínimo del tipo resistente a la combustión, con lana de vidrio incorporado en su composición, alcanzando la propiedad RF60, bajo norma NBN 713020 o ISO 834, montadas sobre estructura de perfiles metálicos especiales de chapa galvanizada N° 24, soleras de 70 mm y montantes de 69 mm c/ 0,40 m, vigas maestras c/ 1,20 m, suspendidas por velas rígidas c/ 1,00 m, varillas roscadas de ¼“ abrocadas a las estructuras, independizando todo el perímetro de los paramentos verticales con perfiles “Z”.

Las juntas serán a tope, encintadas con cinta microperforada, masilladas con masilla especial del mismo fabricante, finalmente se aplicarán dos manos de enduido especial a toda la superficie hasta nivelar perfectamente. No se admitirán ondulaciones, juntas abiertas, dientes o rebabas entre paneles.

12.9.3. Cielorrasos Metálicos Fonoabsorbentes

Se ejecutarán con estructura principal de perfiles estructurales de acero galvanizado tipo “C” 70/40/15 de chapa N° 20, velas rígidas tipo “U”, formando una trama de 1,80 m x 1,80 m vinculadas con crucetas especiales.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

La estructura secundaria se conforma con perfilería de aluminio tipo “galera”, con velas regulables complementarias, formando una trama de 0,63 m x 0,63 m que hace las veces de bandeja de soporte del panel de terminación, ejecutado en metal desplegado de 4 kg/m^2, pestañado en todo su perímetro, terminado en pintura en polvo horneable.

Sobre las bandejas se incorporará lana de vidrio de 35 mm y 40 kg/m^3 de densidad con velo de vidrio negro, *ACUSTIVER P ® de ISOVER* o igual calidad.

12.9.4. Cielorrasos Fonoabsorbentes de chapas perforadas

Las Estructuras serán armadas mediante largueros y travesaños de 14 x 45 mm, suspendidas de riendas tipo “U” de 9 x 22 mm multiperforada de acero galvanizado.

Las bandejas serán de acero galvanizado de 0,45 mm de espesor y 610 mm x 610 mm de lado, plegadas en su perímetro, formando buñas entre sí con perfilería de aluminio extruido. La superficie estará perforada, formando una trama de 7,5 mm x 3,75 mm y ∅ = 2 mm, prepintada en línea continua termo endurecida a 280 ºC y sobre las mismas se adicionará lana de vidrio de 35 mm y 40 kg/m^3 de densidad con velo de vidrio negro, *ACUSTIVER P ® de ISOVER* o igual calidad.

12.9.5. Cielorrasos Metálicos Fonoabsorbentes de Malla Electrosoldada

Se ejecutarán con estructura de sostén suspendida, compuesta de varillas roscadas ancladas a las estructuras de hormigón mediante anclajes metálicos y paneles de reja electrosoldada galvanizada en caliente.

Los cuelgues de varillas roscadas se complementarán con elementos de suspensión vertical de cables de acero Ø 3 mm y tensores horizontales de cables de iguales dimensiones los cuales, deberán anclarse a perfiles metálicos embutidos en los revoques de los muros de cerramiento lateral de las estaciones, conformando buñas metálicas galvanizadas y pintadas con imprimación especial para aceros galvanizados y esmalte sintético satinado en todas sus longitudes.

Los paneles de cielorraso de reja electrosoldada marca “Básica” o de similar calidad. Se modularán adecuándose a las geometrías a cubrir en planta, apoyándose en un conjunto compuesto de perfiles “C” de chapa BWG Nº 16 galvanizados en caliente, soldados y abulonados entre sí.

Este perfil compuesto deberá extenderse suspendido sobre toda la longitud comprendida por el espacio sobre andenes.

El material fonoabsorbente será lana de vidrio de 35 mm y 40 kg/m^3 de densidad con velo de vidrio negro, *ACUSTIVER P ® de ISOVER* o igual calidad.

El sistema será apto para recibir los artefactos de iluminación

12.10. Pisos y Zócalos

12.10.1. Prescripciones Generales

Los solados presentarán superficies regulares, dispuestas según las pendientes, alineaciones y niveles que se señalen en cada caso. Los distintos tipos se indicarán en el PETP y la documentación de Proyecto.

El Contratista ejecutará muestras cuando la Inspección lo juzgue necesario. La superficie será terminada en la forma indicada en planos y planillas.

Los zócalos serán de idéntico material que el utilizado en los pisos. En aquellos casos que se especifiquen zócalos rampantes, con pisos de mosaicos graníticos, estos serán de la misma materia prima empleada para la fabricación de aquellos pero aplicado

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

por el método “fundido in situ”, pulido con equipo portátil.

12.10.2. Veredas y áreas verdes en vía Pública

El Contratista deberá contemplar la reposición total de las baldosas de las veredas comprometidas por las obras civiles y/o de reubicación de interferencias con idénticas piezas que las existentes, salvo aquellos casos en que la Dirección de Obra indique un distinto criterio a seguir.

Deberá prepararse cuidadosamente la sub-base a los efectos de evitar depresiones por fallas de compactación adecuada. Los rellenos se realizarán con suelo cemento plástico de acuerdo a 5.5.3.

De producirse afectación de áreas parquizadas, El Contratista obrará según criterio, metodología y planificación de la Dirección General de Espacios Verdes del GCBA.

12.10.3. Pisos de Baldosas Cerámicas

Las piezas cerámicas serán aquellas que especifique el PETP y la documentación gráfica del Proyecto. El Contratista presentará muestras a la Dirección de Obra para su aprobación.

Se aplicarán sobre carpeta de asiento según la especificación del artículo de “Mezclas de Morteros”, con adhesivo cementicio especial para cerámicos, *KLAUKOL* o similar, en espesor adecuado según las características geométricas y peso de las baldosas.

Se seguirá el siguiente procedimiento de ejecución:

- La mezcla se preparará en baldes de albañil utilizando 7,5 a 8 litros de agua por bolsa de 30 kg (2,4 a 2,6 litros por c/ 10 kg de adhesivo). El tiempo máximo de mezcla abierta será de 15 minutos.
- Deberá limpiarse la superficie de colocación.
- Las piezas cerámicas serán humectadas y cepilladas ligeramente, retirando residuos producto de su fabricación o estibado.
- Se aplicará sobre el piso el adhesivo ya preparado, con una llana de 6 mm mínimo
- Las piezas, una vez colocadas, serán presionadas en forma enérgica y golpeadas con maza de goma.
- Se limpiará el excedente de mezcla y se dejará secar.
- Pasadas 24 hs, se empastinará con pastina tipo *KLAUKOL* o similar, aplicada con secador de goma, retirando el excedente con trapos adecuados. No se admitirá la utilización de cemento blanco para empastinar.
- Las juntas de trabajo se ejecutarán en las posiciones que indique la Dirección de Obra.
- Concluida la tarea, se procederá a realizar una limpieza a fondo, liberando toda la superficie de incrustaciones y restos de material.
- La Inspección de Obra procederá a realizar un cuidadoso control de calidad.
- Los zócalos serán tipo “sanitario”.

12.10.4. Pisos de Mosaicos Graníticos

Los Mosaicos Graníticos deben cumplir con la norma IRAM 1522.

Los Ensayos deberán realizarse en el CECON (*Centro de Investigación y Desarrollo en Construcciones*), del INTI, debiendo presentarse los informes correspondientes a ensayos de FLEXION, CHOQUE, DESGASTE o DORRY, y ABSORCIÓN DE AGUA, por partida de fabricación y a 30 días de su fabricación.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

El Contratista deberá contemplar que se combinarán dos o más colores de baldosas, formando guardas decorativas.

El **procedimiento a seguir** para su colocación será el siguiente:

- Mezcla de Asiento: según Planilla de Mezclas de Morteros.
- Se distribuirá la mezcla con cuchara de albañil cortándola en los bordes para que ésta no ascienda por las juntas.
- En el momento de ser colocados, los mosaicos se pintarán con una lechada de cemento relación 2 partes de cemento y una parte de agua.
- Se colocarán los mosaicos sobre la mezcla de asiento, llevándose a su nivel con golpes de cabo de maza.
- La junta entre mosaicos será de 2 mm.
- El tomado de juntas se realizará a las 24 hs. de ser colocados los mosaicos.
- La pastina será suministrada por el fabricante de mosaicos y la relación será 1 kg de pastina, ½ litro de agua.
- Se prepararán 10 kg de pastina por vez y se la utilizará en forma inmediata.
- Las juntas estarán perfectamente limpias, humectándolas con agua limpia.
- Se verterá la pastina asegurándose que la misma penetre en toda su profundidad y luego se distribuirá con un secador de goma hasta que penetre bien en la junta.
- Se eliminará todo el sobrante con trapos adecuados.
- El curado de la pastina se realizará con una suave llovizna de agua limpia.
- Las juntas de dilatación se distribuirán en superficies de aproximadamente 16 m^2, terminándose con junta plastificada de 40 mm x 4 mm PL428 “STEEL PLASTIC” o similar.

La **secuencia de pulido** a seguir será:

- Deslosado con piedra grano n° 30, primer pulido con muelas de grano n° 60 hasta 80, el segundo con grano n° 120 hasta 220 y pulido final con muñecas de plomo y sal de limón.
- Las juntas de trabajo correspondiente al proyecto estructural, deberán sellarse con sellador poliuretánico de primera marca, siguiendo las recomendaciones del fabricante.
- Los zócalos serán de 10 cm como mínimo, del tipo “sanitario”, e idéntico material que el piso.

12.10.5. Revestimiento Granítico de Escaleras

Los revestimientos de Escalones así especificados se realizarán con piezas especiales preformadas y terminadas en fábrica. Se deberá contemplar como máximo tres piezas por alzada y pedada.

Todas las pedadas contarán con faja antideslizante de carburo de silicio

Los detalles serán los indicados en los planos de Proyecto y según las indicaciones del PETP.

Todo borde o perímetro de pieza vista estará terminado con idéntico material que el empleado en la superficie.

En aquellos casos que las escaleras estén contenidas entre vigas o paramentos se deberá contemplar la ejecución de zócalos rampantes, fundidos y pulidos “in situ”.

12.10.6. Pisos de Baldosas de Granitos Naturales

Serán provenientes de canteras nacionales dentro de la siguiente variedad: *Sierra*

Chica - Sierra Lilácea - Labradorita – Gris Mara – Gris Perla – San Felipe – Rosa de Salto – Marrón Coco, en piezas de 60 cm x 60 cm de lado y 2 cm de espesor, biseladas en sus aristas y pulidas en origen a piedra grano 180, sin alcanzar brillo espejo.

Las placas serán de primera calidad, por lo que El Contratista deberá solicitar al proveedor la provisión de piezas uniformes en color, dimensiones y espesores.

Las mezclas a emplear se detallan en el artículo de “*Mezclas de Morteros”.*

Deberán distribuirse cuidadosamente teniendo especial cuidado en la combinación según su coloración superficial.

Se deberán contemplar todos los cortes y agujeros necesarios, determinados por cajas de instalaciones o anclajes de cualquier elemento a los pisos.

Las superficies deberán quedar perfectamente niveladas sin dientes, dejando entre las placas espacio suficiente para el colado de la posterior “lechada” líquida.

Las pastinas serán al tono y una vez preparadas se dejarán estacionar 15 a 20 minutos antes de mezclar nuevamente y aplicarlas.

Deberá evitarse transitar por el piso terminado hasta que la mezcla tome la consistencia suficiente.

Deberá mojarse frecuentemente el piso en este período para contrarrestar la pérdida de humedad de las pastinas, especialmente en tiempo caluroso.

Finalmente, se deberá lavar con abundante agua y jabón amarillo.

Los zócalos a emplear serán de 10 cm y de idéntico material que el piso.

12.10.7. Revestimiento de Escaleras con Granitos Naturales.

Los escalones, tanto alzadas como pedadas, así especificados serán provistos en piezas enteras de 3 cm de espesor, en las pedadas y 2 cm en las alzadas y su acabado superficial será “flameado o fiamantado”.

Los materiales a emplear serán provenientes de canteras nacionales dentro de la siguiente variedad: *Sierra Chica - Sierra Lilácea - Labradorita – Gris Mara – Gris Perla – San Felipe - Rosa de Salto – Marrón Coco*

En los casos que los escalones estén contenidos entre vigas o paramentos, se deberán contemplar zócalos rampantes en piezas de 10 cm de alto y largos a determinar, de idéntico material.

12.10.8. Pisos de Cemento Alisado Rodillado

Dosificación: según Planilla de Mezclas.

En todos los casos, e independientemente del sustrato, se aplicarán puentes de adherencia a base de resinas acrílicas o emulsiones sintéticas de marca reconocida.

Se realizarán en paños completos con las juntas que fueran necesarias y según indicación de la Dirección de Obra.

No se admitirán remiendos una vez ejecutados los paños.

Los zócalos de cemento se ejecutarán de 10 cm de altura con el mayor cuidado, empleando reglas metálicas derechas limpias y en buen estado de conservación y bien ancladas antes de iniciar la operación.

12.10.9. Pisos de Cemento terminado a la llana con endurecedores

En todos los casos se emplearán endurecedores *no metálicos* en una dosificación de 2 kg de cemento / 2 kg de endurecedor por m^2, del color indicado en el PETP.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

En caso de especificarse carpetas con esta terminación se utilizarán siempre puentes de adherencia a base de látex.

Los solados presentarán superficies regulares, dispuestas según las pendientes, alineaciones y niveles que se señalen en cada caso. Los distintos tipos se indicarán en la planilla de locales, debiendo El Contratista ejecutar muestras cuando la Inspección lo juzgue necesario. La superficie será terminada en la forma indicada en plano y planilla.

En estos casos, los zócalos serán de cemento de 10 cm y coloreados en masa con “ferrites” según el color empleado en el piso.

Las superficies desarrolladas condicionarán la necesidad de realizar juntas de contracción. En estos casos, se deberán ejecutar mediante aserrado mecánico con discos diamantados apropiados.

12.10.10 Pisos Revestidos en Porcellanatos.

Las piezas de porcellanatos serán de primera calidad, marca ILVA o similar, en las terminaciones y tamaños indicados en el PETP.

Para su colocación se emplearán adhesivos especiales marca KLAUKOL, MAPEI o WEBER.

Antes de la colocación, se deberá verificar que la humedad del soporte no supere el 3 %.

Se preparará la mezcla en balde de albañil en las proporciones aconsejadas por los fabricantes.

Las piezas deberán untarse con el adhesivo en una superficie no inferior al 65 %. La distribución sobre el soporte se efectuará con llana dentada de 8 x 8 mm.

Las juntas entre piezas y entre paramentos no serán inferiores a los 3 mm, sellándose con pastinas especiales para porcellanato, luego de 24 / 48 hs

12.11. Contrapisos

12.11.1. De hormigón de cascotes

Los espesores serán los indicados en el PETP; estarán compuestos de un hormigón de cascotes 1/8:4:1:8 (cemento Portland normal, arena mediana, cal hidráulica y cascotes de ladrillos).

12.11.2. De Hormigón Simple

El Contratista podrá optar por el empleo de hormigones simples para la ejecución de los contrapisos, en cuyo caso se exigirá el cumplimiento de las características y resistencias de la clasificación H8, especificada en el capítulo 6.6 del Reglamento CIRSOC 201.

12.11.3. De Hormigón Alveolar

En Salas de Servicio donde se requiera de altos espesores de Contrapisos, si así lo indicara el PETP, se emplearán hormigones livianos del tipo “Alveolar”. Su densidad será de 800 kg/m^3 y su resistencia 3,20 MPa.

12.12. Revestimientos

12.12.1. Prescripciones Generales

Los trabajos de Revestimientos se ajustarán a las indicaciones del PETP. Las superficies revestidas serán perfectamente planas, sin ondulaciones, respetando juntas de espesor parejo y estarán bien alineadas. El arranque estará indicado en los planos de detalles, pero en cada caso deberá requerirse indicación de la Dirección de Obra para su ejecución.

12.12.2. De Azulejos

Los azulejos serán de primera calidad y del tipo y dimensiones que se indiquen en el PETP. Tendrán un esmalte y tinte uniforme y perfecto no debiendo, además, presentar alabeos, manchas, grietas o cualquier otro defecto. Sólo podrán usarse en baños y locales de servicio.

La terminación de aristas se ejecutará con guardacantos especiales de PVC, acero inoxidable o aluminio.

La terminación de la última hilada siempre se realizará con pieza entera y será rematada con friso continuo terminado a la cal fina fratasada al fieltro, perfectamente alineada en ángulo vivo.

Se aplicarán con adhesivos especiales marca *KLAUKOL FLEX o similar* sobre un sustrato de azotado de cemento impermeable y revoque grueso “peinado” que la Inspección aprobará previamente al inicio de las tareas de colocación.

En caso de requerirse juntas constructivas o de dilatación, se sellarán con selladores a base de poliuretanos, del color que sea requerido por la Dirección de Obra.

12.12.3. Revestimiento de cerámicos

Las piezas serán duras, bien cocidas, no presentando defectos de cocción o rajaduras. La Inspección controlará la calidad y la uniformidad de las partidas entregadas y podrá rechazar aquellas que considere defectuosas.

Deberá destinarse en obra un sector especial para el acopio de las cajas. Se exigirá que el entibado se realice sobre “*palets”*, de forma que mantener una separación con el piso. Toda caja abierta o en malas condiciones será rechazada por completo. El número de Partida deberá ser legible.

El tipo y modelo será el indicado en el PETP y la documentación gráfica del Proyecto que acompaña este pliego licitatorio.

Serán perfectamente planos, lisos, suaves al tacto en su cara exterior; tendrán aristas rectilíneas, sin mellas ni rebabas. No deberán presentar alabeos, grietas, manchas, cavidades o defectos de cualquier tipo, conformando con la Norma IRAM 1750. Si las piezas no pudiesen colocarse con las juntas cerradas serán rechazadas.

El procedimiento a seguir para su colocación será el siguiente:

Se empleará adhesivo en polvo cementicio especial para la colocación de cerámicos con aditivos especiales y alto contenido de resinas sintéticas, tipo KLAUKOL FLEX, KERAFLEX (MAPEI), WEBER o similar.

La mezcla se preparará en baldes de albañil, utilizando 7,5 a 8 litros de agua por bolsa de 30 kg (2,4 a 2,6 litros por c/10 kg de adhesivo). El tiempo máximo de mezcla abierta será de 15 minutos.

Deberá limpiarse la superficie de colocación.

producto de su fabricación o estibado.

Se aplicará sobre la pared el adhesivo ya preparado con una llana de 8 mm.

Las piezas, una vez colocadas, serán presionadas en forma enérgica y golpeadas con maza de goma.

Se limpiará el excedente de mezcla y se dejará secar.

Pasadas 24 hs., se empastinará con pastina tipo KLAUKOL o similar aplicada con secador de goma, retirando el excedente con trapos adecuados.

Las juntas de trabajo se ejecutarán en las posiciones que indique la Dirección de Obra y se sellarán con sellador poliuretánico siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Aristas y Guardacantos: se terminarán con piezas especiales de acero inoxidable.

12.12.4. Revestimiento Fonoabsorbente

Los revestimientos fonoabsorbentes tienen por función reducir el tiempo de reverberancia T_{60} en las Estaciones.

Se ejecutarán mediante estructuras de perfilería tipo “C” galvanizada, en las secciones indicadas en los planos de detalles que integran el presente pliego licitatorio.

Estas estructuras deberán fijarse a las estructuras resistentes mediante brocas y tornillos de sección suficiente para soportar el peso propio y los efectos de succión producidos por las formaciones, conformando una trama de parantes, travesaños y largueros perfectamente nivelados y a plomo, disponiendo para ello con los elementos y piezas para permitir los ajustes necesarios al momento del montaje.

Todos los elementos de fijación, entiéndase brocas y/o tarugos aplicados a los gunitados, deberán untarse con sellador poliuretánico.

Los paneles que terminan de conformar el sistema, serán fabricados en taller según la especificación del PETP.

El panel estará relleno con fibra de vidrio rígida de densidad no menor a 40 kg/m^3, y cobertura “vidrofenol” negro, montado mediante anclajes mecánicos a las estructuras.

Estos paneles también deberán contar con los dispositivos necesarios para permitir los ajustes de plomo y nivel necesarios.

Todos los elementos a la vista deberán estar pintados con pintura en polvo horneable, en el color que la Dirección de Obra indicará oportunamente.

La superficie total a cubrir tendrá una modulación geométrica y se la podrá combinar con elementos ciegos a la manera de fajas, verticales u horizontales, de placas de cemento, que serán pintadas una vez terminado.

12.12.5. Revestimientos de Mosaicos Venecianos

Serán de primera calidad del tipo vidrio color en planchas de 316 mm de lado.

Se aplicará en todos los casos sobre un sustrato tipo MAR 2 (Planilla de Mezcla), que deberán estar perfectamente a plomo. En caso de que el sustrato se aplique sobre hormigones, se emplearán puentes de adherencia a base de copolímero acrílico.

Las aristas deberán redondearse en todos los casos con un radio no inferior de 50 mm.

Se utilizarán adhesivos blancos KLAUKOL, MAPEI, WEBER o similar, teniendo en cuenta las recomendaciones de los fabricantes.

Se esparcirá mezcla suficiente para un área no mayor a la comprendida por 9 (nueve) planchas, con llana dentada de 4mm.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

Iniciado el proceso de fragüe, se humedecerá el papel para proceder a retirarlo.

El tomado de juntas se realizará con cemento blanco, antes del fragüe se lavará con agua limpia y d ser necesario se empleará una solución de 2 partes de ácido muriático y 10 partes de agua.

12.12.6. Placas premoldeadas de GRC

Las placas premoldeadas de GRC (Glass Reinforced Concrete) se emplearán como revestimiento, en espesores de entre 6 y 18 mm y las dimensiones especificadas en la documentación gráfica del proyecto licitatorio.

12.12.6.1. Material GRC

El hormigón reforzado con fibra de vidrio es un micro-hormigón realizado con un conglomerante hidráulico, contenido de arena y fibras discontinuas de vidrio agregadas a la mezcla en pequeñas proporciones.

a) Fibra de Vidrio: La fibra de vidrio será del tipo álcali resistente, incorporándose al mortero por proyección simultánea de ambos componentes, en una proporción de 5 % en peso.

b) Cemento: en la fabricación del concreto se empleará del tipo Pórtland blanco de una resistencia final superior a 60 Mpa.

c) Arena: Deberán emplearse arenas de sílice lavadas y secas de tamaño resultante del tamizado en cribas 50 y 55.

d) Acabados: Serán los indicados en el PETP. Teniendo en cuenta que el mortero colado en moldes, tiene la propiedad de copiar fielmente las texturas superficiales, se deberá inspeccionar en el proceso de ejecución el estado de los mismos.

12.12.6.2. Procedimiento de Fabricación

Se empleará el sistema de proyección, la que se realizará mediante pistola neumática que vierte los componentes, mortero y fibra de vidrio conjuntamente dentro del molde.

El trabajo será ejecutado mediante manos sucesivas.

El fabricante se asegurará de la perfecta inmersión de la fibra mediante la compactación de la masa utilizando rodillos de anillos. Los rodillos deberán aplicarse limpios y libres de adherencias de material en proceso de fragüe.

Una vez obtenido el espesor deseado, la superficie aparente se enrasará utilizando reglas de aluminio, y mediante un correcto repaso de llana.

Dosaje: Se producirá un concreto tipo 1:1, mediante la mezcla de arena y cemento Portland blanco de una resistencia final superior a 60 Mpa.

Relación agua cemento: El concreto deberá presentar la suficiente plasticidad que garantice su proyección por bombeo e inserción en el molde mediante pistola neumática.

La relación a/c será 23 litros de agua por cada 100 kg de mezcla cemento-arena. Esta relación podrá variar según el super fluidificante que utilice el fabricante, que también tomará en consideración para el proceso tanto la temperatura como la humedad ambiente.

La fibra en peso debe corresponderse al 5% del mortero.

De los moldes: Los moldes deberán garantizar la perfección de la forma a lograrse, así como su exactitud dimensional.

Deberán ser limpiados luego de cada uso.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

Tanto la superficie del fondo del molde – que será la cara aparente de la placa – como los laterales, deberán ser tersos y pulidos de forma tal que el producto resultante presente siempre el mismo acabado.

Para facilitar el desmolde, se aplicará, sobre la superficie del molde y sus laterales, una capa de desmoldante acuoso. Este será aplicado por pulverización, asegurando la formación de una película entre el molde y el material a proyectar.

Es conveniente repasar el desmoldante fresco con rodillos del tipo de los utilizados en la aplicación de esmalte sintético, asegurando así la formación de la película aislante.

No se deberá proyectar el material hasta tanto haya fraguado el desmoldante presentando una película seca.

No deben utilizarse desmoldantes de base aceitosa, para evitar el manchado de la superficie.

Del fraguado: una vez llenados los moldes, estos deberán cubrirse íntegramente con plástico tipo Alcatene, para evitar la evaporación superficial y la formación de micro fisuras.

Las piezas deberán permanecer en el primer fraguado sobre la bancada de moldeo durante 12 hs. como mínimo después del vaciado.

El proceso de curado deberá proseguir en cámara de curado húmedo, mediante niebla de vapor.

En el interior de la cámara la temperatura no superará los 50 °C en el nivel superior y no deberá ser inferior a los 20°C en el nivel menor.

Este proceso debe durar entre 6 y 8 hs.

Retirados los paneles de la cámara de curado, podrán estibarse de canto, cubriendo los armazones de sostén con carpas de plástico que garanticen la humedad hasta el momento del despacho.

La superficie aparente será blanca y tersa.

Las condiciones mecánicas a cumplir serán las siguientes:

Al impacto	30	Kg/cm2
Flexión		
Módulo de rotura	20 – 30	Mpa
Limite elástico	7 – 11	Mpa
Tracción		
Módulo de rotura	8 – 11	Mpa
Límite elástico	6 – 7	Mpa
Corte		
Interlaminal	3 - 5	Mpa
En el plano	8 – 11	Mpa

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

Compresión	50 – 80	Mpa
Peso especifico	20 – 21	T/m3

No se aceptarán placas elaboradas mediante la técnica del premezclado (premix), consistente en el amasado conjunto de mortero y fibra.

La DO rechazará todo panel que presente deformaciones por fallas de colado o contracciones de fragüe muy pronunciadas.

12.12.6.3. Anclajes y Estructuras de Sostén:

Los insertos de anclaje serán de Acero Inoxidable, galvanizado o cincado.

Las estructuras de sostén, serán de acero galvanizado y de secciones adecuadas en función del peso propio y disposición de las placas.

12.12.7. Revestimiento de Placas Premoldeadas de Hormigón

12.12.7.1. Fabricación de Placas Premoldeadas

Las placas de revestimiento tendrán como dimensiones máximas 1525 x 555 x 35 mm. de espesor y una conicidad en sus caras laterales menor que 2.5 mm.

Estarán constituidas por dos capas, una vista de hormigón de cemento estructural blanco de como mínimo 10 mm. de espesor que recubrirá la cara vista y el espesor total de las mismas, el resto será de hormigón de cemento portland normal gris.

Los cementos a utilizar tanto el blanco como el gris, responderán a la norma IRAM correspondiente. Se prohíben expresamente cementos de “albañilería” o sea que ambos cementos serán del tipo “apto para estructuras”.

Con cada entrega de placas, el proveedor aportará los resultados de las pruebas de resistencia a la compresión de los morteros obtenidos a partir de los cementos empleados en su fabricación y de las pruebas que definen la finura de molienda de los cementos, ensayos que realiza rutinariamente el fabricante del Cemento Portland.

Las arenas y los agregados gruesos a emplear responderán a la norma CIRSOC 201 e IRAM correspondiente para los materiales inertes de composición del hormigón.

En el momento del hormigonado, estos materiales estarán exentos de toda materia que pueda perjudicar la resistencia del hormigón o favorecer la destrucción de las estructuras por oxidación o de otra manera.

La armadura de las placas estará constituida por una malla electrosoldada de acero ϕ 4,2 mm. cada 150 mm. según las normas CIRSOC 201 e IRAM-IAS U 500-26.

Las mezclas se realizarán siguiendo las recomendaciones que fija el CIRSOC, debiendo tener ambos hormigones una resistencia característica a la compresión R´b > 30 N/mm^2, medida a los 28 días sobre probetas cilíndricas.

La dosificación del hormigón empleado será el resultado de las pruebas de control interno, de los áridos utilizados, de la resistencia a la compresión, de la plasticidad y de la fluidez de la mezcla.

Se utilizarán únicamente aditivos de calidad probada para mejorar la calidad del hormigón.

La relación agua-cemento se limitará a un máximo de acuerdo con la dosificación ele-

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

gida, pero será siempre inferior a 0,5. Queda estrictamente prohibida toda adición de agua a la mezcla de hormigón durante la fabricación de los premoldeados.

La elaboración del hormigón se realizará en la misma planta donde se fabricarán los premoldeados. La planta de hormigón deberá estar equipada con caudalímetro, para asegurar en todo momento la regulación y cantidad de agua.

El hormigonado no se realizará si la temperatura ambiente es inferior a 4º C. Se prefieren temperaturas comprendidas entre 10º C y 32º C. El hormigón no se verterá en caída libre.

El hormigón se compactará mediante vibradores externos al encofrado, sin segregación de los materiales ni efectos sobre la forma y dimensiones de las placas. La duración de la vibración se regulará en función de la composición del hormigón, del efecto de pared, de la densidad y de la posición de las armaduras y será la suficiente para que la superficie del hormigón sea lo más perfecta posible.

Las cotas del encofrado serán controladas antes de las operaciones de fabricación de las placas.

Los encofrados metálicos o plásticos únicamente, tendrán superficies lisas, con cantos redondeados, constituidas por placas con rigidez apropiada, de manera de obtener superficies perfectamente planas. Los encofrados serán estancos y no dejarán escapar la lechada.

El desmolde será efectuado con precaución, sin golpes y de manera de no provocar ninguna deformación, fisura, ni disgregación del hormigón.

Las armaduras se colocarán correctamente y se mantendrán en su lugar definitivo mediante separadores plásticos que aseguren un recubrimiento de al menos 15 mm. antes de realizarse el hormigonado.

12.12.7.2. Ensayos de Recepción

Los lineamientos de este ensayo en un todo se ajustarán a los indicados en la Norma IRAM 1546 “Hormigón de Cemento Portland - Método de ensayo de compresión”. Los aspectos principales de este ensayo se describen seguidamente:

Por jornada de fabricación se conformarán dos probetas cilíndricas las que serán ensayadas entre los 28 días y los 35 días de su fabricación. La elaboración y curado de éstas se hará de acuerdo con la Norma IRAM 1524.

Al ensayar la probeta se colocará ésta sobre el plato inferior de apoyo y se la centrará sobre su superficie.

Al iniciarse el acercamiento de la probeta al bloque superior, la parte móvil de éste se hará rotar en forma manual, con el fin de facilitar un contacto uniforme y sin choques con la base superior de la probeta.

La carga se aplicará en forma continua y sin choques bruscos, de manera que el aumento de la tensión media sobre la probeta sea de 0,4 MPa/s $\pm$ 0,2 MPa/s.

La carga se aplicará hasta que la probeta se deforme rápidamente antes de la rotura. A partir de ese momento, no se deberán modificar los mandos de la máquina de ensayo hasta que se produzca la rotura. Se registrará el valor de la carga máxima alcanzada y se calculará la tensión.

El fabricante deberá llevar un registro estadístico, el que deberá entregarse quincenalmente al comitente.

12.12.7.3. . Normas de Aplicación

Las siguientes normas y documentos serán de aplicación para la fabricación de los premoldeados:

Hormigón

Norma IRAM 1503: Cemento portland normal.

Norma IRAM 1512: Árido fino natural para hormigón de cemento portland.

Norma IRAM 1531: Agregados gruesos para hormigones de cemento portland.

Norma IRAM 1601: Agua para morteros y hormigones de cemento portland.

Norma IRAM 1646: Cemento portland de alta resistencia inicial.

CIRSOC 201

Armadura

Norma IRAM - IAS U500 26: Alambres de acero conformados para hormigón armado.

12.12.7.4. Acabado Superficial

La superficie de las placas deberá encerarse con tres manos de cera a base de polímeros duros, blandos y acrílicos, tipo *Qualibest ® "Cera Extra" de Química Erpe SRL,* o similar de igual calidad.

12.12.7.5. Sistema de Montaje y Fijación

Las placas vendrán provistas de fábrica de cuatro insertos metálicos para fijación, cada uno constituido por una planchuela de 50 x 50 x 4.7 mm. más una tuerca de 5/16" rosca Witworth standard.

En caso de aplicación sobre muros, éstos serán portantes. Mediante fijaciones químicas se amurarán montantes de perfiles “C” de acero galvanizado, que servirán de soporte al sistema de colgado de las placas.

Los detalles constructivos se especifican en el PETP

12.12.8. Placas de Cemento autoclavadas

Los revestimientos que se especifican en este ítem se realizaran con placas de cemento de 1.20 m. x 2.25 m. y un espesor de 10 mm. Tres de los bordes serán biselados (Junta abierta) y uno recto (Junta invisible), conformando frentes de 1.20 m. x 4.50 m. Se aplicarán 2 (dos) manos como mínimo de látex acrílico antihongo satinado color a determinar por la Inspección de obra en los casos en que no se especifique Revestimiento Veneziano.

Se generará una junta horizontal entre placas de 40 mm x 15 mm. c / 1.20 m. y una junta vertical de 25 mm x 15 mm. c / 4.50 m. Las juntas se tomarán con sellador poliuretánico, acrílico o de silicona neutra.

La estructura de soporte se ejecutará mediante la vinculación de perfiles de acero inoxidable o de acero galvanizado por inmersión en caliente conformada por (montantes PGC, mínimo 90 x 0,89 m. c / 45 cm. y por horizontales para fondo de junta PGU mínimo 70 x 89 mm. c / 60 cm.

Todos los elementos de sujeción entre placas y estructura y de vinculación entre montantes y soleras serán galvanizados, así como también todos los elementos de terminación (cantoneras, buñas perimetrales, ángulos de ajuste).

Todos los elementos estructurales cumplirán con la Norma IRAM –IAS-500-205 U.

Llevará solera inferior y superior PGU mínimo 90 x 0.89 mm. con banda selladora.

La terminación y detalles de estos elementos se detalla en los planos que acompañan a este Pliego de especificaciones técnicas.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

12.12.9. De Chapa Galvanizada

La superficie de la chapa deberá tener un aspecto acorde con el proceso de laminación en caliente y cumplir con la calidad de superficie estipulada en las Normas IRAM-IAS pertinentes.

Galvanizado por inmersión en caliente:

La masa de recubrimiento Aluminio-Zinc se determinará de acuerdo a la norma IRAM-IAS-U-500-204.

Los ensayos d plegado o doblado cumplirán con la norma IRAM-IAS-U-500-214 e IRAM-IAS-U-500-204 respectivamente.

Prepintados:

La superficie deberá presentar un aspecto homogéneo sin variaciones apreciables de color a simple vista, con respecto al patrón de color de referencia.

Las chapas deberán tener buena resistencia a la degradación por acción de los agentes ambientales externos a efectos de asegurar la intensidad del color y el brillo.

12.13. Carpintería metálica, Acero Inoxidable, Herrería artística y Herrajes

12.13.1. Prescripciones Generales

El Capítulo incluye la fabricación, transporte y montaje de las Carpinterías de chapa doblada, de Acero Inoxidable, Herrería, Herrajes, Ménsulas y Anclajes.

Incluye, pero no se limita a:

- Carpinterías de chapa doblada y Acero Inoxidable.
- Frentes y Cabinas de Ascensores.
- Frentes y Gabinetes para Hidrantes
- Barandas y Pasamanos Interiores y Exteriores
- Sombreretes de conductos de Ventilaciones en veredas.
- Rejas de Ventilación a calzadas
- Herrería, rejas de piso y tapas de Cámaras.
- Herrajes

El total de las estructuras que constituyen la carpintería metálica y la herrería artística serán de primera calidad y en un todo de acuerdo con los planos que integran la documentación licitatoria, el PETP, cumpliendo estas Especificaciones.

El forjado de las distintas piezas como, asimismo, las ensambladuras y uniones, serán realizado con la mayor prolijidad; las soldaduras deberán ser ejecutadas eléctricamente y la terminación de todas las estructuras será hecha según las exigencias del presente pliego y de conformidad a los fines a que están destinadas.

Los hierros laminados a emplearse serán perfectos; las uniones se ejecutarán a inglete y serán soldadas eléctricamente, en forma compacta y prolija; las superficies y molduras, así como las uniones, serán alisadas debiendo resultar suaves al tacto.

Las partes movibles se colocarán de manera que giren o se muevan suavemente y sin tropiezos, con el juego mínimo necesario tal que los cierres sean correctos.

El Contratista suministrará los planos de taller correspondientes a este Capítulo, para complementar la documentación de proyecto.

12.13.2. Entrega y Almacenamiento

Se almacenarán en lugar cubierto y seco en la obra, al abrigo de las lluvias y separadas del piso.

Los marcos metálicos serán enviados a la obra con el tiempo mínimo necesario para evitar un excesivo tiempo de almacenamiento.

12.13.3. Carpintería de Chapa Doblada

Las chapas a emplear serán de hierro de primera calidad, libre de oxidaciones y de defectos de cualquier índole.

Los tipos de carpintería desmontables serán de desarme en forma práctica y manuable, a entera satisfacción de la Inspección.

Los perfiles de los marcos y batientes de las puertas deberán satisfacer la condición de un verdadero cierre a doble contacto.

Queda, asimismo, incluido dentro del precio global estipulado para cada estructura el costo de todas las partes accesorias metálicas complementarias, como ser: herrajes, marcos unificados, contramarcos, ya sean simples o formando cajón para alojar guías, antepechos, forros, zocalitos, etc.

La Inspección podrá controlar en el taller, durante su ejecución, las distintas estructuras de hierro y desechará aquéllas que no tengan las dimensiones o formas prescriptas.

El Contratista proveerá en cantidad, calidad y tipo, todos los herrajes determinados para cada tipo en los planos correspondientes entendiéndose, como se ha aclarado con anterioridad, que el costo de estos herrajes ya está incluido en el precio global para la estructura de la cual forman parte integrante.

En todos los casos El Contratista someterá a aprobación de la Inspección las muestras de los hierros, perfiles y accesorios de las estructuras a ejecutar antes de dar comienzo a los trabajos.

Los marcos deberán amurarse de forma tal que no queden vacíos en su interior. La Dirección de Obra exigirá el retiro de aquellos que no cumplan con esta condición, pudiendo también requerir la reposición de aquellos que queden en malas condiciones luego de su remoción.

La entrega de cada tipo de carpintería debe contar con todas sus partes integrantes, incluidas sus cerraduras; sólo se eximirá de la entrega de los herrajes de accionamiento, que serán provistos en la etapa final de la obra. No se admitirán ataduras de hojas con elementos extraños a las mismas.

El Contratista entregará a la Dirección de Obra un juego de llaves por cada abertura, con la identificación del Local al que está destinado.

12.13.4. Carpintería de chapa de Acero Inoxidable

Se exigirá Calidad 304 (18 % Cr y 8 % Ni) antimagnético. La terminación del acero inoxidable será pulido semibrillo, grano 250 a 400 con paño.

12.13.5. Barandas

Todo el material metálico que la integra: perfiles, chapas, planchuelas, bulones, tuercas, soldaduras, deberán cumplir las exigencias establecidas en las Normas IRAM.

Las terminaciones de los elementos se detallan en los planos que acompañan este Pliego y el PETP.

El Contratista deberá presentar la Ingeniería de Detalles del sistema de anclajes para su aprobación, garantizando una perfecta fijación de estos elementos.

12.14. Marmolería

12.14.1. Prescripciones Generales

El artículo comprende la provisión y colocación de los siguientes elementos:

- Mesadas de sanitarios
- Solias y Umbrales
- Terminaciones de frentes y mesadas de Boleterías

Los materiales a emplear serán provenientes de canteras nacionales dentro de la siguiente variedad: *Sierra Chica - Sierra Lilácea - Labradorita - Gris Mara - Gris Perla - San Felipe - Rosa de Salto - Marrón Coco*, según especificación del PETP.

***Mesadas*:** estarán fijadas mediante ménsulas en cantidad y sección suficiente, y contarán con frentín de doble espesor y zócalo superior de 5 cm. Las bachas se fijarán con adhesivo especial resina de poliéster y planchuelas de refuerzo, debiendo quedar perfectamente selladas en todo su perímetro mediante el empleo de selladores de siliconas.

***Solias y Umbrales*:** Todo cambio de piso entre locales deberá contar con solia o umbrales de ancho igual a las jambas de los marcos y del largo necesario para que las piezas puedan calzar bajo ellas, sin recortes ni añadidos.

***Terminaciones en Boletería*:** Serán aquéllas detalladas en los planos específicos y las indicaciones del PETP.

12.15. Pinturas

12.15.1. Alcance

Las tareas de Pintura objeto de esta especificación tendrán el siguiente Alcance:

- Pintura de Protección de elementos fabricados a base de materiales ferrosos.
- Pintura de Elementos con carácter de seguridad o advertencia.
- Pintura de terminación o decorativa.
- Pintura de identificación de conductos y servicios.

12.15.2. Materiales

Los materiales a emplear serán de primera marca, *“Sherwin Williams", "Alba”* o similar calidad, debiendo ser acopiados en obra en sus envases originales, cerrados y provistos del sello de garantía. Estos envases no podrán ser abiertos hasta tanto la Inspección los haya revisado y aprobado.

Las menciones de productos y/o marcas, así como de tratamientos específicos, lo son al solo efecto de ilustrar sobre el tipo, características y calidad de los mismos. Se podrán utilizar otras marcas de reconocida calidad, al solo y exclusivo juicio de la Inspección de Obra, pero en todos los casos se usarán pinturas sin alteraciones, tal como vienen en sus envases originales.

El Contratista solicitará a la Inspección de Obra los colores y tonos a emplearse y preparará las muestras necesarias que someterá a su aprobación.

PLIEGO 2021-34999544-GCABA-SBASE

Cuando se indique el número de manos de pintura será a título ilustrativo, debiéndose aplicar la cantidad de manos necesarias para obtener un acabado perfecto a juicio de la Inspección de Obra.

En todos los casos las capas de recubrimiento no serán menores a los 120 micrones.

En cualquier caso, los materiales deberán responder a las Normas IRAM correspondientes.

El cuadro siguiente ilustra sobre las terminaciones mínimas exigidas, clasificadas según el sustrato de aplicación:

PLANILLA DE TERMINACIONES DE PINTURA

	SUSTRATO	FONDOS	TERMINACIÓN	OBSERVACIONES
1	Hº Visto Exterior	Fijador Acrílico	Acrílico 100 %	Mínimo 2 manos
2	Hº Visto Interior	Fijador Acrílico	Acrílico 100 %	Mínimo 2 manos
3	Placa de Yeso	Fijador / Sellador	Látex Acril. Antihongo	Mínimo 2 manos
4	Revoque Fino	Fijador / Sellador	Látex Acril. Antihongo	Mínimo 2 manos
5	Carp. chapa doblada	Antióxido sintético	Esmalte sintético	Mínimo 2 manos
6	Hierros	Antióxido sintético	Esmalte sintético	Mínimo 2 manos
7	Maderas a la Vista	Sellador especial	Barniz Satinado	Mínimo 3 manos
8	Perfiles Nariz de Escalones	Primer Especial	Epoxi 2 comp. A y B	1 mano 150 micrones
9	Cañerías Met. A la Vista	Primer Especial	Epoxi 2 comp. A y B	1 mano 150 micrones
10	Chapa Galvanizada	Fondo Esp. p/ HºGº	Esmalte Sintético	Mínimo 2 manos

12.15.3. Normas de aplicación

Serán de aplicación para los trabajos de pintura las siguientes normas y documentos:

Norma IRAM 1020	Definiciones generales para pinturas, barnices y afines.
Norma IRAM 1109-A11	Pinturas. Métodos de ensayo generales. Método de determinación del poder cubritivo
Norma IRAM 1109-A25	Pinturas. Método de ensayo generales. Determinación del poder cubritivo mediante evaluación visual.
Norma IRAM 1109-A4	Pinturas. Método de ensayo generales. Método de evaluación de las condiciones de aplicación.
Norma IRAM 1109-B1	Métodos de ensayo. Compareciam visual de colores.
Norma IRAM 1109-B2	Métodos de ensayo generales. Método de Método del aspecto de la superficie pintada.
Norma IRAM 1182	Pintura antióxido de fondo, sintética de secado al aire, colorada, a base de cromato de zinc.

12.15.4. Ejecución

12.15.4.1. Hormigón Visto Exterior con aplicación de “Anti-Graffiti”

Deberán transcurrir 3 (tres) meses antes de iniciar las tareas de pintura en estas superficies. Deberán estar limpias, secas, libres de grasa, polvillos, hongos y humedad.

Se deberá limpiar previamente con cepillo y lavar con solución ácida en proporción 5% de ácido muriático con 95 % de agua, en volumen. Lavar con abundante agua y dejar secar por 72 hs. mínimo.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

Es indispensable que esté exenta de alcalinidad. Será verificado un pH 7-8, mediante indicador apropiado.

Finalmente, se aplicarán 2 manos como mínimo de Pintura Acrílica al 100 %.

12.15.4.2. Hormigón Visto Exterior con aplicación de Pintura Acrílica

Deberán transcurrir 3 (tres) meses antes de iniciar las tareas de pintura.

Es indispensable que la superficie esté exenta de alcalinidad. Será verificado un pH 7-8, mediante indicador apropiado.

Se aplicará previamente Fijador acrílico antihongo diluido (1 volumen en 3 de agua).

Finalmente, se aplicarán 2 manos como mínimo de Pintura Acrílica al 100 %.

12.15.4.3. Hormigón Visto Interior

Se seguirá idéntico procedimiento que se describe en el artículo anterior.

12.15.4.4. Pintura sobre Placas de Yeso y/o Placas de Cemento

Las superficies de placas de yeso deberán estar terminadas con 2 manos de enduido especial en toda su superficie, aplicadas previamente por el responsable del montaje de las placas. No obstante ello, los trabajos de pintura deberán iniciarse con la aplicación de una capa delgada de enduido plástico al agua, para posteriormente efectuar un lijado cuidadoso, eliminando todas las irregularidades.

Esta tarea deberá realizarse con iluminación adecuada. La Inspección exigirá el uso de reflectores portátiles para verificar la terminación alcanzada, antes de aprobar la etapa.

Una vez eliminado el polvillo se aplicará Sellador / Fijador diluido (1 volumen en 3 volúmenes de agua).

Finalmente, se aplicarán como mínimo 2 manos de Látex Acrílico Antihongo.

12.15.4.5. Pintura sobre Revoques Finos

Una vez terminadas las tareas de lijado, y eliminado el polvillo, se aplicará Sellador / Fijador diluido (1 volumen en 3 volúmenes de agua).

Finalmente, se aplicarán como mínimo 2 manos de Látex Acrílico Antihongo.

12.15.4.6. Pintura sobre chapas de acero o hierros

Se deberá desengrasar cuidadosamente con aguarrás mineral y liberar todo vestigio de óxido de hierro adherido al metal con lija a mano o por medios mecánicos si así se requiriera. Acto seguido, se aplicarán dos manos de pintura anticorrosiva a base de resinas alquídicas, óxido de hierro y óxido de zinc, asegurando una película uniforme y continua que cubra todos los rincones e intersticios.

Finalmente, se aplicarán dos manos mínimo de esmalte sintético brillante o semimate, si así lo especificaran los documentos gráficos o el PETP.

12.15.4.7. Pintura sobre maderas

Todas las superficies de madera que quedaren a la vista, deberán terminarse con Barniz Satinado.

Previamente, las superficies deberán encontrarse perfectamente lijadas y libres de polvillo y grasitud. La primera mano se aplicará diluida en aguarrás mineral (1:1). La terminación se realizará con 3 manos mínimo de Barniz Satinado sin diluir, con lijado previo entre cada una.

PLIEG-2021-34590544-GCABA-SBASE

12.15.4.8. Pintura sobre Metales con Pintura Epoxi

Se deberá desengrasar cuidadosamente con aguarrás mineral y liberar todo vestigio de óxido de hierro adherido al metal con lija a mano o por medios mecánicos si así se requiriera.

Posteriormente, se aplicará Primer o Fondo Epoxi especial y, finalmente, 2 manos de Pintura Epoxi de dos componentes utilizando los diluyentes especiales indicados por el fabricante.

12.15.4.9. Pintura sobre aceros galvanizados

Los metales galvanizados deberán prepararse con fondo especial “*Super Galvite”* o similar. Una vez aplicado, se deberá esperar una semana para realizar una prueba de adherencia. Si no se hubiera alcanzado un óptimo resultado, se deberá aplicar fosfatizante, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Finalmente, se terminará con esmalte sintético, según la especificación anteriormente indicada.

Los trabajos deberán ajustarse en un todo a la Norma IRAM-IAS U-500-72

12.16. Vidrios

12.16.1. Alcance y Generalidades

Los vidrios serán de la clase y del tipo que en cada caso se especifiquen en los planos y planillas; estarán bien cortados, tendrán aristas vivas y serán de espesor regular.

Estarán exentos de todo defecto y se colocarán en la forma que se indica en los planos, con el mayor esmero e indicaciones de la Inspección.

12.16.2. Entrega y Almacenamiento

Se entregarán y almacenarán los materiales en forma vertical, con separadores y sobre listones de madera, en lugares protegidos. Se entregarán con el plazo mínimo necesario para ser colocados sin alterar el plan de trabajos.

12.16.3. Materiales

No se admitirá el uso de Siliconas para el montaje de hojas vidriadas a los paneles o estructuras preparadas para tal fin. Sólo deberán emplearse masillas plásticas o burletes especiales. Las siliconas podrán emplearse únicamente en caso de requerirse tareas de sellado.

12.16.3.1. Vidrios Simples

Serán del tipo *“**Float** ®”* de espesor no menor que 3.8 mm y tendrán sus bordes pulidos.

12.16.3.2. Vidrios de Seguridad

Los vidrios de seguridad serán del tipo ***“Float ® Laminado***” espesor 5 + 5 mm con lámina de PVB (Polivinil Butiral), color o transparente, según se indique en Planos de Detalles.

12.16.3.3. Espejos

Los espejos serán del tipo “***Optimirror ® Plus***” de 4 mm, con sus bordes pulidos en las dimensiones indicadas en los planos. Se montarán sobre bastidor de madera previamente fijado al revoque con tarugos de PVC de ϕ 6 mm mínimo.

12.16.3.4. Vidrios Panel o Dobles Vidrios

En los casos en que el Proyecto así lo indique, se emplearán Paneles de Vidrios dobles del tipo ***DVH*** (Doble Vidrio Hermético) con cámara de aire de 12 mm (4/12/4) o (6/12 /6) según el grado de exposición a los ruidos.

12.16.4. Montaje

No se realizarán trabajos de colocación en días de lluvia o de mucha humedad.

Las superficies que recibirán el vidrio deberán estar limpias, secas y sin elementos extraños. Se prepararán, limpiarán e imprimarán (según sea necesario) todas las superficies.

Los vidrios se colocarán según las indicaciones de los planos de carpinterías y de acuerdo con las limitaciones del fabricante en cuanto a tamaños máximos y la coloca-

PLIEG-2021-34509544-GCABA-SBASE

ción de los tacos. Todo el vidrio colindante en las mismas áreas vidriadas deberá ser de un mismo tipo y espesor, salvo indicaciones en contrario.

Se conservarán sobre los vidrios las etiquetas indicando el nombre del fabricante, la calidad y el espesor del vidrio hasta que la instalación haya sido aprobada por la Dirección de Obra. La falta de dicha etiqueta es motivo de rechazo.

Los tacos de asentamiento se ubicarán a 1/4 de los extremos del vidrio y su ancho será igual o mayor al espesor del vidrio considerado. Si fuera necesario, se colocarán tacos de encuadre para evitar el desplazamiento del vidrio.

Los espaciadores laterales serán colocados en puntos a ambos lados del paño, solamente en los casos en que no se usen componentes de colocación continuos (burletes).

13. SISTEMA DE PROTECCIÓN INTEGRAL DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD FÍSICA Y PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA (PMR)

Salvo indicación en contrario en el PETP el sistema de Adecuación para Personas con Discapacidad Física se hará de acuerdo a esta Especificación, según se detalla a continuación: El Contratista deberá proyectar y construir todos los elementos que, aunque no figuren en la documentación contractual, se ajusten a la normativa vigente en el tratamiento de los usuarios discapacitados, de acuerdo a las especificaciones vertidas en los Artículos 20, 21 y 22 de la Ley Nacional Nº 22.431 modificada por su similar, la Ley Nacional Nº 24.314, Decreto Reglamentario Nº 914/97, donde se detallan las consideraciones a tener en cuenta en toda obra nueva o de ampliación de la Red de Subterráneos y la ley 962 (BO Nº 1607 del 13/01/03) modificatoria del Código de Edificación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, “Accesibilidad Física para Todos”.

La aplicación de las leyes y decretos citados se instrumentará bajo las Normas IRAM 111100 / 111102-1 / 111102-2 / 111103.

Para el caso de los discapacitados motrices, se deberá proyectar la obra civil de un sistema de ascensores específicos para este tipo de servicio; el costo del mismo, generalmente el correspondiente al equipo hidráulico, no estará incluido en la cotización de la Oferta, pero sí las obras civiles asociadas al equipamiento.

13.1. Discapacitados visuales

13.1.1. Señalización

Consiste en la ubicación estratégica de carteles indicadores y planos hápticos, con textos escritos en el sistema Braille los que, alojados en estructuras soporte como columnas, pasamanos, barandas y molinetes, van orientando al no vidente desde el nivel de veredas hasta el mismo andén, pasando por todos los niveles intermedios. Como complemento indivisible de los carteles, la información puente entre los puestos de lectura se marcará sobre los pisos, que el no vidente identificará por un doble ranurado en bajo relieve, más un tercer elemento que actúa delimitando las zonas de riesgo por medio de un remarcado en relieve que será rápidamente captado por la punta del bastón y/o las punteras de los zapatos del no vidente.

13.1.2. Elementos de orientación

Los sistemas táctil, auditivo y visual con sus diferentes modalidades forman parte de la estructura básica de la información que un discapacitado visual es capaz de percibir o reconocer:

- Táctil: volúmenes, texturas, símbolos, mapas o escrituras en lenguaje Braille.
- Auditivo: relato secuencial de otras personas, grabaciones y sonidos.
- Visual: iluminación y contraste de colores.

La información que necesita el discapacitado visual debe ser clara, precisa, compacta, ágil; normativamente repetitiva y rápidamente reconocible, ya sea por su presentación o por su memorización anterior. Para alcanzar este objetivo se utilizará la siguiente metodología en base a los sistemas enunciados. Los elementos serán descriptos sobre la base del recorrido a realizar desde el acceso a nivel de veredas hasta el ingreso al tren.

a) ACCESOS

Carteles de información:

- Sistema táctil: banda texturada de aviso de acceso a boca del Sistema visual subterráneo.
- Sistema visual: banda texturada enfatizada con diferencia de color con el existente.

b) BARANDAS

- Sistema táctil: recorrido de escalera ininterrumpido en los rellanos, Braille e íconos. La señalización bajo sistema de lectura Braille deberá aplicarse en todas las barandas y pasamanos derechos, sentidos ascendente y descendente de todas las escaleras de uso público (ver documentación gráfica).
- Sistema visual: contraste de colores en los extremos.

c) ESCALERAS

- Sistema táctil: antes y después de las escaleras cambios de textura de solado, así también en los bajo escaleras.
- Sistema visual: en la nariz de los escalones cambio de color.

d) PASILLOS

Carteles de información:

- Sistema táctil: en los cruces o enclaves, cambios de textura de solado.

e) MOLINETES

- Sistema táctil: solado de advertencia, Braille e íconos. Será de aplicación el Decreto 914/97 BO N° 28733 del GCBA y la Ley 952 BO N° 1607 de la Legislatura del GCBA y los planos de solados de la documentación licitatoria.

f) ANDENES

- Sistema táctil: solado de prevención en el borde del andén.
- Sistema auditivo: por grabaciones anunciando llegada y destino.

g) SALIDAS

Carteles de información:

- Sistema táctil: Planos hápticos.
- Sistema auditivo: señal acústica en caso de emergencia.
- Sistema visual: iluminación.

13.2. Ascensores y Plataformas Elevadoras

13.2.1. Alcance

El Contratista deberá realizar el Proyecto Ejecutivo y las Obras Civiles complementarias completas requeridas por el sistema, según las prescripciones establecidas en el Proyecto licitatorio, las normas del G.A.C.B.A. y el Reglamento de ascensores de la Asociación Argentina de Electrotécnicos.

Comprende:

- La construcción de pasadizos,
- la realización de todas las obras civiles complementarias completas para la instalación de los ascensores y plataformas elevadoras,
- la provisión y colocación de caños camisa de acero inoxidable para pistones, en los casos que corresponda,
- la provisión y montaje de cabinas exteriores de vereda, con sus accesorios (barandas de rampas, aleros, pedestal de botonera / validador, etc.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

- la provisión y montaje de frentes de carpinterías de cierre de pasadizos en los espacios interiores de las estaciones, según las indicaciones de los planos de proyecto.

Asimismo, dentro de las obras complementarias estarán incluidas las salas de máquinas sus instalaciones eléctricas y sistemas de ventilaciones, según los alcances específicos.

13.2.2. Conocimiento de los sitios de obra

A efectos de determinar posibles interferencias en la obra civil de los ascensores, con conducciones de otros servicios públicos, El Contratista deberá realizar los cateos y/o relevamientos que considere necesarios en las zonas de ubicación de los pozos.

14. INSTALACIONES SANITARIAS

14.1. Prescripciones generales

14.1.1. Alcance

El presente Capítulo comprende la provisión y transporte de los materiales e insumos necesarios para completar las instalaciones comprendidas en el listado de tareas según el siguiente detalle:

- Desagües Pluvio-cloacales
- Desagües Secundarios
- Ventilaciones propias del sistema
- Desagües de aguas de Filtraciones
- Red de Agua Fría
- Red de Agua Caliente.
- Cámaras necesarias para satisfacer al Sistema
- Alimentación de Tanque de Incendio
- Artefactos y Accesorios Sanitarios
- Broncería
- Estaciones de Bombeo
- Conexión a redes urbanas.
- Gestiones de Aprobación ante Aguas Argentinas.
- Tasas y Derechos.
- Proyecto Ejecutivo.

La presente especificación y las indicaciones de los planos de proyecto que integran la documentación contractual no liberan a la Contratista de satisfacer de manera confiable el objeto a que se destina la obra.

El Alcance acá establecido debe incluir las canalizaciones, grapas, soportes de interferencias, apuntalamientos, bombeos auxiliares, reparaciones, como asimismo las piezas de cañerías y accesorios, llaves, uniones y acoples, que, aunque puedan no mencionarse expresamente, son necesarios para la perfecta terminación y funcionamiento de los sistemas.

Deberá incluirse la provisión de cualquier trabajo, accesorio o tarea complementaria, necesarios para el correcto funcionamiento de estas instalaciones.

14.1.2. Trabajos incluidos en otros Capítulos

Deberán contemplarse como parte integrante de este Capítulo las siguientes tareas y previsiones

- Previsión de pases en obras de Mampostería y Estructuras de Hormigón Armado.
- Provisión y colocación de insertos, cáncamos, tapas y marcos de cáma-

ras.

- Ejecución de canaletas para conducción de desagües bajo andenes.
- Ejecución de Pozos y Cámaras de Hormigón Armado.
- Ejecución de bases para equipos electromecánicos.
- Impermeabilizaciones de pozos y Cámaras.
- Provisión y Montaje de rejas, tapas y todos los accesorios necesarios para completar las instalaciones.
- Instalaciones Eléctricas de los sistemas electromecánicos.
- Sistema de Señales fono-luminosas de equipos electromecánicas.
- Pintura de las cañerías metálicas a la vista.
- Provisión y montaje de mesadas de granito.

14.2. Criterios de Diseño para el desarrollo del Proyecto Ejecutivo.

La Contratista tendrá a su cargo el desarrollo del Proyecto Ejecutivo, basado en el Proyecto que forma parte de la documentación licitatoria.

El Proyecto Ejecutivo de Instalaciones Sanitarias se compone de:

- Planos Generales de Distribución de Agua Fría y Caliente
- Planos Generales de Desagües Primarios, Secundarios y Pluviales
- Detalles de Salas de Bombeo Pluvio-cloacales
- Planos “Conforme a Obra”
- Manual de Operación y Mantenimiento
- Planos Reglamentarios ante Aguas Argentinas
- Memorias Descriptivas
- Memorias de Cálculo

14.3. Criterios de Diseño de las Instalaciones

14.3.1. Determinación de Caudales para Desagües Pluviales

Intensidad de Precipitación de Cálculo = 90 mm / hora.

14.3.2. Determinación de Caudales para Desagües Cloacales

Se ajustará a las Normas de Ex O.S.N.

- Artefactos de Descarga brusca = 0,60 litros / seg
- Artefactos de Descarga por derrame = 0,13 litros / seg
- Aguas

14.4. Disposiciones varias y Normas de Aplicación

14.4.1. Capacidad Técnica Exigida

Sólo podrán realizar la construcción de estas instalaciones empresas o constructoras de primera categoría, inscriptos en Aguas Argentinas y/o en el ETOSS, según corresponda, y que acrediten a solo juicio de la Dirección de Obra su capacidad técnica.

14.4.2. Normas y Reglamentos

Todos los trabajos se ejecutarán según normas y reglamentos vigentes y disposiciones de la Empresa Concesionaria Aguas Argentinas.

14.4.3. Trámites y Derechos

La Contratista realizará todos los trámites relacionados con la aprobación de los planos reglamentarios, presentación de "comienzo de obra", solicitud de inspecciones, obtención de "certificado final", etc., de Aguas Argentinas y/o del ETOSS y/o G.C.B.A., según corresponda en cada caso.

El pago de los derechos que corresponda por aprobación de planos e inspecciones por instalación, enlace e inspecciones de conexiones de agua y cloaca serán por cuenta de la Contratista. También serán a cargo de la Contratista, todas las gestiones y pago de derechos para la aprobación y/o habilitación de las obras civiles, sanitarias, equipamiento electromecánico, suministro de energía eléctrica, que se deban realizar para que los trabajos se encuentren aptos para su uso.

Los Certificados finales expedidos por Aguas Argentinas y/o el ETOSS

14.4.4. Inspecciones y Pruebas

Las pruebas hidráulicas se llevarán a cabo de la siguiente manera:

La Contratista deberá notificar a la Dirección de Obra con la debida anticipación, fecha y hora en que ellas se realizarán. Se emitirá un “ACTA de INSPECCION de PRUEBA HIDRÁULICA”, donde se volcarán los resultados.

No podrán cubrirse cañerías mientras no se hayan realizado las pruebas.

Los requisitos a satisfacer serán:

- Primera prueba hidráulica de cañerías entre cámaras.
- Primera prueba hidráulica de las descargas de artefactos y receptáculos bajos (inodoros, piletas de piso, bocas de acceso), comprendidas aquellas entre el nivel de la palangana de los inodoros del piso y el nivel de las descargas a las cámaras y ramales.
- Primera prueba hidráulica de toda cañería vertical de descarga y ventilación que recibirá descarga de artefactos o receptáculos.
- Prueba de estanqueidad de cámaras y bocas de desagüe a lleno total.
- Segunda prueba hidráulica de los elementos y las cañerías de ventilación.
- Descargas de Artefactos secundarios.
- Las cañerías horizontales de desagüe para escurrimientos a simple gra-

vedad serán probadas por tramos independientes a presión hidráulica.

- Las cañerías verticales de desagüe pluvial serán probadas llenándolas con agua por tramos entre acometida de desagües consecutivos.

RED de DESAGÜES PRIMARIOS y SECUNDARIOS:

PROCEDIMIENTO	COLUMNA de AGUA
PRESION de PRUEBA	2 N / cm^2 (2 m.c.a.)
TIEMPO de la EXIGENCIA	30 minutos

RED de DISTRIBUCIÓN de AGUA FRÍA Y CALIENTE:

PROCEDIMIENTO	BOMBEO HIDRÁULICO
PRESION de PRUEBA	70 N / cm^2 (70 m.c.a.)
TIEMPO de la EXIGENCIA	30 minutos

La inspección general se hará con los planos "Conforme a Obra". La Contratista deberá realizar todas las inspecciones reglamentarias aun cuando SBASE pudiera estar eximido de ello por tratarse de una Sociedad del Estado. Además de las pruebas indicadas precedentemente la Dirección de Obra podrá solicitar la realización de otras que estime necesarias y la repetición de aquéllas que juzgue conveniente.

14.5. Materiales

14.5.1. Entrega y Almacenamiento

Previo al acopio en obra, se presentarán muestras de cada uno de los materiales, artefactos y accesorios a proveer, las que quedarán en Depósito de la Dirección de Obra hasta la recepción provisoria de las instalaciones, sirviendo de elemento de cotejo cada vez que una partida de materiales ingrese a la obra para su instalación.

Para su almacenamiento, los tubos serán apilados en forma horizontal, apoyados cada metro como mínimo y no superponiendo más de nueve filas, librando a las campanas de todo contacto para evitar deformaciones.

14.5.2. Hierro Fundido

- Desagües Primarios y Secundarios: la cañería y accesorios a utilizar serán del tipo *"a espiga y enchufe"*. Los caños rectos serán de fundición de hierro gris y nodular, de 6 mm de espesor de pared.
- Ventilaciones: serán de igual tipo y calidad que los empleados para desagües, de 4 mm de espesor de pared.
- Piezas Especiales y Accesorios: serán de fundición, de 6 mm de pared.
- Uniones: de cañería y piezas, mediante el sistema tradicional por calafa-

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

teo de plomo o por junta elastomérica y abrazaderas de acero inoxidable.

14.5.3. Plomo

- Para Fundir: Se utilizará material de primera mano en lingotes.
- Cañería: se utilizarán en aquellos casos en que la Dirección de Obra lo apruebe por motivaciones técnicas debidamente justificadas.

Responderán a las siguientes condiciones:

Diámetro		Espesor de Pared	Masa Unitaria
metros	pulgadas	mm	Kg / m
0.038	½ “	2,5	3,578
0.050	2”	3,0	5,726
0.060	2 ½ “	3,0	7,104
0.100	4”	4,0	14,985

14.5.4. Polipropileno

- Desagües Primarios, Secundarios y Ventilaciones: Polipropileno copolímero de alta resistencia, línea autoextinguible, de unión deslizante con guarnición elastomérica de doble labio, marca “DURATOP” o similar, según Normas IRAM Nº 13476, aprobados por OSN según expediente Nº 10230/80 - 18269/83-2745-1/84 y 11486 /90-7; y el siguiente cuadro de diámetros y espesores de pared:

Diámetro / Pared	
mm	mm
160	3.90
110	2.70
63	1.80
50	1.80
40	1.80

- Distribución de Agua Fría y Caliente: Polipropileno copolímero Random (PPCR tipo 3) con uniones por termofusión línea PN 20 para agua caliente y línea PN 10 para agua fría.

14.5.5. PVC (Cloruro de Polivinilo)

- Desagües Primarios y Ventilaciones: Serán de 3,2 mm de espesor marca Nicoll Eterplast o similar, con accesorios del mismo tipo y marca y juntas pegadas con adhesivo especial.

Deberá tenerse especial cuidado durante el desarrollo de la obra en no deteriorar por golpes o mal trato a los caños instalados, por lo que se los protegerá debidamente hasta el tapado de zanjas y/o cierre de plenos.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

No se admitirá bajo ningún concepto el calentamiento de piezas o cañerías.

14.5.6. Latón

Cañerías de latón: los caños a utilizar para agua fría y caliente tendrán la proporción de cobre del 85 % y responderán al tipo de marca "*Hidro-Bronz Decker ®* “o similar, según el siguiente cuadro técnico:

Diámetro Nominal		**Diámetro Exterior**	**Diámetro Interior**
mm	pulgadas	mm	mm
9	3/8 “	12.52	10.72
13	½ “	16.70	14.70
19	¾”	23.05	21.05
25	1”	29.49	27.40
32	1 ¼”	35.75	33.55
38	1 ½”	42.10	39.60
51	2”	54.80	51.80

Las piezas especiales, codos, curvas, tes, cuplas, dilatadores y demás accesorios, serán de cobre y las soldaduras del tipo “Fuerte”.

14.5.7. Acero Galvanizado

- Cañerías y accesorios: serán de acero al carbono y responderán a la norma IRAM IAS-US 500 2613.

14.5.8. Acero Inoxidable

- Cañerías y accesorios: serán de acero inoxidable marca *Hidrinox ®*, según el siguiente cuadro de secciones, pesos y calibres.

Medida Nominal	**Equivalente en pulgadas**	**Diámetro Externo**	**Espesor pared**	**Masa Unitaria**
		mm	mm	Kg / m
13	1/2 "	15.88	0.8	0.301
20	3/4 "	22.22	1.0	0.529
25	1 "	28.58	1.0	0.687
30	1 1/4 "	34.00	1.2	0.980

40	1 1/2 "	42.70	1.2	1.240
50	2 "	48.60	1.2	1.420
60	2 1/2 "	60.50	1.5	2.200

14.5.9. Broncería de Sanitarios y Vestuarios

Serán las indicadas en el PETP y el Proyecto que acompaña con el presente documento licitatorio.

14.5.9.1. Llaves Esclusas

Serán del tipo “esféricas” con cuerpo de bronce esfera de acero inoxidable, con asientos de teflón.

14.5.9.2. Llaves de Paso

Serán de bronce cromado, reforzadas con campana, volante especial, marca FV reforzadas o similar.

14.5.9.3. Válvulas de Retención

Serán del tipo a clapeta, con cuerpo de bronce, reforzadas con extremos roscados y eje de acero inoxidable.

14.5.9.4. Canillas de Servicio

Serán de bronce cromado, reforzadas, con pico para manguera de ∅ 13 o 19 mm según corresponda.

14.5.9.5. Rejillas de PPA

Marco y reja de bronce reforzado, sujetas con tornillos.

14.5.10. Equipamiento de Sanitarios

14.5.10.1. Artefactos Comunes

Serán de loza blanca marca ***FERRUM ®*** o similar. Los modelos se especifican en la documentación de Proyecto y el PETP.

14.5.10.2. Artefactos para Discapacitados

Serán de loza blanca, comprendiendo la línea completa de artefactos y accesorios, comprendidos en la ley Nacional Nº 22.431 modificada por su similar, la ley Nº 24.314, Decreto Reglamentario Nº 914/97.

14.5.10.3. Accesorios de Loza

Comprende la provisión y colocación de portarrollos, perchas y jaboneras. Serán de loza blanca de embutir. Los modelos y líneas, se especifican en el PETP y la documentación de Proyecto.

14.5.10.4. Accesorios de Instalación

Comprende la provisión de los elementos necesarios para la instalación de la totalidad de los artefactos.

Las conexiones serán rígidas cromadas FV o similar de ½” y del largo necesario, provistas de rosetas en su extremo a pared.

Las conexiones de inodoros y descargas de lavatorio serán de bronce terminado al cromo.

14.5.10.5. Depósitos

Comprende la provisión e instalación de los depósitos de inodoros. Serán de material plástico de 12 litros de capacidad, marca Ideal o similar.

Los mingitorios se accionarán con válvula tipo press-matic FV o similar.

14.6. Cámaras y Pozos de Bombeo

14.6.1. Cámaras de Inspección

Las Cámaras de Inspección, se ejecutarán en hormigón armado, sus paredes interiores se terminarán según los requerimientos del artículo “Impermeabilizaciones” de este Pliego.

Los cojinetes se ejecutarán en hormigón simple.

Contarán con contratapa de hormigón armado en dos direcciones con dos asas de hierro de ∅ 10.

14.6.2. Cámaras Interceptoras Decantadoras de Aceites.

La construcción de estas cámaras tiene por función interceptar los aceites provenientes de las bateas de escaleras mecánicas y bajo recorridos de ascensores hidráulicos.

Se ejecutarán con igual procedimiento que las Cámaras. Serán de hormigón armado así se trate de tabiques perimetrales o divisorios y sus dimensiones responderán a las memorias de calculo que deberá presentar la Contratista.

Las tapas se fabricarán según las prescripciones del PETP.

14.6.3. Pozo de Bombeo

El pozo de bombeo pluvio-cloacal será de hormigón armado y sus dimensiones responderán a los resultados de las memorias de cálculo que deberá presentar la Contratista.

La capacidad mínima de los Pozos pluvio-cloacales será de 500 litros.

14.7. Equipos Electromecánicos

La Contratista deberá proveer e instalar todas las estaciones de bombeo necesarias para completar los sistemas de desagües.

14.7.1. Desagües Pluvio-Cloacales

Las estaciones de bombeo comprenderán la provisión e instalación completa de 2 (dos) electrobombas centrífugas sumergibles para, para líquidos sucios con carcasa de motor, cuerpo e impulsor (monocanal) en fundición gris y sellos mecánicos de Carburo Si / Carburo Si y Grafito / Ac, al cromo, con motor eléctrico para las condiciones de servicio requeridas según caudales, altura manométrica y potencia necesaria, resultante de las Memorias de Cálculo que deberá presentar la Contratista.

Los tableros eléctricos de comando serán tripolares, para las tres electrobombas que componen las estaciones de bombeo, con arranque directo, con un contactor trifásico por bomba, protección contra cortocircuitos por fusibles, protección contra sobre-intensidad por medio de relé térmico, llaves (arranque – parada), señales luminosas, llave selectora de tres posiciones (manual – 0 – automático), automatismo por flotantes, comando en 24 v, funcionamiento alternativo y simultáneo, todo en gabinete metálico IP 54. Los estados de funcionamiento del sistema serán cableados a borneras en el propio tablero, las cuales deberán incluir un 20% de reserva en el propio tablero y de éstas al Armario Central de Borneras, el cual se instalará en la Sala de Bloqueo de cada estación. El listado de señales a prever se indica en el Capítulo correspondiente.

14.8. Ejecución

14.8.1. Fijación de Cañerías, apoyadas sobre terreno natural o entrepiso

Serán calzadas con ladrillos comunes y concreto en todo el largo, salvo en las juntas o uniones.

14.8.1.1. Cañerías enterradas

Se asentarán sobre lecho de arena de 10 cm cubriéndose las mismas con 20/30 cm de tierra para finalmente completar con material de relleno común.

14.8.1.2. Cañerías adosadas a muros y estructuras de hormigón armado

La fijación de Cañerías de Descarga y Ventilación (CDV), Cañerías de Ventilación Subsidiaria (CVS) y Bajadas de Agua Fría (BAF), deberán sujetarse con grapas metálicas del tipo “omega” o “anillo” y flejes de suspensión, amurados con brocas de expansión y bulones cadmiados, conformando Puntos Fijos (PF), después de los enchufes y Puntos Deslizantes (PD) antes de los mismos. La frecuencia de las fijaciones serán las que determine el fabricante. Cuando deban ejecutarse pases de losas, las cañerías deberán mantenerse aisladas de las mismas, de forma que actúen como PD.

Cuando el tendido de cañerías sea múltiple, entre ellas deberá mantenerse una separación mínima de 5 cm.

14.8.1.3. Cañerías de distribución de agua embutidas en muros

El empotramiento de estas cañerías deberá hacerse dejando espacio suficiente para lograr un recubrimiento igual a un diámetro. En caso de no poder lograrse esta condición, deberá ampliarse la altura de las canaletas y cuando se trate de más de una cañería por canaleta, éstas deberán separarse entre sí 1 diámetro. Cuando se trate de fijar cañerías en tramos verticales de agua caliente manteniéndolas a la vista, deberán fijarse con PF debajo de cada derivación o distancia no mayor de 3 m, intercalando PD según requerimientos por sus condiciones de exigencia. En cañerías de desarrollo

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES DE OBRAS CIVILES – 01-02-SS-NO3-OCI-PTG-D0 BASE

horizontal, deberán fijarse (PF) los nudos de derivación, respetando siempre la condición de no superar una distancia mayor a los 3 m, mientras que los PD se posicionarán según las exigencias a las que estarán sometidas las cañerías en diámetro y temperatura.

Todos los elementos metálicos de fijación llevarán una mano de pintura antióxido antes de su colocación.

14.8.2. Uniones de Cañerías

Las juntas y uniones de las distintas cañerías se ejecutarán según las siguientes prescripciones resumidas en el cuadro siguiente:

MATERIAL de CAÑERÍA	APLICACION	SISTEMA de UNIÓN
HIERRO FUNDIDO (HF)	Desagües Primarios / Pluviales	Filástica alquitranada y plomo calafateado
ACERO INOXIDABLE (AI)	Distribución y Alimentación	HHC (High Hydraulic Compression) 700 kg/cm^2
PLOMO (CP)	Desagües Secundarios	Soldadura
LATÓN (HB)	Distribución y Alimentación	Soldadura “Fuerte”
CLORURO de POLIVINILO (PVC)	Desg. Pluviales / Ventilaciones	Adhesivo Especial
POLIPROPILENO (PP)	Desagües Primarios / Pluviales	Deslizante con guarnición elastomérica
POLIPROPILENO COPOLÍMERO RANDOM (PPCR tipo 3)	Distribución de Agua Fría y Caliente	Termofusión

14.8.3. Protección y aislamiento de las cañerías

Toda cañería que pueda sufrir la acción corrosiva de morteros de cal y cemento, deberá ser protegida.

- Cañerías de Plomo y Latón: Deberán estar protegidas con pintura asfáltica y recubiertas con papel alquitranado.
- Cañerías metálicas a la vista: Toda cañería exterior a la vista, de cloaca o pluvial, contará con las protecciones correspondientes, serán cuidadosamente colocadas, limpiadas a fondo y pintadas con dos manos de antióxido y dos de esmalte sintético del color reglamentario, correspondiente al tipo de instalación a la que pertenezcan.

15. SERVICIO CONTRA INCENDIO

15.1. Prescripciones Generales

15.1.1. Alcance

El presente Capítulo comprende la provisión y transporte de los materiales e insumos necesarios para completar las instalaciones comprendidas en el listado de tareas según el siguiente detalle:

- Alimentación de Tanque de Reserva
- Equipos electromecánicos y accesorios propios del sistema
- Bombas presurizadoras
- Sistema Eléctrico incluidos los Tableros Seccionales
- Sistema de detección de Incendios
- Red de hidrantes
- Sistema de Extinción de CO_2 en Salas de Potencia y de Señales
- Pruebas de la Instalación
- Extintores según norma IRAM 3503
- Conexión a redes urbanas
- Tasas y Derechos
- Proyecto Ejecutivo

La presente especificación y las indicaciones de los planos de proyecto que integran la documentación contractual no liberan a la Contratista de satisfacer de manera confiable el objeto a que se destina la obra.

La Contratista garantizará la cobertura contra incendio en toda la obra; para ello podrá variar en más el número, las dimensiones y/o capacidades de los elementos especificados y diseñados, o proponer variantes, si lo juzga necesario, pero deberá indicarlo y justificarlo en su Oferta en ocasión de presentarla. En caso contrario, se interpretará que hace suyo el Proyecto y asume la responsabilidad consiguiente.

El Alcance aquí establecido debe incluir las canalizaciones, grapas, soportes de interferencias, apuntalamientos, bombeos auxiliares, reparaciones, como asimismo las piezas de cañerías y accesorios, llaves, uniones y acoples, que, aunque puedan no mencionarse expresamente, son necesarios para la perfecta terminación y funcionamiento de los sistemas.

Deberá incluirse la provisión de cualquier trabajo accesorio tarea complementaria, necesarios para el correcto funcionamiento de estas instalaciones.

15.1.2. Trabajos incluidos en otros Capítulos

Deberán contemplarse como parte integrante del ítem las siguientes tareas y previsiones:

- Provisión y montaje de Tanques de Reservas (Son cuatro de acero inoxidable)
- Instalaciones Eléctricas
- Bases y banquinas de equipos electromecánicos y sistemas antivibratorios

- Previsión de pases en obras de Mampostería y Estructuras de Hormigón Armado
- Provisión y montaje de frentes y gabinetes
- Sistema de Señales

15.2. Criterios de Diseño para el desarrollo del Proyecto Ejecutivo

La Contratista tendrá a su cargo el desarrollo del Proyecto Ejecutivo, basado en el Proyecto que forma parte de la documentación licitatoria.

Proyecto Ejecutivo de Instalaciones del Servicio contra Incendio de:

- Planos Generales de Red de Hidrantes
- Planos Generales de ubicación de Extintores
- Detalles de Salas de Tanque de Reserva y Ubicación de Equipos electromecánicos
- Detalles del sistema automático de extinción con CO_2 en Salas de Potencia
- Detalles de Colectores
- Planos de Taller
- Detalles de Gabinetes de Hidrantes
- Memorias de Cálculo
- Memorias Descriptivas
- Planos “Conforme a Obra”
- Manual de Operación y Mantenimiento
- Catálogos y/o manuales de los equipos
- Planos y Gestiones conforme a Reglamentos

15.3. Criterios de Diseño de las Instalaciones

15.3.1. Determinación de Condición Específica de Extinción

Deberá adoptarse la condición ***E1*** del Artículo 4.12 *“DE LA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS”* del Código de Edificación de la Ciudad de Bs. As.

15.4. Disposiciones varias y Normas de Aplicación

15.4.1. Capacidad Técnica Exigida

Sólo podrán realizar la construcción de estas instalaciones empresas o constructoras de primera categoría, inscriptas en Aguas Argentinas y/o en el ETOSS, según corresponda, y que acrediten a sólo juicio de la Dirección de Obra su capacidad técnica.

15.4.2. Normas y Reglamentos

Todos los trabajos se ejecutarán según normas y reglamentos de acuerdo al siguiente detalle:

- Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.
- Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de Bs. As.
- Normas IRAM
- ASTM A – 53 / ASTM a-234
- NFPA 20

- Normas de la Cámara de Aseguradores.

15.4.3. Trámites y Derechos

La Contratista realizará todos los trámites y gestiones relacionados con la aprobación de los planos reglamentarios.

El pago de los derechos que corresponda por aprobación de planos e inspecciones por instalación, enlace e inspecciones de conexiones de agua y cloaca serán por cuenta de la Contratista. También serán a cargo de la Contratista, todas las gestiones y pago de derechos para la aprobación y/o habilitación de las obras civiles, equipamiento electromecánico, suministro de energía eléctrica, que se deban realizar para que los trabajos se encuentren aptos para su uso.

Los Certificados finales expedidos por los organismos competentes.

15.4.4. Inspecciones y Pruebas

Todas las instalaciones serán sometidas a dos clases de pruebas. Pruebas particulares para verificar la estanqueidad de las instalaciones y pruebas de constatación de funcionamiento de las instalaciones.

Al realizar las pruebas de estanqueidad parciales o totales, la Contratista realizará un protocolo de ensayo conforme a la norma NFPA, el cual será firmado por personal presente de la Contratista y por personal que designe el Comitente o asesor.

15.5. Materiales

15.5.1. Entrega y Almacenamiento

Previo al acopio en obra, se presentarán muestras de cada uno de los materiales, artefactos, accesorios a proveer, las que quedarán en Depósito de la Dirección de Obra hasta la recepción provisoria de las instalaciones, sirviendo de elemento de cotejo cada vez que una partida de materiales ingrese a la obra para su instalación.

Para su almacenamiento, los tubos serán apilados en forma horizontal, apoyada cada metro como mínimo y no superponiendo más de nueve filas, librando a las campanas de todo contacto para evitar deformaciones.

15.5.2. Cañería de Hierro Negro

Las cañerías de distribución serán de Hierro Negro (acero ASTM A 53 y ASTM a 234), de marcas reconocidas de plaza, con junta Victaulic. El diámetro nominal mínimo de cañería a emplearse en las distribuciones será de 0,063 m

15.5.3. Colector de Succión

Será de Acero Inoxidable de 150 mm, filtros “Y”, válvulas mariposa y esféricas, hasta alimentar dos electrobombas centrífugas de eje horizontal de 75 m^3/h, para una altura manométrica total de 80 m.c.a. más una bomba Jockey de 4 m^3/h contra 90 m.c.a. válvulas esféricas, de retención y manómetro.

15.5.4. Bocas de Incendio

Serán de diámetro interior 51 mm y estarán provistas de tapa de bronce sujeta por cadena, manguera de poliéster con anclajes mandrilados y una resistencia a la rotura de 5 MPa con sello IRAM y una longitud de 20 m.

Las lanzas serán de cobre de 51 mm de diámetro interior del tipo “chorro pleno y niebla”, con grifo de cierre lento.

Las uniones serán del tipo mandril (IRAM 3510/76). Llave de ajuste de acero inoxidable de medidas y color reglamentarios con tapa vidriada y ventilada con cerradura a cuadrado.

15.5.5. Manómetros

Llevarán postes cortos y tendrán un dial de 115 mm de diámetro, laminado en blanco con números y graduaciones en negro. Se instalará una llave de cierre (válvula esférica) entre el manómetro y las tuberías para permitir la remoción del manómetro, mientras el sistema se encuentre bajo presión.

La graduación será establecida en tal forma que, a la presión normal de trabajo, la aguja estará en el centro del dial y estará expresada en el Sistema Métrico Decimal. Se ubicarán en la entrada y salida de las electrobombas y en los sistemas de arranque automáticos.

15.5.6. Matafuegos

Se instalarán de acuerdo a requerimientos de la norma IRAM 3503, del tipo ABC (triclase) de 5 kg de capacidad cada uno y matafuego a base de CO2 de 3.5Kg según la norma IRAM 3565

15.6. Equipos Electromecánicos

15.6.1. Bombas de Impulsión

Serán dos (2) del tipo Centrífugas horizontales con arranque automático por medio de un presostato y parada exclusivamente manual; del tipo y características prescriptas en el PETP.

Cada electrobomba poseerá válvulas de cortes en la succión e impulsión, válvula de retención y cuplas antivibratorias.

15.6.2. Bombas de Presurización

Serán de motor normalizado 100 % blindado, según norma NFPA 20, tipo Jockey para compensar las pérdidas de presión en las líneas de distribución, evitando el arranque de las electrobombas mayores.

15.7. Tablero Eléctrico

El tablero eléctrico reunirá las siguientes características técnicas:

- Comando tripolar para 2 bombas, con arranque a tensión reducida por conmutación estrella triángulo, con tres contactores por bomba.
- Temporizador y comando de bomba jockey, con arranque directo, con un contactor

Los estados de funcionamiento del sistema serán cableados a borneras en el propio tablero, el cual deberá incluir un 20% de reserva en el propio tablero, y de éstas al Armario Central de Borneras, el cual se instalará en la Sala de Bloqueo de cada estación. El listado de señales a prever se indica en el Capítulo "Señales".

15.8. Instrucciones de Operación y Mantenimiento

La Contratista proveerá (3) tres juegos de instrucciones impresas para aprobación de la Dirección de Obra, que además permitirá medir y mantener en existencia los repuestos para todo el equipo instalado. Estas listas incluirán partes enumeradas y proveedor sugerido.

Cada juego también incluirá una lista de ítem de componentes que deban tenerse en stock y datos de los proveedores donde puedan obtenerse esas partes.

La Contratista instruirá cuidadosamente al representante del Comitente, a completa satisfacción de la Dirección de Obra, sobre el funcionamiento adecuado de todos los equipos instalados.

La Contratista dispondrá, por intermedio de la Dirección de Obra, de la nómina del personal a quien se le deban dar instrucciones sobre la operación de los sistemas y el período en el cual las mismas serán dadas.

La Contratista presentará a la Dirección de Obra, para su aprobación, 3 juegos armados en carpetas de todas las instrucciones para la operación, funcionamiento, cuidado de equipos y sistemas instalados. La información deberá indicar posibles problemas de los equipos y acciones correctivas sugeridas.

Las Instrucciones contendrán toda información que sea considerada necesaria por la Dirección de Obra e incluirán, pero no estarán limitadas, a lo siguiente:

1- Introducción

a) Explicación del Manual de Uso.

b) Descripción resumida del Sistema de Funcionamiento.

c) Propósito de los Sistemas.

2- Sistemas

a) Descripción detallada de todos los sistemas.

b) Ilustraciones, esquemas, diagramas.

3- Operaciones

a) Descripción detallada secuencial, paso a paso y completa de todas las fases de operación por sectores del Sistema.

4- Mantenimiento

a) Lista de partes y número de partes.

b) Diagramas de mantenimiento y recambio, recomendaciones de la Contratista para el mantenimiento preventivo.

c) Diagramas de reparaciones del Sistema.

d) Instrucciones de Prueba.

e) Lista recomendada de repuestos.

f) Instrucciones completas de calibración para todas las partes y el sistema en su totalidad.

g) Notas generales de mantenimiento.

5- Datos del Fabricante

a) Lista completa de todos los componentes con nombres, direcciones y números telefónicos de los fabricantes.

b) Cuidado y funcionamiento.

c) Todos los catálogos, ilustraciones, planos, cortes, boletines, datos técnicos, diagramas de rendimiento, certificados pertinentes al modelo suministrado, que permitan su clara identificación.

15.9. Sistema de extinción de incendios en Estaciones

15.9.1. Sistema de gas CO_2 para Sala Centro de Potencia y Señales

Sistema de extinción de CO_2 por el método de inundación total, según estándares de la NFPA 12 compuesto por una Batería en simple fila de la cantidad de y capacidad que indiquen los planos, construidos en acero forjado sin soldadura. Deberá poseer una presión de trabajo de 166 bar. La densidad máxima de carga por cilindro deberá ser de 0,750 kg/l. Las válvulas deberán trabajar a una presión de 166 bar. Estarán construidas en latón estampado CuZn40Pb2.

Uno de los cilindros se utilizará como piloto, incorporando todos los sistemas de disparo que permitan la descarga de la batería completa. Incorporará una válvula principal construida en latón estampado modelo LPG 125 y estará cargado con el mismo contenido de gas que el resto de los cilindros. La válvula incorporará conexiones para presóstato, accionamiento manual a palanca, disparo eléctrico por solenoide con una tensión de 24 V, con grado de protección IP-65 y membrana de seguridad certificada, tarada a 190 bar. Poseerá una válvula antirretorno diafragmada para la activación de los cilindros auxiliares. La descarga de los cilindros auxiliares estará controlada por la activación del cilindro piloto.

Incorporarán una válvula LPG 110 con membrana de seguridad certificada, tarada a 190 bar para evitar sobrepresiones en el interior del cilindro. La válvula poseerá 1 cabezal neumático de una vía y 3 cabezales neumáticos de 2 vías. Estos cilindros serán activados neumáticamente por la presión liberada durante la descarga del cilindro piloto sobre el cabezal de sus válvulas. No incorporarán otros sistemas de disparo ni puertos de conexión para manómetro o presóstato.

El colector de disparo estará unido a los cilindros por latiguillos flexibles de teflón recubiertos por una malla de acero inoxidable de diámetro ¼”, apta para una presión de trabajo de 260 bar y una presión de rotura superior a los 780 bar. Estarán ensamblados a la salida de los cilindros. El colector de descarga será un tubo de acero ASTM Sch 80. Tendrá salidas roscadas para conexión con red de difusores. Se dispondrá de al menos 4 difusores construidos en aluminio con un diámetro de 1/2” conectados mediante cañería soldada y/o roscada Sch 80. Los accesorios, tanto roscados como soldados, serán del tipo ANSI B.16.11. Los accesorios roscados estarán de acuerdo con ANSI B.2.1 (NPT). Las cañerías estarán sujetas mediante soportes fijados a las paredes y/o cielorrasos por medio de brocas de 3/8”.

El inicio de la descarga será dado por una señal emanada de la Central de Incendio, se recibirán dos señales independientes, una para el Centro de Potencia y otra para la Sala de Comunicaciones.

15.9.2. Sistema de FM200

A. CONFORMACION DEL SISTEMA

Se proporcionará un sistema de extinción a base de FM-200 para la protección total del local donde se indique en los planos. La protección del local contendrá el gas en un cilindro o en varios de ellos, formando un batería, según se requiera.

El diseño y calculo responderá a la norma NFPA 2001 y todos los elementos que compongan las instalaciones tendrán sellos UL y FM.

Las instalaciones serán calculadas finalmente por el fabricante o representante, el que será responsable de la instalación, pruebas, puesta en marcha y garantía.

B. SISTEMA DE EXTINCION CON FM-200

El criterio adoptado para el diseño de este sistema surge de la aplicación de la norma NFPA 2001 para sistemas de FM-200 por inundación total; requerimientos para fuegos en materiales sólidos.

El sistema utilizado es denominado “FM-200 DE ALTA PRESION”, consistiendo básicamente de una cantidad de heptafluoropropano almacenado y sobrepresurizado con nitrógeno extraseco a 25 Kg/cm2, 21º C (360 PSI 70º F). El almacenamiento se realizará en uno o varios contenedores o cilindros aptos para este fin.

El llenado de los mismos se realizará de acuerdo a pautas preestablecidas de densidad del agente dentro del contenedor, correspondiendo un máximo de 1,121 Kg/dm3 y un mínimo de 0,65 Kg/dm3.

La cantidad de FM-200 necesaria para la extinción se obtiene del producto entre el volumen real y total del ambiente a inundar y el factor de inundación. El valor corresponde al volumétrico de FM-200 en aire, que para condiciones normales de presión y temperatura será del 7%.

Esta concentración debe ser alcanzada dentro del recinto del riesgo durante los 10 primeros segundos de producida la descarga del agente. Para tal fin se dispondrá de cañerías y toberas dimensionadas exclusivamente para este caso y según el trazado elegido.

Tanto el método de cálculo, como las ecuaciones utilizadas para el dimensionamiento del sistema, son totalmente específicos para las condiciones de flujo impuestas por el FM-200, por lo tanto, los análisis comparativos no pueden ser realizados sino a través de la misma rutina.

La cantidad del FM-200 resultante de acuerdo a la concentración de diseño aplicado es considerado como la mínima necesaria para las características del riesgo. Esta cantidad puede ser aumentada cuando el riesgo envuelve condiciones especiales tales como aberturas no bloqueables durante la descarga; altitudes mayores a 100 mts. sobre el nivel del mar; presiones y temperaturas distintas a las normales, etc.

C. CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS MATERIALES A PROVEER

Recipientes para almacenar FM-200: Los cilindros serán fabricados y probados conforme con la especificación 4BW500 o 4BA500 del D.O.T. (Ministerio de Transporte de USA).

Su presión máxima de trabajo será de 36 kg/cm².

Contarán con Sello UL.

Válvula de descarga de FM-200: Las válvulas para cilindros de FM-200 serán construidas totalmente en bronce, con apertura por presión aptas para un elevado caudal de descarga.

El cuerpo será conformado en dos partes. La inferior lleva la válvula de seguridad, boca de carga y dispositivo de cierre. La superior con pistón de apertura y boca de descarga.

Contará con manómetro para visualizar la presión interna de los recipientes contenedores.

Flexible de descarga: Entre las válvulas de FM-200 y el colector de descarga a cañerías se instalarán conexiones flexibles de diámetro igual a la cañería a la que se co-

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES DE OBRAS CIVILES – 01-02-SS-NO3-OCI-PTG-D0

nectan, aptas para alta presión, con malla de acero y recubrimiento en material sintético, según SAE 100 R.1. La presión de trabajo mínima será de 560 psi y la presión de rotura mínima será de 2.250 psi.

FM-200: El agente extintor será FM-200, producido por GREAT LAKES CHEMICAL CORPORATION U.S.A.- (Heptafluoropropano CF3 CHFCF3).

El FM-200 será envasado con nitrógeno en sus respectivos cilindros y sobre presurizado con nitrógeno extraseco a 25 Kg/cm² a 21º C.

Toberas de descarga: Las toberas de descarga de FM-200 serán de diseño especial, construidas totalmente en aluminio con conexiones roscadas de diámetros adecuados para el caudal previsto en cada caso. Las boquillas serán de 180º o 360º, según corresponda.
Deberán tener indicado su diámetro equivalente o sección de descarga para su correcto control.

Cañerías y accesorios: Las cañerías a emplear serán de hierro ASTM-A-53 Gr.B espesor Sch. 40 sin costura.

Los accesorios a emplear para el caso de las cañerías serán de acero forjado Serie 2000 ASTM-A-105 con roscas NPT para las roscadas y Std. extremos biselados, ASTM-A-234 los accesorios soldados.

Las cañerías irán pintadas con dos manos de convertidor de oxido y dos manos de pintura esmalte.

NOTA: La descarga estará comandada por el sistema de detección el cual dará prealarma y alarma (sonora y lumínica), cortara la energía eléctrica del local protegido, dará orden de parada al sistema de aire acondicionado del local protegido, cerrara los dampers de los conductos de aire acondicionado del local protegido y cualquier otra orden que se especifique o sea necesaria.

Dicho sistema estará conformado por: Panel de control de detección y extinción: de 2 zonas de alarma, de tipo convencional, marca Kidde Fenwal mod.2320, con baterías de alimentación de 24 volts.

Detectores de Humo: Serán de bajo perfil, de tipo convencional, 24 volts, marca Fenwal mod. KF0020, y deberán responder a un amplio rango de tipo de fuego, direccionables electrónicamente y programables en campo. Cada dispositivo proveerá a requerimiento desde el tablero de control, un valor en tiempo real del nivel de humo presente en el ambiente en %/pie. Los valores de calibración, dirección del dispositivo, umbrales de sensibilidad en prealarma y alarma y algoritmo de compensación automática de la deriva serán almacenados en la memoria no volátil de cada detector.

Pulsadores de descarga manual: con doble registro de operación, marca Kidde mod. B-10 o similar, tipo Push & Pull, con llave de reposicionado.

Sirenas estroboscópicas: Serán del tipo multitono, ofreciendo la posibilidad de efectuar, además del sonido, un destello lumínico al producirse una alarma.

Seleccionables en campo, potencia 100 Db a 3 m. La luz será del tipo estroboscópico, con una potencia adecuada a los requerimientos del local según norma NFPA-72.

Su distribución responderá a lo indicado en planos.

D. COMANDO DE LA BATERÍA

El actuador eléctrico de disparo de la batería deberá asegurar su accionamiento tanto automático como manual y será capaz de operar a la mínima tensión del sistema (batería descargada sin alimentación de 220 V), operando con un pulso de corriente y con ello asegurar el disparo de la batería. Deberá tener identificación clara de su posi-

PLIEG-2021-34509414-GCABA-SBASE

ción de Enclavado y Actuado. Deberá contar con un microswitch que, una vez operado el actuador, corte la alimentación eléctrica desde el panel de control.

De usarse cilindros piloto como provisión de nitrógeno para el accionamiento, deberá tener indicada su presión máxima de llenado, mínima de operación y manómetro de control.

Deberá contar con sello U.L.

E. PRUEBAS

Funcional: Se efectuarán las pruebas funcionales de la instalación verificando la correcta operación de actuadores, válvulas selectoras, etc.

Estanqueidad: De acuerdo a lo solicitado en la norma NFPA 2001, se realizará la prueba de estanqueidad de los locales protegidos con agentes limpios, para verificar que no haya fugas de gas que puedan afectar la efectividad del sistema de supresión.

Se presentará el correspondiente informe del resultado de la prueba, indicando la necesidad, o no, de realizar correcciones en los cerramientos.

15.10. Sistema de Detección de incendios en Estaciones

15.11. Pautas de Diseño del Sistema.

Se utilizarán detectores en todos los locales técnicos, locales de servicio público, privado y de personal, medios de elevación (ascensores y escaleras mecánicas).

También se realizará la detección térmica lineal en todos los bajo andenes accesibles que sirvan como pleno de instalaciones, este concepto se extenderá también en el caso de cielorrasos en los espacios públicos.

Sistema de detección (detectores ópticos, de humo o térmicos) según corresponda en todos los Locales Técnicos con sistema de extinción manual

A modo descriptivo se enuncian los siguientes locales

- Pozos de Bombeo Pluvio Cloacales (PBPC)
- Pozos de Bombeo de Depresión de Napa (PBN)
- Sala de Bombas de Tanque de Incendio (STI)
- Salas de Ventilación Forzada (SVF)
- Salas de Ventilación Naturales (SVN)
- Ductos de circulación de Aire para Inyección (TAEs)
- Ductos de circulación de Aire para Extracción (REAs)
- Corredores de Salidas de Emergencia (SEM)
- Sobre recorridos y bajo recorridos de Dispositivos Electromecánicos.
  - Ascensores (AS)
  - Escaleras Mecánicas (EM)
  - Montacargas (MO)

Sistema de detección (sistema térmico lineal) según corresponda en los espacios confinados y sin circulación diaria como ser:

- Bajo Andenes (BA)
- Túneles de Circulación de instalaciones, carentes de circulación Peatonal (TUP)
- Espacios resultantes entre cielorrasos y losa que lleven instalaciones que no sean de baja tensión (CI)

Sistemas de Detección vinculado a la red de extinción en todos los locales con sistema automático de descarga de gases.

- CP-Sala de Transformadores (CPT)
- CP-Sala de TGBT (CPG)
- Subestaciones Rectificadoras (SER)
- Salas de Comunicaciones (SC)
- Sala de Señales (SS)
- Sala de Telefonía (STE)

- Demás Locales TED (TED)

Sistema de detección (detectores ópticos, de humo o térmicos) según corresponda en todos los Locales de Servicios con sistema de extinción manual

- Sanitarios de Servicio Públicos (SPu)
- Sanitarios y Vestuarios de Servicio Privativos de Personal (SPp) (VPp)
- Salas de Descanso de Personal (SD)
- Salas de Servicio de Personal (SSP)
- Boleterías (BO)

Quedan exceptuados de este sistema de detección y por ser espacios controlados por personal idóneo, todos los espacios de circulación, transición y permanencia masiva como ser

- Accesos (AC)
- Vestíbulos (VS) (VI)
- Andenes (AN)
- Pasillos (PA)

Si bien esta enumerado el criterio de detección en los cielorrasos suspendidos, la tendencia es y se está llevando adelante, la eliminación de todos los cielorrasos suspendidos que lleven instalaciones en su interior.

15.12. Descripción

Esta sección de la especificación incluye la provisión, instalación, y conexión de un sistema inteligente de alarma de detección de incendio controlado por microprocesador, analógico y direccionable requerido para constituir un sistema coordinado completo, listo para la operación. Incluirá, pero no estará limitado a: dispositivos de inicio de alarmas, dispositivos de notificación de alarmas, paneles de control, dispositivos auxiliares de control, anunciadores, fuentes de alimentación, y cableado según lo demostrado en planos y especificado adjunto.

El sistema de alarma de incendio se conformará con requisitos del estándar 72 de NFPA excepto lo modificado por esta especificación. El sistema deberá supervisar la integridad de todos los conductores.

El sistema y sus componentes serán listados UL (Underwriters Laboratories Inc.) bajo el estándar de prueba apropiado según lo enumerado para los usos de la alarma de incendio.

Todas las referencias a marcas y modelos de fabricantes se consideran para establecer estándares de funcionamiento y calidad mínimos. Todo equipamiento proporcionado por otros fabricantes que sea listado UL y equivalente a lo solicitado puede sustituir al equipo especificado mientras cumplan o excedan dichos estándares mínimos. En estos casos el proveedor deberá probar que el equipamiento substituto alcanza o excede las características, funciones y calidad del equipamiento especificado.

15.13. Alcance

Se instalará un nuevo sistema de detección de incendio microprocesado de acuerdo con las especificaciones.

PLIEG-2021-54599544-GCABA-SBASE

Se deberá incluir materiales, mano de obra e ingeniería de detalle.

El sistema será diseñado tal que posea una ocupación máxima del 80% de su capacidad total en la instalación inicial.

15.14. Funcionamiento Básico:

1) Las señales de alarma, falla y supervisión de todos los dispositivos de detección inteligentes estarán codificadas en lazos de detección (SLC) estilo 6 NFPA.

2) Los circuitos de los dispositivos de inicio (IDC) estarán cableados en clase A (estilo 6 de NFPA) como parte de un dispositivo direccionable conectado al lazo de detección.

3) Los circuitos de los dispositivos de notificación (NAC) estarán cableados en clase A (estilo 6 de NFPA) como parte de un dispositivo direccionable conectado al lazo de detección.

4) En el estilo 6 (configuración clase A) una sola falla de tierra o circuito abierto en el lazo de detección no causará un mal funcionamiento del sistema, pérdida de energía de alimentación o de la capacidad de reportar alarmas.

5) Las señales de alarma que lleguen al panel de control no se perderán hasta ser procesadas y registradas, si se produce un corte o interrupción de energía de alimentación primaria.

15.15. Operación básica del sistema

Cuando se detecte una condición de alarma de incendio proveniente de algún dispositivo de inicio de alarma del sistema, dicho sistema estará preparado para que los siguientes eventos ocurrirán inmediatamente:

1) El indicador luminoso de alarma del sistema destellará.

2) Sonará un indicador acústico en el panel de control.

3) En el display se indicará toda la información asociada a la condición la alarma de incendio, incluyendo el tipo de punto en alarma y su localización dentro del edificio.

4) Se registrará en el archivo histórico del panel de control y en la impresora remota, la información asociada a cada nueva alarma de incendio, junto con hora y la fecha de la ocurrencia.

5) Todas las salidas del sistema programadas por control por evento para la condición del punto particular en alarma se activarán.

15.16. Entrega de Equipamiento e información de la obra

A. General:

Se deberán entregar dos copias de la información conforme a obra la Dirección de Obra para su revisión.

B. Planos de ingeniería de detalle y planos conformes a Obra.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

El Contratista deberá realizar la ingeniería de detalle, constructiva de toda la instalación con la totalidad de cañerías y cajas debidamente acotadas. Los entregará en formato digital y tres copias en para su aprobación.
Una de dichas copias se devolverá dentro de los 7 días subsiguientes con una de las tres calificaciones siguientes:

Aprobado: en este caso se debe emitir al menos 3 copias adicionales para poder aprobar para construcción (una quedará en poder de la Dirección de Obra).
Todo plano que esté en la obra en mano de capataces u obreros debe llevar el sello de aprobado para construcción colocado por dirección de obra y ser de la última revisión vigente.

Aprobado con observaciones: es el plano que tiene observaciones menores y permite comenzar con tareas de compra y/o acopio de materiales y coordinación entre gremios.
No habilita para construir

Rechazado: el documento deberá rehacerse y presentarse para su aprobación.

Una vez completados los trabajos se presentarán planos conforme a obra de la instalación, deberán poseer la información necesaria para su comprensión y serán presentados de una forma clara y conforme a lo instalado en obra. Los entregará en formato digital y tres copias papel.

C. Manuales:

Se debe proveer simultáneamente con los planos conformes a obra, los manuales de operación y de mantenimiento de los equipos instalados, incluyendo las hojas de datos técnicas.

D. Modificaciones Del Software

Se deben proporcionar todas las herramientas y documentación de programación necesarias para modificar el sistema de alarma de incendio en el sitio. La modificación incluye la adición y cancelación de dispositivos, circuitos, zonas y cambios en la operación de sistema y en las etiquetas para los dispositivos o las zonas. La modificación del software no requerirá desenergizar el sistema o la pérdida de protección contra incendios del sistema mientras se estén haciendo las modificaciones.

E. Certificaciones:

Junto con la documentación conforme a obra se incluirá una certificación del fabricante de la central de detección de incendio que indica que el instalador y el ejecutante propuesto para el mantenimiento es un representante autorizado de dicho fabricante.

15.17. Garantía:

Todo el trabajo realizado y todo el material y equipamiento provistos bajo este contrato serán libres de defectos y cubiertos por la garantía por un período de un (1) año a partir de la fecha de la recepción. El costo del trabajo y los materiales requeridos para corregir cualquier defecto durante este período de un año serán incluidos en la oferta.

15.18. Publicaciones aplicables:

Las publicaciones enumeradas a continuación forman parte de esta especificación. Las publicaciones son nominadas por la designación básica solamente.

A. National Fire Protection Association (NFPA) - USA:

- ✓ No. 70 National Electric Code (NEC)
- ✓ No. 72-2002 National Fire Alarm Code
- ✓ No. 90A Air Conditioning Systems
- ✓ No. 101 Life Safety Code

B. Underwriters Laboratories Inc. (UL) - USA:

- ✓ No. 50 Cabinets and Boxes
- ✓ No. 268 Smoke Detectors for Fire Protective Signaling Systems
- ✓ No. 864 Control Units for Fire Protective Signaling Systems
- ✓ No. 521 Heat Detectors for Fire Protective
- ✓ No. 464 Audible Signaling Appliances.
- ✓ No. 38 Manually Actuated Signaling Boxes.
- ✓ No. 1481 Power supplies for Fire Protective Signaling Systems.
- ✓ No. 1971 Visual Notification Appliances.

C. Códigos de edificaciones locales y nacionales.

15.19. Aprobaciones

El sistema estará listado y/o aprobado por las siguientes agencias:

- ✓ UL Underwriters Laboratories Inc
- ✓ FM Factory Mutual

15.20. Productos

15.20.1. Equipo y material general

Todo el equipo y componentes serán nuevos, y del modelo actual del fabricante. Marca de referencia: Johnson Controls, Notifire o equivalente.

Todo el equipo y componentes serán instalados en plena conformidad con las recomendaciones del fabricante.

Todo el equipamiento será fijado a las paredes y estructuras de techos / pisos y deberá quedar firmemente sostenido en el lugar. Las fijaciones serán las adecuadas para sostener la carga requerida.

15.20.2. Cañerías y cableado

- ✓ La cañería estará de acuerdo con el National Electric Code (NEC), y con códigos nacionales y municipales.

- ✓ Todo el cableado será instalado dentro de una cañería o bandeja. El porcentaje de ocupación del cable dentro de la cañería no excederá 40 por ciento del área interior de la misma.

- ✓ El cableado del sistema debe separarse de cualquier otro cableado de energía, y no será instalado en ninguna cañería, caja de pase o bandeja que contenga estos conductores.

- ✓ Los cableados de alimentación de 24 volts, sirenas, luces estroboscópicas, y funciones auxiliares de corrientes débiles se pueden instalarse en la misma cañería que el lazo de detección.

- ✓ La cañería tendrá una sección mínima de ¾ de pulgada (19.1 milímetros). Toda cañería que se instale en forma exterior a la vista será de Hierro Galvanizado schedule 20, las cajas para accesorios y de pase serán de aluminio fundido.

- ✓ Todo el cableado del sistema de detección de incendio debe ser nuevo.

- ✓ El cable utilizado estará de acuerdo con los códigos locales y nacionales según lo recomendado por el fabricante del sistema de alarma de incendio. La sección del cableado será según lo recomendado por el fabricante del sistema, pero no menos que 18 AWG (0,80 milímetros cuadrados) para el lazo de detección, y 16 AWG (1.35 milímetros cuadrados) para los circuitos de notificación, o lo que fuera necesario para evitar las caídas de tensión admisibles.

- ✓ Todo el cableado de campo será completamente supervisado. En caso de un corte de energía, desconexión de batería de respaldo, retiro de cualquier dispositivo del lazo, o algún circuito abierto en el cableado de campo, una señal de FALLA será activada hasta que el sistema y su cableado asociado se restauren a la condición normal.

15.20.3. Gabinetes de montaje:

Todos los gabinetes serán listados UL para su propósito previsto.

15.20.4. Panel de control de alarma de incendio

A. La central de detección de incendio contendrá una unidad central de proceso basada en microprocesador (UNIDAD CENTRAL DE PROCESO). La UNIDAD CENTRAL DE PROCESO se comunicará y controlará los siguientes tipos de dispositivos que integran el sistema: detectores de humo y detectores térmicos direccionables inteligentes, módulos direccionables, módulos del panel, circuitos de control, y circuitos de notificación, terminales de operador local y remoto, impresoras, anunciadores y otros dispositivos controlados del sistema.
Marca de referencia Jonson Controls, Notifire, o equivalente.

La central de detección de incendio realizará las siguientes funciones:

- ✓ Supervisa y controla todos los detectores y módulos direccionables conectados al sistema para estado normal y condiciones de falla y alarma

- ✓ Supervisa todos los circuitos de inicio y de notificación a través de la conexión a los módulos direccionables de monitoreo y control.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

- ✓ Detecta la activación de cualquier dispositivo que entra en alarma y la localización del mismo. Activa todos los dispositivos de notificación y dispositivos auxiliares según lo programado.

- ✓ Anuncia visualmente y audiblemente cualquier falla, señal de supervisión, seguridad o alarma en los terminales de operador, display del panel, y anunciadores.

1) Cuando una condición de Alarma de incendio es detectada y reportada por algún dispositivo de inicio del sistema, ocurrirán inmediatamente las siguientes funciones:

    a) El indicador luminoso de falla del sistema destellará en el panel de control de la central.

    b) Sonará una señal distintiva en un dispositivo audible piezoeléctrico ubicado en el panel de control de la central.

    c) Indicará toda la información asociada a la condición de falla en el display retroiluminado del panel de control de la central, incluyendo el tipo de punto en falla y su localización dentro del edificio.

    d) Registrará en el archivo histórico del panel e imprimirá en la impresora remota la información del evento junto con el día y la hora de ocurrencia.

    e) Activará todas las salidas asignadas por las ecuaciones preprogramadas para un punto particular en falla.

2) Cuando una condición de Falla es detectada y reportada por algún dispositivo de inicio del sistema, ocurrirán inmediatamente las siguientes funciones:

    a) El indicador luminoso de falla del sistema destellará en el panel de control de la central.

    b) Sonará una señal distintiva en un dispositivo audible piezoeléctrico ubicado en el panel de control de la central.

    c) Indicará toda la información asociada a la condición de falla en el display retroiluminado del panel de control de la central, incluyendo el tipo de punto en falla y su localización dentro del edificio.

    d) Registrará en el archivo histórico del panel e imprimirá en la impresora remota la información del evento junto con el día y la hora de ocurrencia.

    e) Activará todas las salidas asignadas por las ecuaciones preprogramadas para un punto particular en falla.

3) Cuando una condición de Supervisión es detectada y reportada por algún dispositivo de inicio del sistema, ocurrirán inmediatamente las siguientes funciones:

    a) El indicador luminoso de falla del sistema destellará en el panel de control de la central.

    b) Sonará una señal distintiva en un dispositivo audible piezoeléctrico ubicado en el panel de control de la central.

c) Indicará toda la información asociada a la condición de supervisión en el display retroiluminado del panel de control de la central, incluyendo el tipo de punto en falla y su localización dentro del edificio.

d) Registrará en el archivo histórico del panel e imprimirá en la impresora remota la información del evento junto con el día y la hora de ocurrencia.

e) Activará todas las salidas asignadas por las ecuaciones preprogramadas para un punto particular en falla.

4) Cuando una condición de Alarma de Seguridad es detectada y reportada por algún dispositivo de inicio del sistema, ocurrirán inmediatamente las siguientes funciones:

a) El indicador luminoso de Seguridad de Sistema destellará en el panel de control de la central.

b) Sonará una señal distintiva en un dispositivo audible piezoeléctrico ubicado en el panel de control de la central.

c) Indicará toda la información asociada a la condición de alarma en el display retroiluminado del panel de control de la central, incluyendo el tipo de punto en alarma y su localización dentro del edificio.

d) Registrará en el archivo histórico del panel e imprimirá en la impresora remota la información del evento junto con el día y la hora de ocurrencia.

e) Activará todas las salidas asignadas por las ecuaciones preprogramadas para un punto particular en alarma.

5) Cuando una condición de Pre-Alarma es detectada y reportada por algún dispositivo de inicio del sistema, ocurrirán inmediatamente las siguientes funciones:

a) El indicador luminoso de Pre-Alarma destellará en el panel de control de la central.

b) Indicará toda la información asociada a la condición de alarma en el display retroiluminado del panel de control de la central, incluyendo el tipo de punto en alarma y su localización dentro del edificio.

c) Registrará en el archivo histórico del panel e imprimirá en la impresora remota la información del evento junto con el día y la hora de ocurrencia.

d) Activará todas las salidas asignadas por las ecuaciones preprogramadas para un punto particular en alarma.

B. Panel de control del operador contendrá:

1) Pulsador de Reconocimiento:

La activación del pulsador de reconocimiento en respuesta a nuevas alarmas y/o fallas silenciará la señal audible del indicador local del panel y hará que el indicador luminoso correspondiente de alarma y/o falla quede encendido permanente. Si existen múltiples alarmas o fallas, cada vez que se apriete este pulsador avanzará la exhibición del display del panel a la siguiente alarma o falla. Además, el panel de control de incendio permitirá el reconocimiento para el sistema

Pliego Nº 2021-34395544-GCABA-SBASE

que condiciones múltiples de falla sean reconocidas con una sola depresión de este pulsador.

La activación del pulsador de reconocimiento también silenciará todos los zumbadores de anunciadores remotos.

2) Pulsador de Silenciar:

La activación del pulsador de silenciar hará que todos los dispositivos de notificación y relays de alarmas que estén activados vuelvan a la condición normal. La selección de cuales dispositivos de notificación y relays serán silenciables será completamente programable en campo dentro de los límites de todos los estándares aplicables. El software del panel de detección incluirá la inhibición para silenciar y temporizadores de auto-silenciado.

3) Pulsador de Disparo:

La activación del pulsador de disparo accionará todos los circuitos de notificación programados. Esta activación permanecerá hasta silenciar o reiniciar al panel.

4) Pulsador de Reinicio del Sistema:

La activación del pulsador de reinicio del sistema causará que todos los dispositivos electrónicamente activados retornen a su condición normal. Los dispositivos que continúen activos luego del reinicio volverán a reportar. Todas las ecuaciones programadas del control por evento serán reevaluadas después que se complete la secuencia de reinicio si la condición que las iniciaba se ha despejado.

5) Prueba de Lámparas:

El pulsador de prueba de lámparas activará todos los indicadores luminosos del panel de control de incendio, encenderá cada segmento del display de cristal líquido y exhibirá la revisión de software del panel para el personal de servicio.

6) Teclas de Desplazamiento en Display:

Habrá teclas de desplazamiento en display para la Alarma de Incendio, Seguridad, Supervisión, Falla, y Otros Eventos. Pulsar una de estas teclas exhibirá el evento siguiente en la lista seleccionada permitiendo que el operador pueda visualizar eventos por tipo determinado.

7) Impresión de Pantalla:

La activación del pulsador de impresión de provocará el envío de la información exhibida actualmente en el display a la impresora. Dentro del alcance del presente pliego, se incluye la provisión de la impresora.

C. Capacidad del sistema y operación general

1) El panel de control será capaz expandirse hasta 10 circuitos de lazo de detección. Cada circuito soportará hasta un máximo de 318 dispositivos direccionables para una capacidad máxima del sistema de 3180 puntos. El sistema tendrá un máximo de 3072 puntos de anunciador sin importar el número de dispositivos direccionables.

2) El panel de control de incendio incluirá una interfaz de operador de anuncio y control, que incluye un display retroiluminado, indicadores LED dedicados para estados del sistema y un teclado alfanumérico estilo QWERTY para la programación en

Pliego 2021 - Modificado para versión

campo y el control del sistema de alarma de incendio. El display también soportará gráficos de mapas de bits gráficos con propósito de exhibir el nombre y logo de la compañía.

3) El sistema será programable, configurable y extensible en el campo sin la necesidad de herramientas especiales, y sin la interrupción de las funciones de supervisión de alarmas del panel de control de incendio. Será posible programar a través del teclado estándar del panel de control de incendio todas las funciones del sistema.

4) El panel de control de incendio proveerá las siguientes características de software y de hardware:

   a) Pre-señal y secuencia positiva de alarmas: El sistema tendrá la posibilidad de activar notificaciones de alarma solamente en áreas específicas con una demora de 60 hasta 180 segundos después del comienzo del proceso de la alarma. Además, estará disponible una selección de secuencia positiva de alarmas que permita un período de 15 segundos para reconocer una señal de alarma de un dispositivo de inicio. Si la alarma no es reconocida en ese período, todas las salidas locales y remotas se activarán inmediatamente de manera automática.

   b) Indicación de Pre-alarma del detector de humo en el panel de control: Para obtener la detección temprana de las condiciones incipientes o potenciales de fuego, el sistema tendrá una opción programable para los detectores según la medición en tiempo real que obtengan, de dar indicaciones cuando la medición supere determinado nivel, siempre antes de alcanzar el valor establecido de alarma. Estarán disponibles dos niveles de indicación de Pre-alarma: alerta y acción.

   c) Alerta: Será posible fijar individualmente el umbral de alerta para los detectores de humo. Si se alcanza el umbral individual de alerta, se activará la condición de pre-alarma para dicho detector.

   d) Acción: Si el detector está programado para el nivel de acción, y su medición supera el nivel preprogramado, el panel de control indicará una condición de acción. Las bases de detectores con indicador acústico incorporado pueden activarse automáticamente en este nivel de Pre-Alarma.

   e) El sistema cumplirá con los requerimientos de tiempo de respuesta de detector menor a 3 segundos.

   f) Control del centelleo de los dispositivos: Se podrá programar que los indicadores luminosos de los dispositivos estén apagados en áreas especiales.

   g) Prueba de Sensibilidad del detector de humo NFPA 72: El sistema proveerá una función automática de prueba de detector de humo que cumpla los requisitos de NFPA 72.

   h) Recordatorio programable de fallas: El sistema proveerá los medios para iniciar automáticamente un recordatorio de las fallas que existan en el sistema. El recordatorio aparecerá en el display del sistema y (si está habilitado) sonará una señal en el indicador audible del panel.

   i) Programación en línea o fuera de línea: El sistema permitirá la programación del panel con un programa utilitario que esté instalado en una PC, así como también estando conectado y en línea con dicho panel. El sistema tam-

bién soportará upload y transferencia directa de la base de datos programada a una computadora portátil.

j) Eventos Históricos: El panel mantendrá un archivo histórico de los 4000 últimos eventos, cada uno con la hora y fecha de ocurrencia. Los eventos del histórico incluirán todas las alarmas, fallas, acciones de operador, y entradas de programación. Los paneles de control también mantendrán un almacenamiento intermedio que consiste en los 1000 eventos más recientes de alarma del archivo histórico de 4000 eventos. El archivo histórico utilizará memoria no volátil para almacenar los eventos.

k) El sistema permitirá que todos los dispositivos de los lazos de detección puedan ser autoprogramados en el sistema con una dirección específica. El sistema reconocerá la identificación del tipo de dispositivo específico y asociará tal identificación con la dirección correspondiente del dispositivo.

l) Cualquier dispositivo direccionable en el sistema podrá habilitarse y deshabilitarse manualmente desde el panel de control. Asimismo, los puntos de salida del sistema podrán activarse o desactivarse manualmente desde el panel de control.

m) Disparo: El sistema activará todos los circuitos de salida silenciables en el caso de una evacuación o de presionar el pulsador de disparo. Si se habilita el control local desde el panel del pulsador de disparo, dicho pulsador debe ser presionado un mínimo de 2 segundos antes de activar la función.

n) Contraseñas y usuarios: El sistema soportará dos niveles de contraseña, maestro y usuario. Estarán disponibles hasta 9 contraseñas del usuario, cada una de las cuales se puede asignar al acceso al menú de programación, al menú de otros estados, o ambos. El nivel de usuario se utilizará para cambios de estado tales como habilitación y deshabilitación de un punto o comandos de activación manual. El nivel maestro se utilizará para el cambio de la programación. Solamente la contraseña maestra permitirá el acceso a las pantallas de cambio de contraseñas. Las contraseñas tendrán un mínimo de 5 dígitos. Después de ingresar una contraseña inválida por tercera vez dentro de un período de tiempo de un minuto, se exhibirá un número cifrado. Este número se podrá utilizar como referencia para determinar una contraseña olvidada.

o) Ajuste de sensibilidad: El sistema proveerá el ajuste manual o automático de sensibilidad de detector basado en horarios de ocupación del edificio incluyendo una lista de feriados de hasta 15 días.

p) Control ambiental de la Deriva: El sistema compensará la deriva ambiental individualmente por detector de humo. Cuando un detector acumule polvo en la cámara y alcance un nivel inaceptable pero debajo del límite permitido, el panel de control indicará una alerta de mantenimiento. Cuando el detector acumule polvo en el compartimiento sobre el límite permitido, el panel de control indicará una advertencia urgente del mantenimiento.

q) Funciones de Impresión: El sistema permitirá obtener una variedad de informes que reporten todos los eventos, alarmas, fallas, señales de supervisión, o históricos de seguridad. Habrá también informes adicionales como: activación de puntos desde el último Walk Test, estado de mantenimiento de detectores, parámetros de red, y todos los datos de programación del panel y sus positivos.

r) Modo Local: Si la comunicación con la unidad central de proceso se pierde, el sistema provee una supervisión de emergencia mediante el control de las plaquetas de lazo inteligentes. Las entradas de los dispositivos conectados en un lazo de detección activarán salidas del mismo lazo en caso de alarma, si las entradas y las salidas se han programado para participar en modo local o cuando el código de programación sea del mismo tipo: es decir, una entrada con un tipo de código de alarma de incendio activará una salida con un tipo de código de alarma de incendio.

s) Informe de puntos deshabilitados en alarma: Antes de volver a permitir habilitar puntos, el sistema informará al usuario si un dispositivo deshabilitado está en estado de alarma, de manera de informar que el dispositivo debe ser reiniciado antes de habilitarse, para evitar la posible activación de los circuitos de notificación.

t) Multi-Detector y detectores en modo cooperativo: El sistema permitirá vincular un detector con hasta dos detectores más del mismo lazo en una detección cooperativa multi-detector. Los detectores no necesitarán tener direcciones secuenciales y el evento de alarma será un resultado de todas las lecturas de las cámaras de los detectores en modo cooperativo.

u) Prueba de Walk Test: El sistema proveerá una prueba básica y avanzada de Walk Test para probar el sistema entero de alarma de incendio. La prueba básica permitirá que un solo operador realice pruebas audibles en el panel. Todas las ecuaciones lógicas de automatización se suspenderán durante la prueba. Durante una prueba avanzada, la programación del punto de salida reaccionará a los estímulos del de entrada tales como controles por evento y ecuaciones lógicas. Cuando se activen los puntos en modo avanzado, cada evento que se inicia dejará trabada fija en alarma a la entrada. La prueba avanzada será audible y será utilizada para la verificación de las estaciones manuales, detectores, dispositivos de entrada y salida y verificación del cableado.

v) Funciones de Control por Evento: Las funciones de software de control por evento permitirán programar una variedad de respuestas de salida basadas en distintos eventos de inicio. El panel de control operará los controles por eventos a través de zonas. Una zona se incluirá en el control cuando se agregue a la programación de un punto. Cada punto de entrada podrá programarse para activar hasta 10 zonas distintas. Cada punto de la salida puede ser activado por una lista de hasta 10 zonas incluyendo zona general, zona lógica, zona de extinción y zona de falla.

w) Zonas Generales y Lógicas: El sistema soportará hasta 1000 zonas generales de software para vincular entradas y salidas. Cuando un dispositivo de entrada se active, cualquier zona general programada en ese dispositivo se activará y cualquier dispositivo de salida que tenga esa zona general programada se activará. El sistema también soportará hasta 1000 zonas lógicas, con ecuaciones para operadores AND, OR, NOT, ONLY1, ANYX, XZONE (zona cruzada) o RANGE que permitan la vinculación de entradas y salidas. Cuando cualquier ecuación de la lógica se hace verdadera, todos los puntos de salida mapeados a la zona de dicha ecuación lógica se activarán.

x) Zonas de Fallas: El sistema permitirá hasta 10 ecuaciones de falla para cada dispositivo, las cuales serán programadas de acuerdo con condiciones de falla específicas necesarias. Si la ecuación de falla se vuelve verdadera, todos los puntos de salida mapeados a la zona de dicha ecuación se activarán.

y) Zonas de Extinción: El sistema soportará hasta 10 zonas de extinción para proteger contra 10 riesgos independientes. Las zonas de extinción poseerán hasta tres zonas cruzadas, con cuatro opciones de aborto para satisfacer requerimientos de jurisdicción local. Se deberán cablear contactos independientes hasta cada uno de los siguientes sectores: Centro de Potencia, Sala de transformador, Sala de baterías y Sala de Comunicaciones, para dar señal de inicio de descarga a los sistemas de extinción por gases limpios.

z) Control por Tiempo: Estará disponible una función que permita establecer una demora para una acción por un período específico de tiempo. Otra función permitirá la activación de salidas en días específicos de la semana o del año con la posibilidad de fijar cualquier hora y día de la semana o del año que se desee.

aa) Verificación de Alarmas: El sistema proveerá una función global definida por el usuario, consistente en un contador de tiempo para verificación de alarmas que se pueda fijar para cada detector específico. La función de este contador será retrasar una señal de alarma por un período definible. El panel de control no hará caso del tiempo de verificación de las alarmas si otra alarma se detecta durante el período de la verificación.

D. Unidad central de proceso

1) La unidad central de proceso se comunicará, supervisará, y controlará al resto de los componentes del panel de control. La desconexión o la falla de cualquier componente del panel de control será detectada y reportada al display del sistema por la unidad central de proceso.

2) La unidad central de proceso contendrá y ejecutará todos los programas de control por evento para la acción específica a tomar si se detecta una condición de alarma. Dichos programas estarán almacenados en una memoria programable no volátil, y no se perderán por desconexión de la alimentación primaria o de baterías.

3) La unidad central de proceso contará con un reloj en tiempo real para el registro del tiempo, al segundo, de todos los eventos del sistema. La hora y la fecha no se perderán por desconexión de la alimentación primaria o de baterías.

4) De acuerdo con los estándares UL864, la unidad central de proceso y el equipo asociado deben estar protegidos contra picos de tensión y transitorios de línea.

5) Cada dispositivo periférico conectado con la unidad central de proceso será interrogado continuamente para la operación apropiada. Las transmisiones de datos entre la unidad central de proceso y los dispositivos periféricos serán confiables y libres de error. El esquema de la transmisión utilizado empleará transmisión dual u otras técnicas equivalentes de chequeo de errores.

6) La unidad central de proceso tendrá una interfaz EIA-232 entre el panel de control de la alarma de incendio y los periféricos electrónicos de procesamiento de datos listados UL. El circuito de salida serial EIA-232 estará aislado ópticamente para asegurar su protección.

7) La unidad central de proceso poseerá dos puertos EIA-485 para la conexión serial de anunciadores y otros componentes.

8) La unidad central de proceso poseerá una conexión serial de alta velocidad para conexión a los módulos de la comunicación de la red.

9) La unidad central de proceso tendrá relays para alarma, falla, señal de supervisión y seguridad.

   Los relays de señal de supervisión y seguridad tendrán la opción de seleccionarse como contactos adicionales de alarma.
   Se deberán programar para entregar las siguientes señales:
   - ✓ Falta tensión de alimentación.
   - ✓ Condición normal de funcionamiento
   - ✓ Condición de falla por detector
   - ✓ Condición de falla por accionamiento de avisador manual
   - ✓ Falla interna de la central de incendio

E. Display

1) El display del sistema poseerá todos los controles e indicadores utilizados por el operador del sistema y puede utilizarse también para programar todos los parámetros operacionales del sistema. Exhibirá las etiquetas alfanuméricas programadas para todos los detectores inteligentes, módulos direccionables, y zonas del software.

2) El display del sistema poseerá un indicador de cristal líquido alfanumérico retroiluminado de 640 caracteres. También poseerá diez indicadores luminosos, que indican el estado de los siguientes parámetros del sistema: alimentación de corriente alterna, alarma, prealarma, seguridad, supervisión, falla, otros eventos, señales silenciadas, punto deshabilitado y falla en unidad central de proceso.

3) El display del sistema poseerá un teclado numérico estilo QWERTY para comandar todas las funciones del sistema y para la programación del campo. El display incluirá además los siguientes pulsadores de control del operador: reconocimiento, silenciar señal, reinicio, disparo y prueba de lámparas. El display permitirá el desplazamiento en pantalla en sentido vertical de eventos por tipo incluyendo, alarma, seguridad, supervisión, falla y otros eventos. Un pulsador de impresión de pantalla estará instalado para imprimir el evento exhibido actualmente en el display.

F. Plaqueta de control de lazo de detección:

1) La plaqueta de control de lazo de detección supervisará y controlará un mínimo de 318 dispositivos direccionables inteligentes. Esto incluye 159 detectores inteligentes y 159 monitores o módulos de control.

2) La plaqueta de control de lazo de detección contendrá su propio microprocesador y será capaz de funcionamiento en modo degradado. Proveerá alimentación y se comunicará con todos los detectores y módulos direccionables conectados con un solo par de cables. Será capaz de funcionar con el cableado conectado en estilo 6 (circuito de NFPA clase A).

3) La plaqueta de control de lazo de detección soportará una distancia de cableado hasta 3048 metros de longitud en estilo 6 NFPA con cable par trenzado sin malla. Se podrán hacer derivaciones del cableado en estilo "T", sin excederse de la distancia máxima permitida.

4) La plaqueta de control de lazo de detección recibirá la información analógica o digital de cada uno de los detectores inteligentes y procesará esta información para determinar si un determinado detector se encuentra en estado normal, alarma, o en algu-

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES DE OBRAS CIVILES – 01-02-SS-NO3-OCI-PTG-D0 159
Página 159 de 251

na de las condiciones de falla que existan para ese dispositivo particular. Cada lazo de detección estará aislado y equipado para anunciar una condición de falla de la tierra.

G. Gabinetes:

1) El panel de control será contenido en un gabinete listado UL para la aplicar o semi-embutir. El gabinete y la puerta estarán protegidos de la corrosión.

2) El gabinete y la puerta estarán construidos de acero 0.060 con las previsiones para las acometidas eléctricas de cañerías en los costados y parte superior.

3) La puerta tendrá una cerradura e incluirá una ventana transparente para visualizar todos los indicadores. Para conveniencia de la instalación, la puerta tendrá la capacidad de ser abisagrada en el lado derecho o izquierdo.

4) El panel de control tendrá una estructura modular para la facilidad de la instalación, mantenimiento, y expansión futura.

5) Funcionará como centro de control del sistema de bocinas con estrobo.

6) Anunciará de manera visual y audible cualquier condición de falla de los generadores de tono y de las unidades digitales de voz requeridos para la operación normal del sistema.

H. Fuente de Alimentación:

1) La fuente de alimentación funcionará con una alimentación de 120/240 VAC, 50/60 Hertz, y proveerá toda la energía necesaria para el panel de control de incendio.

2) La fuente de alimentación proveerá 9 A de corriente a la unidad central de proceso, utilizando una fuente conmutada de 24 VDC regulados y poseerá un cargador de baterías de recarga rápida, para poder tener 24 horas de respaldo con el panel en estado normal. La fuente será capaz de cargar las baterías de un rango entre 25 y 200 A-h dentro de un período de 48 horas.

3) La fuente de alimentación proveerá un circuito de barrido de muy baja frecuencia para detectar fallas a tierra.

I. Supervisión de Circuitos del Sistema

El panel de control de incendio supervisará todos los circuitos de dispositivos inteligentes, anunciadores y equipamiento periférico y anunciará la pérdida de comunicación con estos dispositivos. La unidad central de proceso interrogará continuamente a los dispositivos para verificar la correcta operación del sistema y en caso de pérdida de respuesta de un dispositivo se presentará en el panel de control una falla audible y una indicación de qué dispositivo o dispositivos no están respondiendo, se guardará la información en el archivo histórico y se imprimirá en la impresora.

J. Terminales de Cableado

Todos los terminales de cableado serán del tipo enchufable y permitirán conectar cables de hasta 3,3 mm2 de sección (12 AWG).

15.20.5. Componentes del sistema

A. Dispositivos Direccionables - General

1) Los dispositivos direccionables se identificarán en el circuito de lazo de detección mediante selectores rotativos.

2) Los dispositivos direccionables deben poseer un selector rotativo para fijar y/o cambiar la dirección, fácil de operar y fácil de mantener. Dispositivos que utilizan una dirección binaria o utilicen herramientas especiales para fijar la dirección del elemento, por ejemplo, con selectores tipo encendido/apagado (dip-switch) no serán aceptados.

3) Los detectores serán analógicos y direccionables, y se conectarán con el circuito de lazo de detección proveniente del panel de control de alarma de incendio.

4) Tanto los detectores de humo direccionables como los detectores térmicos direccionables tendrán un indicador luminoso de doble estado. En ambos casos, los indicadores luminosos destellarán bajo condiciones normales, indicando que el detector está operativo y en comunicación regular con el panel de control de alarma de incendio, y quedarán iluminados de forma constante (siempre controlados por el panel de control de incendio) indicando que se ha detectado una condición de alarma.

5) El panel de control de alarma de incendio permitirá el ajuste de la sensibilidad del detector mediante la programación en campo del sistema. La sensibilidad se podrá ajustar automáticamente por el panel de control de alarma de incendio en base a la hora del día (Sensibilidad modo Día/Noche).

6) El panel de control de alarma de incendio compensará automáticamente la sensibilidad del detector para el caso en que haya acumulación de polvo y otros cambios ambientales lentos que puedan afectar su normal funcionamiento. Los detectores estarán incluidos en los listados de UL y cumplirán con los requisitos de prueba de sensibilidad calibrados según el estándar de la NFPA 72.

7) Los detectores serán del tipo para montaje en cielorraso e incluirán una base separada del tipo gire-enganche y la característica de antidesarme.

8) Las bases siguientes y las funciones auxiliares deberán estar disponibles:

    a) Base con sirena incorporada con nivel de salida sonoro de 85 dBA como mínimo.

    b) Base con relay Formato-C, de 30VDC y 2.0A

    c) Base con modulo aislador de línea

9) Los detectores podrán simular una condición de alarma y comunicar esa condición al panel de control de alarma de incendio. La prueba puede iniciarse desde el detector mismo activando un microinterruptor magnético (Reed Switch) o iniciarse remotamente por comando desde el panel de control de alarma de incendio.

10) Los detectores también almacenarán internamente un código que el panel de control de alarma de incendio utilizara para identificar el tipo de dispositivo (ION, FOTO, TERMICO).

B. Avisador manual direccionable (estación manual)

1) Los avisadores manuales direccionables deberán ser de tal modo que después de la operación de emergencia real, no pueden ser restaurados al uso normal excepto por el uso de una llave o dispositivo similar.

2) Todos los avisadores manuales tendrán una indicación visual de su operación.

3) Las estaciones manuales estarán construidas con Lexan con las instrucciones de funcionamiento claramente visibles proporcionadas en la cubierta. La palabra FUEGO debe aparecer claramente en el frente del avisador manual, con letras de 44mm de tamaño o más grandes.

C. Detector de Humo Fotoeléctrico Inteligente

Los detectores de humo serán dispositivos direccionables inteligentes que utilizarán el principio de dispersión de luz (fotoeléctrico) para medir la densidad del humo y, en comunicación con el panel de control de alarma de incendio, enviarán los datos al panel que representen el nivel análogo de la densidad del humo. Se conectarán al circuito de lazo de detección del panel de control de alarma de incendio.

D. Detectores Térmicos Inteligentes

Los detectores térmicos serán dispositivos direccionables inteligentes calibrado para operar a 135º Fahrenheit (58º Centígrados) y operar por incremento de temperatura de 15º F (9.4º C) por minuto. Se conectarán al circuito de lazo de detección del panel de control de alarma de incendio.

E. Módulo de Monitoreo de Contacto Seco

1) Los módulos direccionables de monitoreo serán proporcionados para conectar cualquier dispositivo convencional de iniciación que posea el tipo de contacto N.A. (Normal Abierto) con el circuito de lazo de detección del panel de control de alarma de incendio.

2) La zona de dispositivos convencionales de inicio podrá conectarse para la operación en estilo D o en estilo B. Un indicador luminoso destellará bajo condiciones normales, indicando que el módulo de monitoreo está operativo y en comunicación regular con el panel de control de alarma de incendio.

F. Módulo de Control Direccionable

1) Los módulos de control direccionables se utilizarán para supervisar y controlar la operación de un dispositivo de notificación convencional compatible, accionado por 24 VDC, para aplicaciones audio-visuales de notificación.

2) El módulo de control podrá conectarse según el estilo Z o el estilo Y (clase A/B) con hasta 1 amper de carga inductiva o 2 amperes de carga resistiva para operación de la señal audio visual.

3) La potencia para los dispositivos audio-visuales será proporcionada por un circuito supervisado separado del panel de control de alarma de incendio o de una fuente de alimentación alejada, supervisada por el panel de control de alarma de incendio e incluida en los listados UL.

4) El módulo de control, en usos cíclicos de encendido/apagado, será apto para operar con una carga mínima de 0.6 amperio en 30 VDC.

G. Módulo de Relay Direccionable

Los módulos de relay direccionables estarán disponibles para el control del sistema de ventilación. El relay será formato C y deberá manejar un mínimo de 2.0 amperes de carga resistiva o 1.0 ampere de carga inductiva. La bobina del relay tendrá enclavamiento magnético para reducir requisitos de la conexión del cableado, y para asegurar que el 100% de todos los relays o auxiliares se puedan energizar al mismo tiempo en el mismo par de cables.

H. Módulo Aislador de Línea

1) Los módulos aisladores de línea proporcionarán automáticamente aislamiento ante cortocircuitos del cable en una rama clase A o clase B del circuito de lazo de detección del panel de control de alarma de incendio. El módulo aislador limitará el número de los módulos o de los detectores que se pueden hacer inoperantes por una falla por cortocircuito en un segmento del circuito. Se proveerá dos módulos de aislación por lazo.

2) Si ocurre un cortocircuito en los cables del circuito de lazo de detección del panel de control de alarma de incendio, el módulo aislador automáticamente abrirá el circuito (desconexión) de la rama en cuestión. Cuando se corrige la condición del cortocircuito, el módulo aislador volverá a conectar automáticamente la sección aislada.

3) El módulo aislador no requerirá ningún tipo de direccionamiento, y sus operaciones serán totalmente automáticas. No será necesario sustituir o reajustar un módulo aislador después de su operación normal.

I. Sirenas con strobo

Se proveerá un sistema de sirenas con strobo dispuestas como se indica en planos
Características: Nivel de salida dBA a 10 pies: 85 dB.
Candelas del strobo: 75 cd.

15.20.6. Baterías y cargador externo

A. Batería:

1) Será de 12 voltios, tipo electrolito gelificado o electrolito absorbido.

2) La batería tendrá suficiente capacidad de soportar el sistema de alarma de incendio por no menos de veinticuatro horas en estado normal más 5 minutos en estado de alarma, en caso de una falla normal y total de la corriente de alimentación principal de red.

3) Las baterías deben ser totalmente de libre mantenimiento. No se requerirá reponer ningún tipo de líquidos, chequeo del nivel de fluido o derramamientos.

B. Cargador de Batería Externo:

1) Será totalmente automático, con potencial suficiente para mantener la batería completamente cargada bajo todas las condiciones del servicio. El cargador funcionará desde una tensión de red de 120/240-volts y 50/60 hertz.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

2) Será capaz de cargar una batería totalmente descargada en el plazo de 48 horas mientras que simultáneamente proveerá potencia a cualquier carga conectada con la batería.

3) Tendrá protección para prevenir descarga a través del cargador.

4) Tendrá protección para las sobrecargas y los cortocircuitos en los terminales de CA y de la C.C.

15.20.7. Ejecución

15.20.7.1. Instalación

- ✓ La instalación deberá realizarse acorde a la norma NFPA 72, y a normas locales y nacionales, según lo demostrado en planos, y según lo recomendado por el fabricante del equipo.

- ✓ Los avisadores manuales deben ser aptos para montaje superficial o montaje semiembutido, y deberá ser instalado a no menos de 107 cm., ni más de 122 cm. por encima del nivel del piso.

15.20.7.2. Operación Típica:

La activación de dos o más detectores en una misma zona, cualquier avisador manual, o sensor de flujo de agua, deberá realizar las siguientes operaciones:

- ✓ Se activarán todas las luces estroboscópicas hasta que se reinicie el panel.

- ✓ El cierre de una válvula de flujo (tamper switch) en el sistema de extinción, deberá activar una alarma de supervisión.

15.20.7.3. Prueba:

Estará a cargo del contratista la realización de las pruebas requeridas por NFPA 72, en presencia de la Dirección de Obras.
Se proporcionará el servicio de personal autorizado por el fabricante de la central de incendio para supervisar y participar durante todas las pruebas y ajustes del sistema.

- ✓ Antes de energizar los cables, se verificará que las conexiones, continuidad y aislaciones sean correctas, y se comprobará que no haya cortocircuitos ni fallas de tierra.

- ✓ Se cerrará cada válvula de flujo (tamper switch) del sistema de extinción y verificará la activación correcta de las alarmas de supervisión en el Panel de control de alarma. Se verificará la activación de todos los sensores de flujo.

- ✓ Se abrirá el lazo de detección y se verificará que las señales de falla se activen correctamente. Se abrirán y pondrán en corto los circuitos de notificación y se verificará que las señales de falla se activen correctamente.

- ✓ Se pondrán a tierra los dispositivos de arranque y se verificará que las señales de falla se activen correctamente. Se pondrá a tierra el lazo de detección y se verificará que las señales de falla se activen correctamente. Se pondrán a tierra los circuitos de notificación y se verificará que las señales de falla se activen correctamente.

15.20.7.4. Inspección Final:

En la inspección final personal calificado representante del fabricante del equipo deberá demostrar que los sistemas funcionan correctamente en todo aspecto.

15.20.7.5. Curso de instrucción:

EL Contratista deberá proporcionar un curso de instrucción al personal que SBASE designe en tiempo necesario según lo requerido para aprender la operación del sistema.

16. SISTEMA DE VENTILACIÓN

16.1. Descripción

Se trata de proveer el sistema de ventilación de túneles y estaciones durante la operación normal y de emergencia (incendio). El sistema proporcionará inyección y extracción forzada de aire en las estaciones y extracción forzada de emergencia en túneles interestaciones.

16.2. Disposiciones varias y normas de aplicación

Se tendrá en cuenta lo especificado en las siguientes normas:

• IRAM	• NFPA	• IEC
• SMACNA	• AMCA	• VDE
• DIN	• UL	• ASTM
• ASHRAE	• ISO	• NEMA

y todas las recomendaciones de uso habitual en la industria del rubro, como el manual industrial Ventilación o el System Design de Carrier.

En la descripción de los distintos elementos especificados en el presente Pliego se indican las normas particulares que se tendrán en cuenta en cada caso.

16.3. Alcance de los trabajos

Los trabajos comprenden el diseño civil, arquitectónico, eléctrico, mecánico y la provisión, transporte y montaje de los equipos eléctricos y mecánicos, materiales e insumos, controles, ensayos en fábrica necesarios para completar las instalaciones de ventilación según se describen en el pliego.

Todas las especificaciones técnicas, planos, datos del sistema de ventilación en general presentados en esta licitación deberán ser tomados como valores aproximados a tener en cuenta, quedando a entera responsabilidad del contratista desarrollar el proyecto ejecutivo del sistema de ventilación para confort y emergencia.

La oferta técnica incluirá una completa memoria que describa con detalle todas las características de cada uno de los equipos ofrecidos y de la instalación. Para la evaluación por parte de SBASE, se deberán presentar con la Oferta los antecedentes de la terna de empresas subcontratistas propuestas para la ejecución de las tareas del presente rubro. Las mismas deberán acreditar experiencia con proyectos similares, lista de proyectos, y referencia con nombre del contacto, teléfono y proyecto. En su Oferta, el proveedor deberá incluir la asistencia técnica de personal calificado del fabricante de los equipos para su montaje, ensayos de los equipos “in situ” y la puesta en marcha y regulación de las instalaciones.

Los equipos de ventilación de inyección general, extracción en estaciones, extracción interestación y los tableros eléctricos serán ensayados en fábrica del proveedor y/o laboratorio adecuado, para verificar que se cumplan todas las exigencias del Pliego de Especificaciones Técnicas. Estos ensayos serán realizados en presencia de la Inspección de Obra.

Los gastos que insuman los ensayos mencionados, como también aquéllos en que incurra el personal de la Inspección de Obra estarán a cargo del Contratista, incluidos viáticos, viajes y alojamientos.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

Previamente a la realización de los ensayos mencionados, el Contratista deberá presentar con una anticipación mínima de 15 días, toda la documentación relacionada al programa de pruebas y ensayos que se llevarán a cabo. Toda esa documentación será entregada en idioma español y contendrá un detalle pormenorizado de todos los ensayos y controles que se efectuarán y la duración de los mismos.

El Contratista tendrá a su cargo las siguientes tareas:

- Proyecto ejecutivo de la totalidad de la instalación.
- Memorias de Cálculo
- Planos Generales de Tendido de Conductos en lectura bidimensional
- Detalles de Salas de Ventilación
- Detalles Constructivos
- Planos de Taller
- Planos Conforme a Obra
- Manual de Operación y Mantenimiento
- Planilla de Datos garantizados de Equipos a Instalar
- Tendido de Conductos y accesorios.
- Conductos de Ventilación subterráneos.
- Rejas de Expulsión de aire en Calzada.
- Conductos de Toma de Aire Exterior.
- Montaje de rejas, persianas fijas o motorizadas.
- Montaje y puesta en servicio de Equipos Electromecánicos.
- Montaje completo de Salas de Máquinas.
- Montaje de paneles filtrantes.
- Instalación Eléctrica propia del Sistema.
- Pruebas y Ensayos.

Deberán contemplarse también las siguientes tareas y previsiones:

- Previsión de pases en obras de mampostería y de hormigón armado.
- Provisión y colocación de toda clase de insertos, cáncamos o anclajes.
- Ejecución de desagües de aguas de condensaciones.
- Ejecución de Conductos de Hormigón Armado.
- Ejecución de bases para equipos electromecánicos.
- Provisión y montaje de rejas de expulsión de aire en calzada (REA).
- Provisión y Montaje de Conductos de Toma de Aire Exterior (TAE).
- Instalaciones Eléctricas de los sistemas electromecánicos.
- Sistema de Señales fonoluminosas de equipos electromecánicos.
- Pintura de las cañerías y/o conductos metálicos a la vista.

16.4. Prescripciones generales

16.4.1. Lugar de instalación

El equipamiento del sistema se instalará en los locales destinados a tal fin en el proyecto, cuya ubicación está indicada en los planos de obra civil y de ventilación que forman parte de la documentación de Licitación.

16.4.2. Esquema de Funcionamiento

Esta obra posee como fin diseñar e instalar los equipos mecánicos necesarios para lograr las prestaciones básicas en condiciones de funcionamiento normal y de emergencia. El sistema deberá ser diseñado reversible para que los ventiladores puedan operar en suministro o extracción.

16.4.2.1. Funcionamiento normal (régimen de confort)

- Evacuación de la carga térmica en el sistema producida por los trenes, personas y demás cargas caloríficas (alumbrado, centros de transformadores, equipos de climatización, motores, negocios, kioskos, etc.). Además, se deberá asegurar como mínimo la evacuación mediante ventiladores axiales reversibles de un caudal mínimo de 75 m3/s en cada estación.
- La temperatura en el interior de la estación no deberá superar en 4°C la temperatura ambiente exterior. Se deberá tomar como temperatura ambiente de diseño la especificada por la Norma ASHRAE, es decir, 29.8 ºCdb, y 23 ºCwb, a la hora pico de las 17:00 horas.
- Balancear los flujos de aire y las variaciones de presión provocadas por los efectos posibles de sobrepresión.

16.4.2.2. Funcionamiento en emergencia (incendio)

- El objetivo del sistema de ventilación en situación de emergencia es controlar el humo permitiendo la evacuación segura de los pasajeros, así como una liberación de los accesos para hacer posible la rápida salida de los pasajeros y el trabajo sin obstáculos de los auxilios y bomberos.
- El caudal mínimo establecido para situaciones de emergencia será proporcionado por ventiladores axiales reversibles que suministren un caudal total –de extracción o inyección según corresponda– de 150 m3/s en estaciones y de 60 m3/s en interestaciones.

16.4.3. Características de los ventiladores a instalar

Se presenta una breve descripción de las características mínimas de los ventiladores a instalar en cada una de las estaciones e interestaciones, que deberán cumplir los siguientes requisitos:

- La curva caudal presión deberá incluir potencia, eficiencia, nivel de ruido y límite de bombeo de la máquina.
- En los ventiladores axiales se deberá asegurar que, respecto del punto de funcionamiento o de diseño, el caudal no varíe en más de 4 m3/s ante una sobrepresión o depresión de 20 mmH2O.
- En los ventiladores axiales y centrífugos se deberá considerar una sobrepresión y depresión a la que estarán sometidos de 20 mmH2O para los de estación y de 30 mmH2O para los de interestación.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

- En los ventiladores axiales reversibles se deberá asegurar el caudal y la presión en ambos sentidos de funcionamiento, admitiéndose que la capacidad en reversa sea del 90 % del caudal en directa.
- Para cada estación se deberá proveer como mínimo 2 ventiladores axiales reversibles, con regulación de velocidad, capaces de aportar para el funcionamiento en situación de emergencia (al 100% de su capacidad) un caudal de 75 m3/s y 82 mmH2O y para situación de confort (al 50% de su capacidad) un caudal de 37,5 m3/s y 39 mmH2O para inyectar / extraer de las zonas altas.
- Para cada interestación se deberá proveer como mínimo 1 ventilador axial reversible, a funcionar solamente en situación de emergencia con un caudal de 60 m3/s y 80 mmH2O.

16.4.4. Sistema de control distribuido

El sistema de ventilación estará comandado por un sistema de control y de administración centralizado que permita coordinar el conjunto de las instalaciones del sistema de ventilación de confort y de emergencia.

Se colocarán sensores de temperatura y de detección de humo (detectores puntales direccionales iónicos). La distribución de los sensores de temperatura será la siguiente: 1 sensor de temperatura cada 50 m en el túnel y 20 sensores totales en cada estación; los mismos serán puntuales y lineales según corresponda.

Estas señales serán recogidas por una terminal en cada estación y retransmitidas a una terminal central (PCO), ubicada en una sala dispuesta por SBASE, donde se instalará una PC con un programa capaz de mostrar en pantalla las mediciones para toda la red. Allí se podrá manejar de forma manual y/o automática los comandos de los ventiladores (detención, marcha, inversión del sentido de marcha, manejo de las potencias, etc.), controlar su estado de funcionamiento, de los variadores de frecuencia, de las persianas, de la detección de incendio, de su propia red (diagnóstico). Deberá poseer una alarma para encender manualmente el sistema de emergencia sectorizado en aquel sector en que los sensores detecten una temperatura superior a 60 °C.

Para esto cada sala de ventilación estará equipada con una Unidad de Control Digital Autónoma conectada entre sí y al puesto de operación central.

El Contratista deberá entregar el Manual de Operación del sistema de ventilación, tanto en situación de confort como de emergencia.

16.5. Desarrollo del Proyecto Ejecutivo

El Contratista tendrá a su cargo el desarrollo del Proyecto Ejecutivo, basado en el Anteproyecto que forma parte de la documentación licitatoria.

El Proyecto Ejecutivo del Sistema de Ventilaciones se compondrá de:

- Balance térmico:

Se deberá desarrollar un modelo analítico basado en el programa de computación SES Versión 4.1 (Subway Environment Simulation) de simulación aerodinámica y aerotérmica, que toma en cuenta los factores dinámicos – efecto pistón de las formaciones, frenos, arranque, carga de pasajeros, aire acondicionado, temperatura ambiental y local, pérdida de calor hacia la tierra (heat sink), etc.

- Diagramas de flujo:

Estarán fundamentados con modelos numéricos matemáticos basados en el método CFD de elementos finitos para la situación de emergencia en estaciones y modelos lineales utilizando el SES para la situación de confort.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

Estas herramientas son sistemas de simulación dinámica que permiten analizar en un escenario dado cómo se desplazan las masas de aire, los puntos de alta velocidad y presión, por dónde ingresa y egresa el aire al sistema, y los elementos de cálculo dinámico de cargas térmicas.

- Estudios acústicos:

Se realizará un estudio acústico justificativo previo a la instalación de cada uno de los silenciadores a instalar, de manera que se compruebe que los silenciadores seleccionados cumplen los niveles máximos exigidos en las condiciones reales de instalación (interestación, vestíbulos, etc.). Se requiere un cálculo tradicional capaz de predecir el nivel de ruido de las instalaciones a evaluar y así dimensionar los silenciadores acústicos y el sistema fonoabsorbente a adoptar.

Los modelos a realizar son los siguientes:

Operación Normal:

- Modelado de la totalidad de la Línea utilizando SES.

Operación de Emergencia:

- Modelado de la totalidad de la Línea utilizando el Programa SES con un incendio de 5 MW en cada estación y en cada interestación.

- Modelado utilizando el método de elementos finitos CFD (Computational Fluid Dynamics) usando programas comerciales como FLUENT o ANSYS de cada interestación y de cada estación del tramo licitado. En cada estación se modelará para un incendio en coche, en andén y en vestíbulo, alternativamente.

- Modelado de simulación de evacuación para cada estación con el programa SMARTFIRE y EXODUS.

El criterio de aceptación del resultado del modelo del Programa SES será basado en verificar la velocidad crítica.

El criterio de aceptación del modelo de CFD será mantener una temperatura menor que 60 °C hasta una altura de 2.00 m sobre piso, a lo largo del camino de evacuación previsto.

16.6. Requisitos de Diseño

16.6.1. Requisitos en situación de confort

16.6.1.1. Requisitos de disipación térmica

Los caudales de ventilación necesarios para disipar la carga térmica en estaciones y túneles son dados por el salto térmico admisible entre la temperatura ambiente exterior y la temperatura promedio interior. En las estaciones este valor es de 4 °C; en los túneles, 5 °C, como máximo por encima de la temperatura exterior.

Los aportes térmicos comprenden una parte fija (auxiliares, iluminación, escaleras mecánicas, etc.), una parte de variación lenta (aportes de los pasajeros) y una parte con picos de carga variable debida a la circulación de los trenes (incluyendo el aire acondicionado).

Estas disipaciones calóricas provienen esencialmente de:

- **instalaciones fijas**: se evaluarán a partir del relevamiento de las potencias instaladas, tomando en cuenta la posibilidad de nuevas cargas (extensión).

- **pasajeros**: depende directamente de la cantidad y del nivel de actividad física de los pasajeros en estaciones. Se considera una disipación calórica promedio de 130 W (75 W de calor sensible + 55 W de calor latente) por persona.

- **trenes**: las disipaciones calóricas de los trenes comprenden:
- disipaciones fijas
- por fricciones mecánicas
- por fricciones del aire
- por efectos del frenado y de la aceleración
- por efectos de la climatización

16.6.1.2. Necesidad de aire fresco

Adicionalmente al criterio de mantener la temperatura dentro de la estación en el rango establecido, el caudal mínimo, a efectos de aportar aire fresco para ventilación de pasajeros y personal serán de 8 litro/persona. También se deberá cumplir con la condición establecida por la Norma ASHRAE 62-1989 de la American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.

16.6.1.3. Velocidad del aire en las circulaciones

A los efectos de no crear corrientes de aire incómodas para los pasajeros se fija una velocidad máxima instantánea admisible de 4,5 m/seg en los accesos y circulaciones (velocidad promedio en la sección considerada).

16.6.2. Requisitos en situación de emergencia

Los diferentes escenarios de incendio a considerar son:

- incendio de un coche en cada interestación
- incendio de un coche en cada estación
- incendio sobre el andén de cada estación.
- incendio en el vestíbulo de cada estación.

La potencia de incendio a considerar en los coches será aplicada exclusivamente a 1 coche dentro de una formación con un valor de 5 MW durante 1 minuto y, en andenes y vestíbulos, de 1 MW durante 1 minuto.

La velocidad de barrido o velocidad crítica mínima para permitir una evacuación de los humos sin desestratificación será de 1,50 m/s.

Para determinar estos criterios se tomaron en consideración las recomendaciones de las Normas de ASHRAE y NFPA.

16.6.3. Amortiguación acústica

Para el cálculo se debe considerar el espectro de frecuencias comprendido entre 63 Hz y 8 kHz, inclusive y asegurar que una banda de tercio de octavas no supere a sus bandas adyacentes en más de 5 dB(A).

- Amortiguación en calle

El sistema fonoabsorbente adoptado para silenciar las tomas de aire en situación de confort debe garantizar que el nivel sonoro resultante a 1 m de la rejilla de salida de aire en la calle para el caudal nominal especificado sea:

NSCE (Nivel Sonoro Continuo Equivalente) < 55 dB (A)

Se debe verificar adicionalmente la ley vigente sobre contaminación acústica en la Ciudad de Buenos Aires (Ley 1540 y Norma IRAM 4062 sobre ruidos molestos al vecindario).

- Amortiguación en estación

  En situación de confort el nivel sonoro resultante a 1 m de la rejilla más desfavorable debe ser:

  NSCE (Nivel sonoro Continuo Equivalente) < 65 dB (A)

16.7. Materiales y Equipos

16.7.1. Ventiladores centrífugos

Se utilizarán solamente para los sistemas de inyección y extracción de locales particulares y de vestíbulo.

Serán de simple ancho y simple entrada, con envolvente de ventilador, tobera de entrada y rotor de alto rendimiento con álabes curvados hacia atrás, balanceado estática y dinámicamente, de accionamiento por correas trapezoidales de alto rendimiento, con poleas de hierro fundido.

La cantidad de correas será una más que la que arroje el cálculo de la transmisión y el cubrecorreas será cerrado por todos los lados y fácilmente desmontable.

El ventilador y el motor deben estar montados sobre un único bastidor de perfiles apoyados sobre muelles antivibratorios (grado de aislación de por lo menos 90%) y conectados a los conductos a través de conexiones flexibles. El motor irá montado sobre una base común al ventilador con tornillos tensores para el tensado de las correas.

Los rodamientos serán autolubricados con engrase permanente o dispondrán de un sistema que permita la lubricación desde el exterior, sin necesidad de desmontar el ventilador.

La grasa utilizada deberá desagotarse por un tubo vertical en una caja para grasa desmontable y accesible, que estará situada en la parte inferior de soporte de cada palier.

El motor será normalizado para corriente trifásica 3x380 V/50 Hz, tipo de protección IP 54, tipo de construcción B3, dimensionado con un 20% más que la potencia absorbida por el ventilador, y verificado por el par de arranque.

El montaje de los mismos deberá tener en cuenta los espacios necesarios para efectuar su correcto mantenimiento, por ejemplo, reemplazo de rodamientos, eje, motor y correas.

Condiciones de servicio:

Temperatura ambiente	Máx. 45° C Mín. –0° C
Humedad relativa	Máx. 99 %

16.7.2. Ventiladores axiales

Esta especificación corresponde a los ventiladores de los sistemas de inyección gene-

ral de andenes y vestíbulos.

Los ventiladores serán de tipo axial de construcción normalizada para montaje con eje horizontal.

Contarán con los siguientes elementos:

- Envolvente con álabes enderezadores
- Impulsor
- Motor
- Variador de velocidad para motor asincrónico, inductancia y filtro
- Cono de aspiración con rejilla de seguridad
- Cono de expulsión con rejilla de seguridad

Condiciones normales de servicio:

Temperatura ambiente	Máx. 45° C Mín. –0° C
Humedad relativa	Máx. 99 %

La presión total del ventilador deberá ser suficiente para asegurar la descarga de los caudales de diseño a través del conjunto del sistema.

Los ventiladores deberán ser concebidos para una presión estática de alrededor de 90 mmH2O, presión estimada, a verificar durante el proyecto. Deberán ser capaces de soportar las variaciones de presión aditivas y substractivas debidas entre otras al efecto de pistón producido por el movimiento de los trenes. Deberán ser capaces de impedir que el punto de funcionamiento se desplace hacia una zona inestable de su curva flujo-presión y deben permitir un funcionamiento estable en todas las circunstancias. Estas variaciones de presión deben también ser tenidas en cuenta respecto de las cargas instantáneas de varios cientos de kg que pueden producirse sobre los cojinetes, soportes del ventilador, etc. Deberán ser capaces de extraer los gases y productos de combustión a una temperatura de 250° C durante un tiempo de funcionamiento no inferior a 1 hora. Serán equilibrados dinámicamente sobre amortiguadores de vibración a resorte del 90 % de aislamiento. El balanceo estará de acuerdo con ISO 1940. La máxima velocidad de vibración no excederá 1,0 mm/seg. a 50 Hz.

Las performances aerodinámicas y acústicas se definirán según los estándares ISO y AMCA.

El nivel de potencia sonora (nivel sonoro continuo equivalente NSCE) del conjunto moto-ventilador, funcionando a caudal normal, determinado según ISO 1680/2, medido a 1,50 m de distancia de la fuente, 1,50 m del piso y con muros separados más de 2,50 m, no deberá ser superior a 75 dBA, medido e integrado durante 1 hora. Además, no deberá existir una frecuencia preponderante medida en tercios de octava con un nivel de ruido superior en 5 dBA por encima de sus dos frecuencias adyacentes.

El ventilador y el motor deben estar montados sobre un único bastidor de perfiles apoyados sobre muelles antivibratorios (grado de aislación de por lo menos 90%) y conectados a los conductos a través de conexiones flexibles. El motor irá montado sobre una base común al ventilador con tornillos tensores para el tensado de las correas. Se dejarán previstos puntos específicos para la futura instalación de analizadores de vibración (acelerómetros).

La envolvente del ventilador estará formada por una carcasa metálica construida con chapa de acero al carbono. El espesor deberá ser suficiente como para asegurar una perfecta rigidez y no debe ser inferior a 6 mm de espesor para los caudales de hasta 30 m^3/s y de 8 mm para los caudales superiores. La envolvente irá apoyada sobre una consola construida con perfiles de dimensiones adecuadas y toma y soldadas todas sus partes, se galvanizará por inmersión en caliente según ASTM A-123. Poste-

LICITACIÓN 2021-34559544-GCABA-SBASE

riormente se tratará la superficie y se pintará con pintura epoxídica (2 componentes 120 μm). La envolvente llevará incorporada en la aspiración una boca de admisión con malla metálica de protección; en la impulsión de ser necesario, incorporará álabes directores. En ambas bocas llevará soldadas dos bridas construidas con chapa laminada en caliente.

El impulsor irá acoplado directamente al árbol del motor. Se deberán estudiar particularmente las limitaciones mecánicas (cojinetes, rodamiento, alineación, equilibrado, etc.). Dicho impulsor estará constituido por rodete y palas de perfil aerodinámico, ambos construidos con aleación de aluminio de calidad según DIN 1725 o equivalente. La fundición del rodete y palas será examinada por radiografía después de la mecanización. El impulsor debe asegurarse al eje del motor mediante chaveta, según BS 4245/1972 o NEMA. La ejecución axial debe ser asegurada por una abrazadera o soporte en el eje conductor, así como una arandela de retención y un tornillo introducido en una perforación roscada en el final del eje. El tornillo debe poder ser bloqueado en posición. El impulsor del ventilador debe ser balanceado estática y dinámicamente en la fábrica. Las velocidades de rotación de los impulsores no pueden sobrepasar las 800 r.p.m.

El motor será del tipo de rotor asincrónico trifásico 3x380 V - 50 Hz en jaula de ardilla, apto para trabajar con velocidad variable mediante un variador estático. Estará de acuerdo con IEC-Publ. 72 y 34. Será autoventilado, llevará aislamiento Clase H para alta temperatura, protección mínima IP-55 según VDE 0530 parte 5 y estarán equipados con rodamientos de un mínimo de 30.000 horas de vida, calculadas usando el método ISO 281 para las condiciones de diseño. Deberá estar en condiciones de alcanzar la velocidad nominal en 45 segundos.

Los rodamientos serán autolubricados con engrase permanente o dispondrán de un sistema que permita la lubricación desde el exterior, sin necesidad de desmontar el ventilador. La grasa utilizada deberá desagotarse por un tubo vertical en una caja para grasa desmontable y accesible, que estará situada en la parte inferior de soporte de cada palier.

El ventilador tendrá la posibilidad de acoplar un transmisor de velocidad (ST) mediante tacómetro o similar y contará con una caja terminal de acuerdo con IEC 34-5 IP-55, montada en el exterior de la envolvente.

El rendimiento estático unitario del ventilador en las condiciones de diseño a caudal normal será como mínimo del 70 %.

El margen Potencia instalada / Potencia absorbida, será $\geq$ 10 %.

El factor de potencia será como mínimo de 0,80.

El ventilador deberá trabajar en zona estable en las condiciones reales de funcionamiento. Asimismo, dado que se accionará por medio de un variador de frecuencia, conservará su estabilidad para cualquier velocidad entre cero y su máxima. El proveedor deberá indicar el rango de frecuencia de corte admisible en los variadores de frecuencia, así como frecuencias críticas de accionamiento, para evitar que se produzcan fenómenos de fatiga. Igualmente, se entregarán los espectros de referencia y el real, tras la instalación de cada uno de los equipos, para facilitar el ulterior mantenimiento preventivo. El proveedor realizará ensayos extensiométricos a fin de determinar las frecuencias críticas del equipo.

El proveedor facilitará ensayos de laboratorio que demuestran que el rodete y las palas se han sometido a las pruebas adecuadas, para asegurar la imposibilidad de fallo prematuro por fatiga del material en las condiciones de funcionamiento normal. En este sentido se deberá considerar que el ventilador estará accionado a través de un variador de frecuencia.

Se deberá entregar como documentación técnica el manual de funcionamiento, programas de mantenimiento y documentación técnica del fabricante del motor.

En el cono de aspiración y en el de extracción se deberá colocar un sistema de sensores con display digital y data logger de almacenamiento conectados a la Unidad de Control Digital Autónoma, que permitirá también su visualización en el puesto de operación central. Los sensores medirán:

- Temperatura
- Presión estática, dinámica y total
- Velocidad y caudal

16.7.3. Repuestos y manuales

Junto con los equipos, el fabricante deberá entregar los manuales de mantenimiento y operación. Estos manuales deberán ser entregados en idioma español y contener despieces catalogados de repuestos para facilitar su pedido de post venta. También se entregará un listado de repuestos sugeridos para un período de operación de 2 años.

16.7.4. Conductos de distribución de aire

16.7.4.1. Generalidades

El montaje de todos los conductos deberá realizarse según las buenas reglas del arte. La ubicación y el montaje de los conductos a la vista deberá realizarse con especial cuidado. Consecuentemente, los conductos deberán ser unidos, fijados y nivelados correctamente. Las uniones deberán ubicarse de tal manera, que no se encuentren con ramales de salida o rejas de alimentación.

Todas las fijaciones, riendas, sujeciones y soportes de fijación serán de perfiles de acero galvanizado. Los conductos bajo andén serán soportados con patas de hierro ángulo apoyadas en el piso por interposición de antivibratorios tipo Isomode-pads, para minimizar la transmisión de vibraciones producidas por el paso de los trenes. SBASE podrá exigir la colocación de trampas de sonido en estos conductos, para atenuar el ruido producido por el paso de los trenes, transmitido a través de dichos conductos.

Todos los tornillos para las fijaciones y uniones deben ser galvanizados.

En las estaciones, el aire impulsado por los ventiladores y el aire extraído bajo andén será distribuido mediante una red de conductos fabricados en chapa de hierro galvanizado de primera calidad en calibres que se indican más adelante.

Los conductos serán de sección oval, rectangular o circular y correrán a la vista suspendidos de losas y bóvedas de estación, la inyección será con rejas laterales, orientadas hacia los andenes y vestíbulo, de acuerdo a lo indicado en los planos.

Serán dimensionados para una velocidad máxima en la salida de equipos de acuerdo a lo especificado más adelante, y calculados por el método de pérdida de carga constante.

Los conductos serán de chapa galvanizada de primera calidad norma ASTM 525-67 con un depósito mínimo de zinc de 270 g/m2, debiendo permitir todas las pruebas especificadas por las normas IRAM sin que aparezcan desprendimientos del baño de zinc, las uniones longitudinales serán por pestañado tipo “HO” u otro tipo de costuras efectuadas a máquina. Los conductos a la vista en locales de circulación pública deberán pintarse con un color a aprobar por SBASE. La Contratista deberá utilizar una pintura Epoxi de dos componentes y garantizar un espesor de 60 μ.

Se construirán en un todo de acuerdo a las normas SMACNA para conductos de baja velocidad.

16.7.4.2. Conductos de sección rectangular

Todos los conductos de sección rectangular deberán estar plegados en diagonal (prismados) o nervurados a máquina para aumentar su rigidez.

Las uniones longitudinales entre tramos serán efectuadas por medio de bridas de chapa de hierro galvanizada, con esquineros, y herméticamente aseguradas mediante bulones y abrazaderas. Serán prefabricadas de acuerdo a sistemas Mez, Powermatic, Metu o similar, o conformadas con la misma chapa del conducto (sistema TDC o similar).

Las curvas deberán ser de amplio radio, colocándose guiadores en todos los casos que sea necesario, diseñados conforme a normas SMACNA, los que deberán estar fijados convenientemente a los conductos, para evitar movimientos, vibraciones, golpes o desprendimiento de los mismos en funcionamiento. También serán aceptados, si limitaciones geométricas o de espacio lo exigen, el uso de codos rectos con guiadores, en cantidad suficiente y del tipo de doble espesor.

Si algún tramo de conducto cruza una junta de dilatación, en dicho lugar se interrumpirá uniéndose los extremos con junta flexible desmontable.

Los conductos se sujetarán mediante soportes construidos con planchuelas de hierro galvanizado no menor de 19 x 3,17 mm, espaciados no más de 2,0 m, fijados al edificio mediante brocas.

Todo ensanche o disminución de sección será realizado en forma gradual y de acuerdo a las reglas del arte.

En el origen de cada ramal se colocará una pantalla deflectora con sector exterior de fijación con manija e indicador de posición. Estos deflectores tendrán eje de diámetro no menor de 9,5 mm (3/8”) con arandelas de acero en las extremidades y montados sobre bujes de bronce o Teflón.

Se proveerán, donde corresponda, bocas de acceso a los conductos para inspección, limpieza y mantenimiento de conductos, controles, persianas, etc. Estas bocas de acceso tendrán cierre y bisagra de bronce y serán estancas.

Las velocidades iniciales de cálculo no deberán sobrepasar los siguientes valores:

Para conducto de inyección de estación	10 m/s
Para conducto de extracción	10 m/s

En cuanto a los espesores de chapa, los calibres de chapa galvanizada a utilizar en la fabricación de los conductos rectangulares y ovales serán los siguientes:

Conducto de lado mayor hasta 0,75 m	BWG N° 22
Conducto de lado mayor hasta 1,50 m	BWG N° 20
Conducto de lado mayor superior a 1,50 m	BWG N° 18

Todos los conductos que superen la dimensión de 1,50 m, serán reforzados con marco de hierro ángulo, de 32 mm de lado por 3,17 mm de espesor, montados uno por cada metro de longitud, o por otros refuerzos adecuados, de acuerdo al SMACNA.

Los conductos serán conectados a los equipos mediante juntas flexibles para evitar la transmisión de vibraciones a los mismos. En los equipos que participan en la conducción de humos, las juntas flexibles deberán soportar una temperatura de 250 °C durante una hora.

A los efectos de las pruebas de hermeticidad, tener en cuenta que la especificación constructiva de los conductos rectangulares y ovales debe cumplir con el sellado clase C, hermeticidad clase 24, de SMACNA HVAC AIR DUCT LEAKAGE TEST MA-

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

NUAL.

16.7.4.3. Conductos de sección circular

Serán del tipo de tubos preformados engrafados con costura en espiral, de gran resistencia radial, construidos con fleje de chapa galvanizada, en tramos de largo a determinar en forma conveniente para su montaje.

Los calibres de chapa galvanizada a utilizar en la fabricación de los conductos de sección circular serán los siguientes:

Diámetro	Chapa BWG
Hasta 230 mm	24
De 231 a 530 mm	22
De 531 a 880 mm	20
De 881 a 1.500 mm	18

A los efectos de las pruebas de hermeticidad, tener en cuenta que la especificación constructiva de los conductos circulares debe cumplir con el sellado clase C, hermeticidad clase 12, de SMACNA HVAC AIR DUCT LEAKAGE TEST MANUAL.

16.7.5. Persianas automáticas para la expulsión de humos

Para la expulsión de humos en caso de incendio en la estación y túneles, se proveerán e instalarán persianas de accionamiento motorizado, en los lugares indicados en planos, tanto en las salas de ventilación de las estaciones como en los pozos de ventilación natural de los túneles. Estas cumplirán con los requerimientos para dampers de humo establecidos en las normas NFPA (National Fire Protection Association) 90A, 92A, 92B y 101. Tendrán las siguientes características:

- Nivel de fugas extremadamente bajo, con palas de perfil airfoil que brinden baja resistencia al pasaje de aire
- Actuador eléctrico apto para funcionar a una temperatura de 250 °C durante una hora
- Marco construido en chapa de hierro galvanizada, con esquinas reforzadas
- Sello de las palas de goma siliconada
- Eje de acero de 12,7 mm de diámetro
- Bujes de bronce
- Sello UL555S

16.7.6. Filtros de aire

Se proveerán secciones de filtrado para cada sistema de inyección de aire exterior, de acuerdo a lo indicado en los planos, compuestos por marcos portafiltros y filtros planos descartables, de acuerdo a lo siguiente, calculados para una velocidad máxima de 1,8 m/s.

Serán del tipo descartable plano, con elemento filtrante de fibras poliéster no tejidas, termofijadas, autoextinguibles. El soporte del manto será una cara de chapa perforada en círculos dispuestos en tresbolillo, marco metálico, con eficiencia promedio del 85% según ensayo gravimétrico de polvo ASHRAE. La arrestancia promedio será del 82% (Ashrae Standard 52.1, 1992).

Las dimensiones normalizadas del filtro serán: 597 mm x 597 mm x 48 mm (denominado comercialmente como 24” x 24” x 2”).

Los marcos portafiltros serán construidos de chapa galvanizada plegada, de calibre 16, con trabas para la fijación de cada unidad filtrante.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

16.7.7. Tomas de aire exterior

Se realizarán mediante conductos subterráneos de hormigón armado según las indicaciones del Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

16.7.8. Expulsiones de aire viciado

Se realizarán mediante conducto de hormigón armado y reja ubicada en calzada. Su conexión con la sala de máquinas se realizará mediante un conducto subterráneo también de hormigón.

Las expulsiones de aire provenientes de locales particulares, como Baños y Salas de Máquinas de ascensores, serán materializadas sobre vereda, con conductos de chapa. La velocidad máxima de descarga será de hasta 4.5m/s.

16.7.9. Cañería de refrigeración

Se suministrará e instalará cañería para los circuitos de interconexión entre las unidades condensadoras y evaporadoras de los equipos de aire acondicionado.

La cañería de interconexión se realizará con caños de cobre electrolítico de 1 mm de espesor, unido con accesorios del mismo material mediante soldadura de plata autodecapante. Todas las soldaduras se realizarán bajo atmósfera de nitrógeno seco.

- **Aislación de las Cañerías de Refrigeración**

Se colocará aislación térmica en las cañerías de refrigeración y sus accesorios, de espuma elastomérica de alta densidad, en tubos conformados, resistente a temperaturas de cañerías de hasta 110 ºC. Las uniones entre sí se pegarán a tope con adhesivo especial, provisto por el mismo fabricante de las aislaciones.

La aislación térmica no puede verse afectada en ningún punto por "puentes de frío", por lo que se tendrá en cuenta a los efectos del diseño de los soportes.

Espesor nominal de aislación: 9 mm.

- **Recubrimiento de las Cañerías de Refrigeración**

Para todos los casos se aplicará sobre todas las aislaciones especificadas, dos (2) manos de esmalte elástico especial de protección, suministrado por el fabricante de la aislación, debiendo dejar secar 60 minutos entre una y otra aplicación. Estas aplicaciones se deberán realizar antes de las 24 h de haberse instalado la aislación.

16.7.10. Variadores de velocidad

Los convertidores de frecuencia para los ventiladores de estaciones o interestaciones que los requieran serán estáticos e indirectos, trifásicos, de corriente alterna, para un motor, con salida senoidal modulada por anchura de pulsos (PWM) y con micro procesadores. Incorporará transistores IGBT, que permitan una elevada frecuencia de conmutación, consiguiendo del motor el 100% de la potencia en el eje. Los variadores se proveerán y montarán en los tableros de alimentación y comando de ventiladores instalados en salas de máquinas de estaciones y en sala de máquinas de túneles interestación.

Bloques componentes

Constará de:

- Unidad de alimentación
- Rectificador y Condensadores
- Circuito intermedio de tensión
- Unidad inversora

- Microprocesador (CPU)
- Panel de control local digitalizado
- Filtro de armónicas

Cada variador estará instalado en el interior del tablero de distribución instalado junto a las salas de máquinas. El conjunto tendrá una protección IP-20 y dispondrá de ventilación interna o elementos de intercambio de calor que garantice el correcto funcionamiento del variador.

En el caso de variadores que no tengan incluidas la limitación de corriente y filtro de armónicas, se deberán proveer por separado.

Ampliaciones a incluir

Tarjetas entradas-salidas con separación galvánica.

Rearranque automático tras fallo de red.

Rampas de aceleración-desaceleración.

Aparato externo de autodiagnóstico y programación, puesta en servicio y mantenimiento. El programa específico estará incluido en el suministro.

Control LOCAL-REMOTO, E/S: digitales y analógicas 4-20 mA y 0-10 V.

Características técnicas de accionamiento

- Tipo motor trifásico, rotor de jaula de ardilla, 3x380 V, 50 Hz.
- Accionamiento: ventilador con acoplamiento directo o por poleas y correas.
- Potencia: según características de cada tipo de motor ventilador

Datos de la red

- Tensión Un: 3x380 V +/- 10 %.
- Frecuencia de entrada: 50 Hz +/- 2 %.
- Factor de potencia (Cos fi): $\geq$ 0.85.

Datos de salida del Convertidor

- Pot. Convertidor (kVA): según cada tipo de motor ventilador
- Tensión alterna de salida: 3x380 V
- Frecuencia de salida: 0-50 Hz ajustable
- Estabilidad de frecuencia: +/- 0.01 %
- Margen de ajuste y regulación: 1-100 %
- Sobrecarga durante 60 s: 1.1 veces la corriente nominal
- Rendimiento: 0.95
- Temperatura ambiente: 0-40° C
- Refrigeración: Intercambiador de calor incorporado o ventilador
- Factor de distorsión: s/DIN 40110 a indicar por el suministrador

Otras especificaciones

Además, los variadores deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

- El panel de control deberá estar digitalizado, con mensajes en castellano y accesible desde el exterior del tablero; y deberá ser intercambiable en el resto de los variadores. Este panel se montará sobre la puerta respectiva del tablero donde se ubique el variador de velocidad, y convenientemente señalizado con un cartel acrílico donde se indique a qué motor corresponde. Se podrá obtener desde este panel el consumo del motor y la tensión aplicada.
- Deberá incorporar un equipo de autodiagnóstico y programación incorporado en el convertidor (en el display).
- Todas las entradas y salidas analógicas y digitales deben ser programables.
- Posibilidad de fijar un mínimo de 3 velocidades constantes, prefijadas por programa.

- Visualización de todos los datos de funcionamiento, incluido el N° de horas funcionando y el contador de kWh consumidos.
- Funcionamiento en ambos sentidos de giro
- Posibilidad de arrancar el motor cuando está girando.
- Posibilidad de programar hasta 5 frecuencias críticas.
- Almacenar en memoria los 3 últimos fallos.

16.7.11. Rejas de alimentación de aire

Serán instaladas para la inyección de aire en estaciones, del tipo Triflex, construidas en chapa de hierro DD soldada mediante soldadura de puntos, pintada con dos manos de antióxido y dos de esmalte sintético color a definir por la Dirección de Obra, con aletas de aluminio extruido. El marco para fijación será de 25 mm de espesor, con orificios para tornillos de cabeza fresada.

Tendrán doble deflexión horizontal y vertical con aletas de sección transversal tipo Airfoil para minimizar la turbulencia y mantener el nivel de ruido en valores bajos, separadas cada 19 mm, centradas. Serán montadas pivotando en ambos extremos, a fin de permitir su regulación individual.

Serán provistas con 100% de regulación de caudal por medio de regulador de caudal de aletas opuestas de aluminio extruido operable desde el exterior por medio de una herramienta especial.

En las rejas fijadas a conductos que se desplazan a la vista, el collar de alimentación tendrá una sección igual a las medidas exteriores de la reja, y terminará con pestañas dobladas hacia adentro. A éstas será fijada la reja por medio de tornillos autorroscantes cadmiados con cabeza gota de sebo, con burlete de espuma poliuretánica para minimizar las fugas de aire en la unión.

El fabricante deberá poseer los datos del rendimiento en catálogo, testeados de acuerdo a normas ANSI/ASHRAE Standard 70-1991. El proveedor presentará la selección de los mismos de acuerdo a estos catálogos, para la aprobación por parte de la Dirección de Obra.

16.7.12. Rejas de extracción de aire

Serán instaladas para la extracción de aire y humos (ante un evento de emergencia) en los locales que las requieran, como baños, vestuarios, salas de incendio, etc., del tipo “especial”, construidas en chapa de hierro DD soldada mediante soldadura de puntos, pintada con dos manos de antióxido y dos de esmalte sintético color a definir por la Dirección de Obra. El marco para fijación será de 25 mm de espesor, con orificios para tornillos de cabeza fresada.

Serán provistas con 100% de regulación de caudal por medio de regulador de caudal de aletas opuestas de aluminio extruido operable desde el exterior por medio de una herramienta especial.

El fabricante deberá poseer catálogo con datos del rendimiento. El proveedor presentará la selección de los mismos de acuerdo a estos catálogos, para la aprobación por parte de la Dirección de Obra.

16.7.13. Tableros eléctricos para comando y protección de ventiladores

Los tableros eléctricos del sistema de ventilación serán para el arranque, comando y protección de los ventiladores, persianas motorizadas y elementos de control. En la etapa correspondiente al presente llamado a Licitación se preverá la colocación de borneras en cada tablero.

El listado de señales a prever se indica en el capítulo correspondiente, debiendo preverse un 20%, de borneras de reserva para futuras señales, debiéndose prever como mínimo las siguientes funciones:

Comando de arranque y parada de los ventiladores, por programa de control distribuido o manual desde el tablero por medio de llaves selectoras y pulsadores.
Control de velocidad (variador de frecuencia) para los ventiladores reversibles. El control de velocidad es a los efectos de reducir el caudal de aire de extracción e inyección para situación de confort y emergencia.

- Detección de correcto funcionamiento de cada ventilador por medio sensor de presión diferencial que detecta caudal de aire en circulación, comprobando de esta forma que no hay fallas en el funcionamiento del motor, la transmisión por correas, la alimentación eléctrica, etc.
- Indicación de falla por protección térmica.
- Detección de ensuciamiento de filtros, por medio de sensor de presión diferencial.
- Para el caso de emergencia por incendio, deberá preverse que ante una señal que indique "Incendio en la estación", las persianas motorizadas que posibilitan cambiar el sistema de Operación Normal a Operación de Incendio, cambien de posición (motores On-Off), abriendo las persianas normalmente cerradas. Asimismo, se requiere que el sistema obtenga una confirmación de que las persianas han efectuado su recorrido correctamente (interruptor de fin de carrera) y una generación de alarma si así no lo fuera.
- Para fines de operación y estadísticos, se colocarán sensores de temperatura en distintos lugares, a definir. La información entregada por estos sensores podrá ser leída desde el sistema de control distribuido, podrá generar alarmas (por ejemplo: Exceso de Temperatura en Centro de Potencia) y podrá actuar sobre la velocidad de los ventiladores.
- El Sistema de Control estará constituido por un programa en una pc ubicada en una sala designada por SBASE y éste comandará a los diferentes PLC con display, al cual llegará toda la información proveniente de los elementos de campo y de las protecciones de los motores y del cual saldrán los comandos mencionados en los párrafos anteriores y los contactos secos para el sistema de señales centralizado.
- En el programa diseñado capaz conectado a los mencionados PLC almacenará los valores de temperatura, las horas acumuladas de marcha de cada ventilador, las horas de parada por mantenimiento de cada ventilador, las fallas de los sistemas y demás parámetros relevantes.

Las instalaciones y sus componentes se regirán por lo establecido en el presente Capítulo, complementado con lo consignado en el capítulo de "Instalaciones Eléctricas".

16.7.14. Ramales eléctricos

Para el diseño provisión e instalación de los ramales eléctricos, tanto de fuerza motriz, como de comando y de control, se deberá tener en cuenta lo especificado en el capítulo de "Instalaciones Eléctricas".

16.8. Ejecución

16.8.1. Entrega y Almacenamiento

La Contratista deberá proveer la totalidad de los equipos, vehículos y mano de obra necesarios para ejecutar el traslado, y será responsable por los daños a SBASE y/o terceros que pudieran ocurrir en dicha operación.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

Asimismo, tendrá a su cargo la señalización y/o vallados de seguridad, tramitación de permisos en la vía pública, y todas aquellas otras operaciones necesarias a fin de evitar accidentes.

El ingreso del equipamiento a las salas de máquinas se efectuará por boca de estación o trampas de acceso practicadas en la construcción de las citadas salas, a determinar con la Inspección de Obra de SBASE.

16.8.2. Montaje de equipos y conductos

La Contratista deberá proveer la totalidad de los materiales, herramientas, elementos, accesorios, instrumentos, etc., y mano de obra necesaria para realizar el montaje del equipamiento que constituye cada una de las salas de máquinas y conductos de aire.

Previo al inicio de los trabajos la Contratista deberá contar con la correspondiente ingeniería de detalle aprobada y ejecutará las tareas de montaje de acuerdo a la misma y en coordinación con la Inspección de Obra de SBASE.

- **Montaje de los ventiladores**

Los ventiladores serán montados sobre bases con aisladores en los lugares indicados en los planos de obra civil y ventilación con arreglo a las instrucciones de su fabricante y de acuerdo a la ingeniería de detalle aprobada.

- **Montaje de filtros**

Los filtros serán montados en los lugares designados en los planos de ventilación de acuerdo a la ingeniería de detalle aprobada.

- **Montaje de conductos y rejas**

Su montaje se efectuará de acuerdo a lo indicado en los planos de ventilación y con la ingeniería de detalle aprobada.

16.8.3. Ensayos

Los ensayos y controles de las instalaciones, así como las prestaciones y obligaciones necesarias a su realización forman parte del presente emprendimiento.

Una vez finalizado el montaje, y teniendo alimentación eléctrica a los motores de los ventiladores y rejas motorizadas, se efectuará un ensayo de funcionamiento, verificándose la carencia de vibraciones en ventiladores y conductos. Se verificará la solidez de los anclajes de las máquinas y montaje de filtros, conductos y rejas.

16.8.4. Puesta en marcha

Una vez cumplido el punto anterior, se procederá a la puesta en marcha de prueba del sistema: se medirán velocidades, consumos, presiones, caudales de aire y niveles de ruido.

16.8.5. Programa de ensayos y controles

Las modalidades de organización de los ensayos y controles de las instalaciones están definidas más arriba. Se desarrolla a continuación el programa que debe ser realizado; éste comprende:

- Los controles y ensayos en fábrica basados en normas AMCA e ISO.
- Los controles y ensayos in situ

16.8.5.1. Ensayos y controles en fábrica

Los controles y ensayos mínimos a realizar en fábrica son los siguientes:

Moto-ventiladores principales

- Controles dimensionales
- Controles de aspecto

Para un ventilador elegido en cada tipo, un ensayo que permita definir:

- La curva característica caudal-presión en régimen máximo, obtenida para al menos en 5 puntos, encuadrando el punto de funcionamiento previsto y haciendo aparecer, si existe, el máximo de la curva.
- Los rendimientos en los puntos considerados

Los ensayos enunciados a continuación serán completados por las mediciones de los rendimientos eléctricos y las mediciones de la potencia acústica de las máquinas. Los motores se alimentarán mediante su conversor de frecuencia.

Los registros

- Controles dimensionales
- Controles de aspecto (anticorrosión, soldaduras, etc.)
- Control de funcionamiento

Para los tableros eléctricos

- Controles visuales: dimensiones, volumen disponible, cableado, protección contra los contactos directos, accesibilidad a los aparatos, cara frontal.
- Verificación de las secuencias desarrolladas en el automatismo de control, etc.

16.8.5.2. Ensayos in situ

La Contratista entregará a la Dirección de Obra, con una anticipación de 3 semanas, el programa previsto de ensayos in situ, junto con el programa de ensayos operativos, para ser sometidos a su aprobación.

Los resultados de los ensayos serán objeto de un protocolo de ensayos. Este protocolo estará comprendido por el *programa de ensayos*, una *hoja de comentarios* sobre la validez de los resultados, y una *hoja de observaciones* para que la Dirección de Obra asiente sus indicaciones.

Los controles y ensayos a realizar in situ, como mínimo, serán los siguientes.

Controles estáticos

Los controles estáticos tendrán alcance sobre la geometría y el aspecto general de las instalaciones y de los aparatos, así como sobre la conformidad de ejecución con respecto a los planos aprobados.

Controles en marcha

Los ensayos en marcha comprenderán en especial:

a) El control del buen funcionamiento de los equipamientos
   - Funcionamiento de los electroventiladores: ausencia de vibración anormal en todos los regímenes
   - Funcionamiento de las persianas
   - Desarrollo de las secuencias del automatismo del control de los ventiladores
   - Control de los comandos desde el frente de los tableros

b) El control de las seguridades, vibraciones, etc.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

c) El control de las performances de los sistemas de ventilación

Para los circuitos de las instalaciones de confort:

- Medición del caudal de los ventiladores en régimen pleno
- Control del caudal de las bocas
- Medición de las potencias absorbidas

Para los circuitos de extracción de humos:

- Medición del caudal de los ventiladores y medición del caudal en cada una de las bocas de extracción de humos
- Medición de las potencias absorbidas

Control del caudal de soplado en los andenes y del caudal en cada una de las distintas configuraciones de ocupación de los andenes.

d) El control de los niveles sonoros

- En el nivel de las tomas de aire: a 1 m por delante de cada toma de aire. Los relevamientos se realizarán en distintos puntos distribuidos en el plano de medición y para tres regímenes de funcionamiento (30 – 60 – 100%).
- En el medio ambiente de las extracciones del aire hacia la calle: verificación del cumplimiento de los reglamentos municipales de la Ciudad de Buenos Aires.
- En el interior de los locales: en varios puntos situados a 1,50 m del suelo, a una distancia mínima de 2 m de cualquier conducto con rejas de inyección y/o aspiración.
- En el túnel: el nivel de presión acústica se determinará mediante el promedio de varios puntos de medición distantes al menos 5 m unos de otros y situados a 1,20 m por debajo de la bóveda del túnel.

e) El control de las velocidades vibratorias

Mediciones en distintos puntos de las losas de hormigón siguiendo un eje vertical.

Ensayos globales in situ

Una vez terminados los ensayos in situ de las distintas instalaciones, se procederá a los ensayos definitivos globales del conjunto de los equipamientos.

Estos ensayos globales, que atañen al conjunto de las instalaciones, tienen como fin el verificar las interfases de los distintos sistemas y equipamientos, así como de los aspectos funcionales de la explotación de los mismos.

Estos ensayos conciernen esencialmente la gestión funcional de las instalaciones de la ventilación.

16.8.6. Test preliminar

La fase del test preliminar tendrá los siguientes propósitos:

- Detectar, mediante el uso de condiciones definitivas, las eventuales disfunciones y anomalías no detectables en el ensayo. Para esto, se deberá, durante la fase de test preliminar:
- Asegurar el funcionamiento de los equipamientos electromecánicos, generar marchas de funcionamiento tipo con registro de los resultados y realizar eventuales acciones correctivas de los defectos constatados.
- Asistir a los proveedores e instaladores de los otros sistemas y equipamientos a fin de darles los medios de ajustar sus instalaciones para el correcto funcionamiento del sistema de ventilación.

16.8.7. Controles de estanqueidad de las redes de conductos

Estos controles tendrán lugar en cuanto se ejecuten los primeros tramos representativos de conductos de aire, con el fin de detectar lo antes posible cualquier defecto de fabricación, montaje, sellado o ensamblaje que se presentara como sistemático, así como para verificar si los conductos de aire corresponden con la clase de estanqueidad prescripta.

Se efectuarán de acuerdo al Leakage Test Manual de SMACNA.

16.8.8. Puesta en marcha, ajustes y calibrado de los caudales de aire

Esta fase tiene lugar cuando se completó la red de distribución de aire del grupo de ventilación y se encuentran instalados y en condiciones de operación los ventiladores correspondientes. Se efectuarán de acuerdo a los procedimientos del Testing, Adjusting & Balance de SMACNA.

16.8.9. Electricidad, automatismo, regulación

16.8.9.1. Controles por la Dirección de Obra

Antes de la puesta bajo tensión, los tableros eléctricos y la instalación deben ser controlados por la Dirección de Obra, que deberá autorizar la puesta bajo tensión del sistema.

16.8.9.2. Controles funcionales (preliminares)

Se llevarán a cabo sin carga, a fin de verificar las reacciones de los automatismos, de las seguridades y regulaciones.

Se realizarán antes de poner en marcha los equipamientos electromecánicos que están bajo su dependencia.

16.8.9.3. Controles en funcionamiento real

Se llevarán a cabo ajustes en carga junto a los relevamientos de los valores de consigna, de medición, y los ajustes de los equipamientos de seguridad.

16.8.10. Procedimientos

La Contratista deberá redactar procedimientos de ensayo y deberá someterlos a la aprobación de la Dirección de Obra. Estos procedimientos describirán de manera suficientemente detallada los medios implementados para realizar el programa de ensayos y controles descriptos.

16.8.11. Recepción provisoria

Luego de los ensayos globales y del test preliminar, la Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra un informe de los ensayos que constituyen el acta de las operaciones previas a la recepción provisoria.

Si se confirma que estos ensayos fueron absolutamente satisfactorios, la Contratista propondrá la recepción provisoria a SBASE.

16.8.12. Garantía

La duración de la garantía está fijada en 5 años, a partir de la fecha de la Recepción Provisoria, durante la cual las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo de la instalación estarán a cargo de la Contratista.

PLIEG-2021-54399544-GCABA-SBASE

16.8.13. Pruebas de funcionamiento

16.8.13.1. Pautas de actuación

El ensayo de humos calientes será realizado en una estación a definir por SBASE

La duración del ensayo no podrá superar las 12 hs

La potencia de fuego simulada será de 2MW

La temperatura mínima del humo simulada será definida por SBASE

El Humo utilizado no deberá manchar ni impregnarse en las paredes terminadas de los túneles.

16.8.13.2. Descripción

El objetivo de este ensayo es generar un caudal de gases limpios a temperatura similar a los producidos en un incendio real, consiguiendo así su estratificación y verificando el comportamiento de dichos humos cuando se actúa sobre el sistema de ventilación de la estación según la Pauta de Actuación prescrita. Cumplido el objetivo principal, este ensayo persigue dos objetivos operativos diferenciadores: * RAPIDEZ: permitiendo a su conclusión la inmediata continuidad del uso del túnel. * LIMPIEZA: no se produce deterioro ni suciedad alguna sobre la estructura e instalaciones del túnel, lo que posibilita su inmediata apertura al tráfico tras el ensayo. El diseño del ensayo requiere complejas simulaciones numéricas.

Contenido del ensayo: El ensayo se basa en un equipo generador de humos calientes, y sus protocolos de desarrollo, calibración y utilización. Dicho equipo genera un caudal de gases limpios e incoloros, pero con temperatura suficiente para provocar su estratificación, procedente de la combustión de un fluido adecuado. Ese caudal es aumentado y hecho visible por la utilización de humos trazadores mediante un aporte secundario regulable en densidad y velocidad en el centro de la pluma de incendio, generando así un caudal total de diseño de humo que se estratifica en el túnel. En el ensayo se genera un caudal de gases de 20 m3/s durante 40 minutos, sobre una duración total del ensayo de 50 minutos. La potencia del incendio es de 4 MW

Es preciso seleccionar adecuadamente el punto de incendio con relación al escenario más crítico y la Pauta de Actuación más desfavorable. La evolución de los humos se comprueba visualmente mediante el registro en vídeo con tres cámaras, una a cada lado del punto de ensayo y la tercera tras el incendio. En cada sección de control se habilita un poste con placas reflectantes a tres alturas, de esta forma las cámaras registran la disminución de su reflectividad, y así se constata la presencia de humo y su movimiento. Asimismo, se monitorizan el punto de incendio y las secciones de control con mediciones de velocidad y temperatura de gases.

17. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

17.1. Objeto

Consiste en elaborar la ingeniería de detalle, el suministro, fabricación, montaje, ensayos necesarios, habilitaciones, pago de Derechos, puesta en servicio y mantenimiento durante el período de garantía para la total realización de las instalaciones eléctricas de baja tensión y de las canalizaciones para los sistemas de corrientes débiles en las Estaciones y en los Túneles, según lo indicado en esta especificación y en el PETP, incluyendo la mano de obra y materiales que se requieran.

17.2. Alcance de las obras

El alcance de las obras se divide en:

- Centros de potencia en cada estación o cochera/taller
- Instalaciones eléctricas y canalizaciones de corrientes débiles en estaciones y túneles.

Ellas comprenden:

- Realizar el proyecto de detalle y la documentación técnica completa y definitiva, necesaria para la correcta construcción y verificación de la obra en todas sus etapas y detalles.
- Realizar la instalación de los sistemas de BT (iluminación, fuerza motriz y servicios auxiliares, las canalizaciones para los sistemas de corrientes débiles, telefonía, datos, circuito cerrado de televisión sonido y TV), la cual comprende la provisión de todos los elementos que los componen y la ejecución de las tareas.
- Realizar los ensayos en vacío y en carga y la puesta en funcionamiento industrial de las instalaciones.
- Obtención del Certificado Técnico de habilitación de las obras en el IHA, de acuerdo a las normativas vigentes.
- Elaboración de la documentación (memorias, especificaciones, planos de proyecto y todo otro documento que se elabore) conforme a obra.
- Elaboración de los manuales de Operación y Mantenimiento de las instalaciones y equipos.

Los trabajos deben ser completos y conformes a su fin, por lo que deberán incluirse todos los elementos y tareas necesarias para el correcto funcionamiento de las instalaciones con su máximo rendimiento, aun cuando en la documentación no se mencionen explícitamente; por este motivo no se aceptarán tareas adicionales a las descriptas en ellos.

17.2.1. Trabajos excluidos

Los trabajos correspondientes a las instalaciones siguientes no están incluidos en el ítem Instalación Eléctrica, pero El Contratista prestará toda su colaboración, a fin de evitar conflictos y superposición de trabajos, informando a los instaladores afectados cualquier modificación en planos de electricidad que pueda perturbarlos, e informándose de cualquier modificación en las restantes instalaciones, que puedan afectar a las realizadas o a realizar por ella, a fin de evitar con la debida antelación las posibles situaciones conflictivas:

- Sistemas de aire acondicionado y/o ventilación
- Medios mecánicos (escaleras mecánicas y ascensores)
- Sistemas sanitarios pluvio cloacales, depresión de napas y pluviales

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

- Sistema contra incendio
- Sistemas de provisión de equipos de telefonía – computación y corrientes débiles

No obstante, no estar incluidos los trabajos para los sistemas de ventilación, pluvio cloacales, drenaje y pluviales, se han incluido en este capítulo especificaciones generales que deben cumplir los tableros de comando y control de dichos sistemas, como así también su Planillas de Datos Garantizados.

17.3. Proyecto

17.3.1. Normas

Las instalaciones y los materiales deberán cumplir con las normas y reglamentaciones citadas en este Pliego; en caso de contradicción entre dos o más disposiciones se adoptarán la más exigente. Cuando las instalaciones o materiales no se hallen cubiertos por las normas y reglamentaciones indicadas, responderán a las recomendaciones de las normas IEC, VDE, DIN y aquéllas que se mencionan en el PETP. Todas las normas a utilizar corresponderán a su última revisión.

Una vez finalizadas las obras, El Contratista deberá entregar a la DO el “Certificado de ejecución de Instalación eléctrica” - “Declaración de conformidad”, debidamente firmado y sellado.

17.3.2. Proyectos exigidos por las Concesionarias y Organismos Públicos

El Contratista deberá elaborar los proyectos exigidos por las Concesionarias y/o Reparticiones Públicas y acompañar los respectivos procesos en tiempo hábil hasta la finalización definitiva de las instalaciones, con la aprobación de la DO.

17.3.3. Plantas, esquemas y documentación de los fabricantes

Independiente de la documentación que ejecutará, El Contratista deberá suministrar los esquemas, plantas, cortes, vistas y documentación elaborados por los fabricantes de equipos y aparatos de fabricación especial.

17.3.4. Replanteo

El Contratista efectuará el replanteo de la instalación de común acuerdo con la DO, verificando su trazado, indicado en los planos, como así también los valores y especificaciones contenidas en la documentación de proyecto. Deberá advertir a la DO de cualquier error, omisión o contradicción. Su interpretación o corrección será elevada a la DO, siendo sus decisiones obligatorias para El Contratista.

17.3.5. Criterios de diseño para el desarrollo del Proyecto Ejecutivo

El Contratista tendrá a su cargo el desarrollo del Proyecto Ejecutivo, basado en el Proyecto que forma parte de la documentación licitatoria, bajo normas de procedimiento de SBASE. La aprobación por parte de la DO de los planos no exime a El Contratista de su responsabilidad por el cumplimiento de lo estipulado en los Pliegos y los planos de proyecto, su obligación de coordinar sus trabajos con los demás gremios, evitando conflictos o trabajos superpuestos o incompletos. Durante el transcurso de la obra, El Contratista, mantendrá al día los planos de acuerdo a las modificaciones necesarias y ordenadas que surjan de la ejecución de las tareas.

El Contratista tendrá la responsabilidad de revisar la documentación de Ingeniería adecuándola para su emisión, en carácter de Apta Para Construcción, de acuerdo a

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

los ajustes que sean necesarios introducir al momento de su elaboración, así como toda documentación complementaria para la compra, montaje, puesta en marcha o ensayos, replanteos de la instalación, estudios de interferencia, etc., que sea necesaria realizar para la correcta ejecución de las Obras encomendadas, sin que ello signifique reclamo alguno de su parte por mayores costos o plazos.

El Proyecto Ejecutivo comprenderá, como mínimo, lo siguiente:

- Memoria descriptiva, con propuesta de los materiales a utilizar
- Desarrollo de los cálculos lumínicos para determinar la cantidad de luminarias a emplear, respetando los niveles de iluminación establecidos en la documentación
- Planillas de cálculos del equipamiento eléctrico
- Planillas de cálculo de verificación de alimentadores y circuitos
- Memoria de cálculo del sistema de PAT
- Balance de cargas por tablero en los sistemas normal y de esenciales
- Memoria de cálculo electrodinámicos en barras
- Esquemas eléctricos unifilares, funcionales, topográficos de celdas y tableros
- Esquemas de cableado con indicación de las borneras
- Justificación del equipamiento elegido
- Materiales y equipos a utilizar, marca, especificaciones técnicas y país de origen
- Planos de planta de cada sistema con ubicación de equipamientos
- Planos de canalizaciones eléctricas y recorrido de cables
- Planos complementarios de montaje
- Especificaciones y características técnicas del equipamiento a utilizar
- Estudio de protecciones y selectividad
- Folletos de luminarias, tableros, etc.
- Cronograma de obra
- Cómputo métrico de las obras a realizar

La aprobación del proyecto por parte del Comitente, no implica transferencia de responsabilidad a éste, permaneciendo El Contratista como su única y total responsable. Con la presentación de la Ingeniería de Detalle se adjuntarán los protocolos de ensayo de tipo del equipamiento eléctrico que corresponda, a criterio de la DO.

17.3.6. Modificaciones

El Contratista deberá ajustarse estrictamente a las indicaciones de la documentación, y no se reconocerá ninguna variante a ellas que no haya sido ordenada, previamente, por la DO.

17.3.7. Documentación Conforme a Obra

Al término de las obras y antes de la Recepción Definitiva, el Contratista deberá entregar tres juegos de planos en papel, representando todas las modificaciones y alteraciones introducidas en el proyecto, constituyendo el juego “Conforme a Obra”, a satisfacción de la DO; asimismo, toda la documentación será entregada en CD con archivos AUTOCAD compatible. Deberá en esa ocasión suministrar, también, cuadernos conteniendo catálogos, folletos, diseños de construcción, términos de garantía de los fabricantes de equipos, manuales de operación y mantenimiento de cada uno de los equipos suministrados, en idioma castellano, y todos los demás componentes y/o de construcción especial para la obra. Asimismo, entregará todos los permisos y planos aprobados por Reparticiones Públicas para la habilitación de las instalaciones.

17.3.8. Material y montaje

El Contratista deberá someter previamente a la aprobación de la DO los aparatos que propone instalar (muestras), así como todos los prototipos de montajes. En los casos en que la documentación indique modelos o marcas comerciales, es al solo efecto de fijar normas de construcción o tipos de formas deseadas. En su propuesta El Contratista indicará las marcas de la totalidad de los materiales que propone instalar. La calidad de similar o equivalente queda a juicio y resolución exclusiva de la DO.

17.3.9. Calidad y conformidad

Todos los materiales a emplear en la obra serán nuevos, comprobadamente de primera calidad y satisfarán rigurosamente a las especificaciones contenidas en la documentación.

17.3.10. Muestrario

Las muestras de materiales y equipos aprobados por la DO deberán ser conservados en el Obrador hasta el fin de los trabajos.

17.3.11. Inspección técnica de las fábricas de equipos

La DO estará facultada para realizar la inspección de las instalaciones de todos los fabricantes de equipos y material de diseño especial o de fabricación específica para la obra, a fin de verificar su capacidad técnica y/o de su maquinaria, pudiendo impugnarlos, en caso que no los juzgue plenamente capacitados y/o aptos para la ejecución de los servicios. Antes del envío del equipamiento a Obra, se realizará en fábrica el ensayo final de los mismos en presencia de representantes de SBASE que autorizarán el traslado en caso de resultado satisfactorio.

17.3.12. Ensayos y exámenes de materiales

El Contratista se someterá a los resultados de ensayos y pruebas, ejecutados por laboratorios aprobados por la DO, de los materiales y equipos por ella indicados.

Todas las instalaciones eléctricas deberán ser ensayadas y examinadas de acuerdo con las normas con la cual fueron proyectadas. El Contratista deberá incluir dentro de su cotización todos los costos de equipos y traslados en el país y en el extranjero de su personal y del personal de la DO a los efectos de realizar la totalidad de los ensayos, con la excepción de los ensayos de tipo de los equipos que posean protocolos realizados en Laboratorios independientes de reconocido prestigio, a satisfacción de la DO.

17.3.13. Ingeniero Residente

El Contratista deberá mantener en la obra un ingeniero con perfecto dominio de las instalaciones eléctricas (con la aprobación de la DO) y presentar su Currículum Vitae y su registro de habilitación profesional.

17.4. Condiciones ambientales de servicio

Los equipos e instalaciones deberán poder funcionar correctamente en las condiciones de instalación indicadas a continuación.

- Condiciones de servicio de la red de MT:

Tensión nominal:	3 x 13,2 kV
Tensión máxima:	3 x 14,5 kV

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

Frecuencia nominal:	50 Hz
Conexión a tierra del neutro:	Rígido
Nivel de cortocircuito tripolar:	300 MVA
Servicio:	Continuo

- Condiciones de servicio de la red de BT:

Tensión nominal:	3 x 380/220 V
Frecuencia nominal:	50 Hz
Conexión a tierra del neutro:	Rígido
Servicio:	Continuo

- Condiciones de servicio de la red de PAT:

Valor solicitado de resistencia de puesta a tierra: 1 ohm

17.5. Descripción de las Obras

Las instalaciones eléctricas se dividen en:

- Las instalaciones correspondientes a los CP, que involucran:
  - Celdas de MT (Especificadas en el PET de los CP)
  - Transformador de distribución (Especificado en el PET de los CP)
  - Tablero General de Baja Tensión (TGBT)
  - Instalaciones de PAT
- Las instalaciones correspondientes a las Estaciones, que involucran:
  - Tableros Seccionales (TS)
  - Instalaciones de iluminación y tomacorrientes
  - Alimentaciones de FM para los sistemas provistos por terceros
  - Canalizaciones para los sistemas de corrientes débiles provistos por terceros
  - Instalaciones de PAT
- Las instalaciones correspondientes a los Túneles, que involucran:
  - Instalaciones de iluminación y tomas-corriente
  - Alimentaciones de FM para los sistemas provistos por terceros (drenajes y ventilación de túneles)

17.6. Centro de Potencia

Comprende:

- Obra civil complementaria
- Sector de alimentación en MT 13,2 kV, 50 Hz Se debe incluir en el proyecto previsiones de distribución y espacio para transformador de distribución, celdas metálicas, interruptores, protecciones, mediciones, señalizaciones, etc.
- Sector de SA de corriente alterna (tablero de TGBT 3x380/220 V)
- Telemando. Cableado interno
- Telefonía
- Ensayos eléctricos y puesta en servicio.

17.6.1. Bases de equipos eléctricos

El Contratista deberá proyectar y calcular las bases para los equipos eléctricos que provea, cuyas características se indican en los planos de proyecto. En consecuencia, la construcción de fijaciones, anclajes, sustentaciones, etc., se ajustará a las reco-

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

mendaciones que a tal fin determinen los fabricantes de los equipos y/o lo indicado en el capítulo correspondiente a Obras Civiles.

17.6.2. Ensayos previos a la Recepción Provisoria

Cada CP, previo a su recepción, deberá cumplimentar las siguientes pautas:

- Ensayos del equipamiento eléctrico y de las instalaciones descriptas en este Pliego.
- Marcha en vacío: Aprobado el punto anterior, el CP será puesto bajo tensión durante un lapso de 72 horas, sin interrupciones. De producirse inconvenientes durante dicho lapso por falla de equipamiento o trabajos efectuados por El Contratista, se suspenderá el ensayo. Una vez solucionada la falla, el CP será puesto nuevamente bajo tensión durante un lapso de 24 horas, sin interrupción. Este procedimiento se repetirá hasta TRES (3) fallas más; posteriormente, la DO tendrá el derecho de rechazar la provisión del equipo intervenido.
- Puesta en servicio normal: Aprobada la marcha en vacío, el CP será puesto en servicio normal durante DIEZ (10) días, sin interrupción. De producirse inconvenientes durante dicho lapso por fallas de equipamiento o trabajos efectuados por El Contratista, se suspenderá la puesta en servicio normal, debiendo El Contratista intervenir en el sector con falla. Una vez solucionado el inconveniente, el sector intervenido será puesto en servicio normal, comenzando toda la subestación un nuevo período de prueba de DIEZ (10) días sin interrupción. Este procedimiento se repetirá hasta TRES (3) fallas más; posteriormente, la DO tendrá el derecho a rechazar la provisión del equipo intervenido.

17.6.3. Normas de ensayos y verificación

Los ensayos y verificaciones del equipamiento a proveer, deberán ajustarse a las normas mencionadas en el presente Pliego. En los casos no contemplados por ellas, se deberá mencionar las normas a las cuales responden la provisión y/o sus componentes, las cuales serán sometidas a la aprobación de la DO.

17.6.4. Características generales de los equipos

Para la construcción de los equipos se prestará especial atención a las siguientes consideraciones:

- Los equipos permitirán efectuar maniobras coordinadas entre sistemas de diferentes sectores, como así también entre los propios equipos.
- Los equipos permitirán la posibilidad de conexión con otros que se agreguen en el futuro.
- Deberá haber correspondencia entre los equipos de alimentación y recepción de energía.
- Los equipos serán de fácil mantenimiento, permitiendo su rápida y sencilla revisión, por lo cual las celdas y gabinetes contarán con puertas anteriores y posteriores de apertura total en su lugar de instalación.
- Los repuestos para los equipos serán fácilmente intercambiables.
- Los equipos de un mismo régimen serán intercambiables.
- Los colores para la identificación en las barras de fases, neutro o tierra serán los indicados en la norma IRAM 2053.
- Todos los conductores serán de cobre (salvo indicación en contrario), con cubierta tipo antillama, sin emisión de gases tóxicos y/o corrosivos, LSOH.
- Los circuitos auxiliares cumplirán con la siguiente sección mínima:
    - Circuito de tensión: 2,5 mm^2
    - Circuito de intensidad: 4 mm^2

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

- Los manojos de cables de los circuitos auxiliares deberán colocarse en conducciones de material plástico incombustible, de sección rectangular y tapa extraíble.
- Los equipos irán provistos de borneras de acometida, que permitan fácilmente la conexión con los conductores de control. Se utilizarán tiras de borneras a tornillos, extraíbles individualmente y protegidas contra contactos accidentales. Los tornillos de fijación de los cables a la bornera no deberán ajustar directamente sobre ella, sino que entre ambos deberá interponerse una lámina de bronce perteneciente a la misma bornera y sujeta a ella, con el objeto de evitar que el conductor sea marcado por el tornillo. El reemplazo de una bornera rota por una nueva deberá poder realizarse sin mover las próximas, es decir, que cada bornera deberá estar vinculada únicamente a la rejilla que la sostiene a través de un sistema de presión de resorte o lámina elástica. El riel permitirá el agregado de un 10% de borneras que contarán con un lugar apropiado para su numeración. En los paneles que posean dos o más salidas deberá haber una separación franca entre las borneras correspondientes a cada salida.
- No se admitirán equipos prototipos.
- Se instalarán indicadores luminosos de presencia de tensión en los cables alimentadores desde 13,2 kV del anillo de MT, como así también en la alimentación alternativa de 3x380 V exterior (toma de reserva).

17.6.5. Alimentación en media tensión (MT)

Será efectuada desde un sistema de MT alimentado desde la SER correspondiente que se especifica en el Pliego d SER, CO y Cableado. La potencia del transformador de los CP será la indicada en el mismo.

17.6.6. Telemando

Los CP serán telemandados desde el PCO. Por lo tanto, para las celdas de MT, el TGBT para los Servicios Auxiliares y los Tableros Seccionales, contarán con las borneras necesarias para la conexión entre aquéllas y la caja de bornes del telemando (ACB) que se ubicará en la Sala de Comunicaciones de cada Estación o salas de comunicaciones en Talleres y Cocheras. En dichas salas se instalará un armario central de borneras (ACB), el cual se interconectará con el PCO. Las alarmas y avisos que tengan origen en Tableros Seccionales de cualquier tipo serán cableados directamente desde ellos al ACB de cada estación. Las unidades remotas, la central del telecomando y el cableado desde el ACB hasta el PCO no formarán parte de la provisión, siendo objeto de la obra de señalamiento (En caso contrario se indicará en el PETP de la SER. CP y cableado)

Será por cuenta de El Contratista la provisión y montaje de un gabinete metálico, que actuará como concentrador de señales (ACB o bornera frontera), el cual contendrá las borneras a las que se harán llegar las señales correspondientes del equipamiento a telecomandar y teleseñalizar del CP, Tableros Seccionales, etc. La canalización y el cableado correspondiente entre las celdas de media tensión, el TGBT y el ACB, como así también entre los tableros seccionales y el ACB; será objeto de la provisión.

Debido a que el sistema de telecomando no forma parte de esta provisión, se deberá contar con un tablero frontera con borneras de contactos secos que deberán cumplir, mínimamente, las siguientes funciones:

a) Sector de MT: (No es parte de la provisión correspondiente a este Pliego)

- Apertura y cierre de los interruptores
- Señalización abierto/cerrado
- Señalización por funcionamiento de protecciones: Sobrecarga, cortocircuito y mínima tensión
- Señalización extraído y puesta a tierra

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

- Apertura y cierre del seccionador
- Señalización abierto-cerrado
- Medición amperométrica de cada celda
- Medición tensión 13,2 kV
- Señalización de actuación de fusibles
- Falta tensión comando por celda - 110 V CC

b) Transformador de distribución (No es parte de la provisión correspondiente a este Pliego)

- Temperatura 3 etapas: alarma, desconexión, conexión y desconexión de ventiladores de ventilación forzada.

c) Tablero de distribución de BT

- Medición de la tensión en BT 3x380/220 V
- Medición de corriente.
- Conmutación a la toma de reserva y normalización de la toma principal

d) Alarma apertura de puerta de acceso al centro de potencia.

e) Actuación de alarmas antiincendio.

NOTA 1: No se admitirán señalizaciones o alarmas por defecto.

NOTA 2: Todas las alarmas de protecciones, que aparezcan en las celdas, deberán repetirse en las borneras del armario en el correspondiente contacto seco.

NOTA 3: El Contratista deberá solicitar el ordenamiento de la bornera y su identificación, con el objeto de que la DO lo normalice con las borneras de la misma función en las instalaciones existentes.

NOTA 4: Para las celdas de MT y el transformador de distribución el listado anterior es indicativo al solo efecto de la provisión de las borneras necesarias.

17.6.7. Condiciones a cumplimentar por el equipamiento electromecánico

Los CP se alimentarán en 13,2 kV - 50 Hz, con una potencia de cortocircuito de 300 MVA y tendrán comando local y a distancia (telemando). Estarán constituidos, básicamente, por celdas de MT para conectar la Subestación al primario del transformador, el transformador (Que se especifican en el Pliego de SER, CP y Cableado) y un tablero de distribución de BT (TGBT). La tensión nominal de salida del transformador será de 3x400/231 Vca. Su lugar de emplazamiento se encuentra a nivel del mar, 0 (cero) m. s.n.m. y estarán ubicados en forma subterránea, al nivel de vestíbulo o andén de las Estaciones, bajo el nivel de calzada. El rango de temperatura ambiente se encuentra entre los +5°C y +45°C, por lo que deberán ser tenidas en cuenta limitaciones en el aumento de temperatura del equipamiento a utilizar, no excediendo nunca los siguientes valores promedio:

- +30°C de promedio en cualquier día del año.
- +20°C de promedio durante cualquier año.

La ciudad de Buenos Aires se caracteriza por los altos niveles de humedad durante todo el año, debiéndose considerar valores de hasta 99% durante cualquier época del año. El lugar de emplazamiento de los centros de potencia no es considerado de peligro sísmico, zona 0 (cero) a los efectos de los cálculos de diseño. El grado de polución no requiere especiales consideraciones en los equipamientos.

17.6.8. Alarmas

Al presentarse una alarma, una señal acústica será puesta en marcha actuando al

mismo tiempo una ficha luminosa. La señal podrá ser silenciada pulsando un botón común para todas las alarmas, quedando así liberada la señal acústica hasta presentarse la próxima alarma. La señal acústica deberá autocancelarse sólo luego de ser reconocida. La ficha luminosa quedará encendida intermitentemente hasta la cancelación, lo que se hará accionando el correspondiente pulsador; inmediatamente la luz intermitente pasará a luz continua hasta el momento en que la causa de la alarma sea subsanada, con lo cual la luz se apagará. Se preverá un pulsador común de control de lámparas quemadas. Las tapas de las fichas luminosas llevarán inscriptas las alarmas que indican. Deberán instalarse, como mínimo, la alarma de falta de tensión para protecciones y maniobras.

Todas las señales de alarma se repetirán en el telecomando a instalarse en el PCO.

17.6.9. Cableado interno

Todo el cableado de BT interno de los CP hasta la salida de BT del transformador al TGBT, alimentación desde la toma de energía de la red pública y el interruptor de transferencia, cableado de comando y señalización, etc. formará parte de la provisión y sus características técnicas serán objeto de la Ingeniería de Detalle.

17.6.10. Telefonía

Cada CP contará con un teléfono punto a punto comunicado con el PCO mediante una central telefónica propia de la Línea de Subterráneo. Su provisión e instalación no forma parte del objeto del presente Pliego.

17.6.11. Ventilación

Se dotará al local de los extractores e inyectores de aire necesarios, de acuerdo al equipamiento y características de los CP.

17.6.12. Puesta a tierra en Centros de Potencia

En los CP se instalarán tomas de tierra conforme a las prescripciones de la especificación Nº 75 de Agua y Energía Eléctrica y la IEEE std 80. Esas tomas se dimensionarán cuidando de mantener las tensiones de paso y de contacto bajo los límites prescriptos. Las uniones de las jabalinas entre sí y a los conductores de conexión a los aparatos y estructuras se ejecutarán con soldadura fuerte o con conectores mecánicos, tipo pesado, que aseguren un contacto eléctrico eficaz y permanente, excluyéndose piezas abulonadas. Se montarán jabalinas de cobre a la profundidad necesaria para que su extremo inferior quede cubierto por la primera napa de agua no menos de tres metros. La conexión de cada jabalina será accesible (con cámara de inspección) y efectuada por medio de puente desmontable para permitir la medición de los valores de resistencia de cada jabalina en forma independiente. La resistencia de la PAT será de 1 ohm como máximo.

17.6.13. Tablero General de Baja Tensión (TGBT)

17.6.13.1. Descripción general

El sistema de distribución de BT estará configurado por un tablero principal (TGBT), ubicado en el local del CP y una serie de tableros seccionales (TS), ubicados a nivel de vestíbulo, de andenes y en túneles. En el PETP se lista cada uno de los tableros, discriminando los que son objeto de este capítulo y los provistos por terceros.

El tablero principal estará constituido por dos partes bien diferenciadas:

• En su parte inferior se desarrollará el sector de entrada de alimentación desde el

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

transformador al interruptor conmutable, el cual recibirá también alimentación desde la red pública. En caso de falla de alimentación desde la red de MT, se producirá la conmutación automática sobre la toma pública.

- En su parte superior se desarrollará el sistema de barras de distribución de alimentación eléctrica a los diferentes circuitos de los servicios auxiliares de estaciones y túneles (iluminación, ventilación, pozos de bombeo, escaleras mecánicas, etc.) y a los tableros seccionales de andenes y vestíbulos.

En el TGBT se ubicarán los interruptores de entrada (principal y secundaria o de reserva), el sistema de conmutación automática, las barras principales para servicios esenciales y no esenciales, los circuitos de alimentación a los sistemas de ventilación, iluminación de túnel y escaleras mecánicas, los interruptores para alimentación de los TS, instrumentos multifunción indicadores de tensión y corriente, transformadores de medida y medidor de energía activa. Operará prioritariamente con la toma principal, la que deberá alimentar las barras de servicios esenciales y no esenciales. El funcionamiento o no de la toma principal estará indicado por una señal luminosa en el frente del tablero.

Ante la asimetría, falta de fase o falta de tensión en la toma principal, detectada por el sistema, éste deberá conmutar en forma automática y temporizada en DOS (2) segundos la carga de la barra esencial sobre la toma de reserva. Esta operación dará una alarma a través de un relé (apto para su transmisión al PCO y disponible en una bornera local) y una señalización luminosa local en el frente del tablero. Al normalizarse la toma principal, el sistema deberá volver sobre ella, generando la señal respectiva para su registro en el PCO. En forma local deberá persistir la señalización de que actuó la conmutación automática, hasta que se efectúe un reset manual. Este estado se diferenciará claramente de cualquier otro. En caso de que falten ambas tomas, el sistema deberá reposar sobre la toma principal.

La alimentación al TGBT se conectará directamente a los bornes del interruptor de entrada. La distribución interna será mediante barras principales de cobre electrolítico, de sección adecuada a la corriente nominal del tablero y no menores de 22x3 mm^2, montadas sobre peines de resina epoxi. De dichas barras se efectuarán las derivaciones a cada línea de elementos con barras de cobre de sección adecuada y con conductor aislado en PVC antillama.

Los TS tendrán conjuntos de barras de alimentación de consumos esenciales y no esenciales. Su instalación será accesible para su operación y/o mantenimiento y su ubicación definitiva será definida en la Ingeniería de Detalle, en acuerdo con la DO. Poseerán puerta provista de cerradura con llave (todas las combinaciones de las cerraduras de tableros eléctricos serán iguales). La alimentación a los TS se efectuará desde las barras esenciales y no esenciales del tablero principal a través de interruptores de capacidad adecuada a las cargas que alimenten.

Se distinguen dos tipos de SA:

- Servicios esenciales: iluminación de escape, boleterías y reducida de andenes y túneles y alimentación a bombas de incendio.
- Servicios no esenciales: iluminación normal, escaleras mecánicas, ascensores, sistema de ventilación de túneles y de estación, drenaje, bombas pluvio cloacales.

La alimentación desde la red de 13,2 kV cumplirá con los requerimientos de ambos servicios, en tanto la alimentación de la red pública cumplirá con los requerimientos de los servicios esenciales únicamente.

17.6.13.2. Alcance

Los Oferentes deberán cotizar por la provisión, montaje y puesta en servicio de este tablero, bajo las pautas definidas a continuación.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

Esta Especificación establece las características mínimas para la selección, diseño,

fabricación y ensayos del tablero bajo cubierta metálica, para la tensión 0,4 kV. El cumplimiento de lo aquí especificado no desliga al proveedor de las responsabilidades relacionadas a sus propios diseños, calidad de los materiales, detalles de fabricación, etc. Los apartamientos a lo solicitado en esta Especificación deberán ser expresamente destacados por el Oferente y ampliamente justificados. La aceptación o rechazo de los mismos queda librada al exclusivo juicio del Comitente. Los tableros serán del tipo interior, aptos para funcionar en una sala de mampostería sin calefacción.

17.6.13.3. Normas de aplicación

Normas de aplicación: IRAM 2200/85, IRAM 2181, IRAM 2053, IRAM 2195, IEC 60071, IEC 60439, IEC 60529, IEC 60947.

Además, tendrán validez para algunos componentes las normas que se indiquen en cada caso.

17.6.13.4. Características mecánicas

El bastidor será de perfiles de hierro trefilado o de chapa doblada y reforzada donde sea necesario, incluyendo una base convenientemente perforada para su anclaje al piso. El bastidor, así como las puertas exteriores, cerramientos, etc., serán elaborados de modo que se garantice una perfecta regularidad en las dimensiones y suficiente rigidez del conjunto, prefiriéndose el uso de soldadura. Se empleará en su construcción chapa de hierro doble decapada de espesor suficiente para asegurar la rigidez en cualquier condición de funcionamiento. Las puertas y demás aberturas contarán con guarniciones o dispositivos apropiados para evitar la entrada de polvo. El cerramiento será IP 40 como mínimo para el TGBT e IP 54 para los TS y ACB, según norma IRAM 2444. El tablero será completamente montado en fábrica, incluyendo el montaje y cableado completo, de tal manera que en obra solamente sea necesario efectuar su fijación a la base y las conexiones de los cables de entrada y salida.

Todos los elementos de sujeción emplearán dispositivos de retención resistentes a las vibraciones y que impidan su aflojamiento. Todos los equipos del tablero deberán ser accesibles para pruebas o mantenimiento desde la parte anterior o posterior del mismo, sin interferir con otro equipo adyacente.

La entrada de energía desde el transformador de distribución al TGBT será con cables y se realizará desde el piso del tablero. Todas las salidas de energía serán con cable y por la parte inferior. El tablero dispondrá de abundante espacio para alojar las borneras de los cables de potencia.

El sistema de entrada y salida de cables deberá responder a lo estipulado en la cláusula 19.7.16.

Sobre el frente de los tableros se ejecutará un diagrama mímico, realizado con varilla de aluminio pintado de 10 x 3 mm, fijada con tornillos de cabeza fresada, roscados al ras de las puertas; el color del mímico se definirá en la etapa de la Ingeniería de Detalle. Se instalarán placas de identificación para designar la totalidad de los circuitos, interruptores, aparatos de medida, protecciones, fusibles, etc. Las chapas de identificación de los circuitos se situarán en el frente o en la parte posterior del tablero y serán de plástico laminado, con letras de una altura mínima de 5 mm, blancas sobre fondo negro para consumos no esenciales y blancas sobre fondo rojo para los consumos esenciales. Las inscripciones principales, tales como la designación de circuitos, tendrán letras de 10 mm de altura. Todos los componentes estarán identificados de acuerdo con los diagramas de cableado. Se asegurará la firme fijación de estas identificaciones, mediante tornillos roscados al ras.

Las barras serán de cobre electrolítico de 99,9% de pureza, aptas para servicio continuo, montadas sobre aisladores soporte. A menos que la DO indique otra cosa, las barras principales se dimensionarán para transportar, como mínimo, la corriente nominal de los interruptores de maniobra de acometida, de acuerdo al método que indi-

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

ca la norma DIN 43671/85. La sección de las barras será constante en todo el tablero. Igual método se usará para las derivaciones. Las uniones de las barras principales se realizarán por medio de tornillos de acero de alta resistencia, con tuercas, arandelas y demás dispositivos que impidan el aflojamiento de los mismos. Todos estos elementos deberán estar cadmiados. Las barras principales, uniones, tornillos, soportes, etc., deberán estar dimensionados y sujetos de manera que soporten los efectos dinámicos resultantes del valor de pico de la intensidad de cortocircuito. A fin de individualizar cada fase, las barras se pintarán con esmalte sintético o bien se recubrirán con sustancias adecuadas, dejando una franja sin pintar o recubrir de DIEZ (10) mm a cada lado de las conexiones, uniones de barras, soportes, etc. Los colores a utilizar serán los correspondientes a la norma IRAM 2053. Los cálculos de los esfuerzos sobre barras y aisladores, debidos a las corrientes de cortocircuito, se realizarán de acuerdo a la norma VDE 0103 última edición. Las barras principales y las derivaciones se verificarán al efecto térmico y esfuerzos electrodinámicos de la corriente de cortocircuito más desfavorable, calculada según VDE 0102. Los aisladores soportes serán de resina epoxídica de resistencia adecuada para soportar los esfuerzos a que se vean sometidos.

17.6.13.5. Interruptores, transformadores e instrumentos de medición

- **Interruptores**

El interruptor de entrada será tetrapolar y con cámaras de extinción en aire, motorizado, con posibilidades de comando a distancia. Su construcción será normalizada para permitir la intercambiabilidad entre los aparatos de iguales características. La capacidad térmica del interruptor será, como mínimo, la suficiente como para permitir el paso durante un segundo de la corriente de cortocircuito, sin que se produzca ningún daño en un interruptor o en su equipo auxiliar. Cada interruptor de entrada tendrá, como mínimo, CUATRO (4) contactos auxiliares normalmente abiertos (NA) y CUATRO (4) normalmente cerrados (NC).

Los interruptores termomagnéticos que integren el tablero serán de reconocida calidad en el mercado nacional y responderán a la norma IRAM 2169.

Los interruptores automáticos para corrientes superiores a los 50 A serán del tipo capsulado, con protección termomagnética, de 500 Vca, con una capacidad de ruptura adecuada a la instalación.

Los interruptores automáticos para corrientes inferiores a los 50 A serán del tipo termomagnético, bipolar o tripolar, para montaje sobre riel DIN. Cada interruptor termomagnético alimentará un tipo de consumo en forma dedicada.

- **Transformadores para medición y protección**

Los transformadores, tanto de intensidad como de tensión, deberán ser encapsulados en resina epoxi y de clase no mayor a 0,5. El transformador de corriente para medición será el indicado en el diagrama unifilar.

- **Instrumentos de medición**

Responderán a las últimas ediciones de las normas IRAM 2023, 2053, 2162. Los aparatos de medida serán para montaje semiempotrado, con escalas ampliadas y tendrán una clase de 1,5. Todos los aparatos de medida situados sobre el frente del tablero serán de tipo similar y presentarán un aspecto uniforme. Se admiten instrumentos de medición electrónicos cuyas características sean iguales o mejores que los electromecánicos.

Se proveerá e instalará en el TGBT un medidor del tipo multifunción, el cual deberá contar con todos los accesorios necesarios a efectos de ser programable para la medición de energía (KWh o kVARh) o demanda (KW o kVAR), tener capacidad de gra-

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

bación de perfil de carga (load profile), medición de cuatro cuadrantes (valores multitarifa, factor de potencia promedio, demanda coincidente y factor de potencia coincidente), tener plaqueta de comunicaciones y un modem para su lectura y programación a distancia. El medidor será compatible con los protocolos del software EMFPLUS utilizado por el Concesionario de la red de subterráneos.

17.6.13.6. Características eléctricas

a) Cableado auxiliar

El cableado de los circuitos de comando, control, mediciones, etc., se ejecutará con conductores unipolares de cobre flexible, aislados, fabricados de acuerdo a norma IRAM 62267.

Los conductores serán cableados dentro de conductos de material aislante autoextinguible (cablecanales), y estarán identificados según la norma IRAM 2053 según su función. La sección mínima permitida será de 2,5 mm². La sección mínima de los cables secundarios de los transformadores de intensidad será de 4 mm². La PAT del neutro será independiente hasta la barra de tierra, para cada sistema trifásico de transformadores de intensidad. No estarán permitidos los empalmes en los conductores.

Las conexiones a equipos montados en partes móviles tales como puertas, paneles, etc., serán con cable extra flexible de un solo conductor formado por hilos de cobre trenzados. El cableado se realizará en fábrica hasta las borneras terminales y conectores. Ningún tipo de cableado deberá dejarse pendiente para ser terminado en obra. Las borneras serán componibles en poliamida o melamina, para una tensión de aislación de 1,1 kV, tendrán un 20% de reserva y estarán situadas de forma accesible y con suficiente espacio para facilitar su inspección y mantenimiento. Contarán con suficiente número de bornes de prueba para permitir la medición y el chequeo del instrumental y las protecciones sin retirar los mismos de servicio. No se admitirá la conexión de más de un conductor por borne.

b) Alarmas

Los tableros contarán con un sistema de alarmas para señalar los eventos anormales de funcionamiento. Todos los circuitos de alarma serán cableados hasta una bornera común que se instalará en el tablero.

c) Iluminación interior

Los compartimientos del tablero se iluminarán interiormente mediante lámparas fluorescentes o incandescentes alimentadas en 220 Vca. El encendido se producirá por comando de pulsadores accionados automáticamente al producirse la apertura de las puertas.

d) PAT

El tablero contará con una barra de cobre dispuesta horizontalmente en toda su extensión, para la puesta a tierra de todas sus partes metálicas (incluyendo su equipamiento) que no estén bajo tensión: armaduras de cables, secundarios de transformadores de medida, etc. Esa barra estará dimensionada para conducir una intensidad equivalente a la intensidad nominal instantánea del interruptor automático de mayor calibre del tablero. La sección mínima será de 100 mm². Para su identificación se la pintará según IRAM 2053, estando prevista para ser prolongada por ambos extremos. Se admite que el abulonamiento entre las distintas celdas o paneles asegurará una continuidad suficiente a masa. Por el contrario, las puertas y los paneles abisagrados y no abulonados deben ser unidos a la estructura por medio de trenza de cobre de 35 mm² como mínimo. Los chicotes de conexión tendrán secciones no menores que las previstas en las normas, y se utilizará grapería adecuada tipo a morseto de bronce. Cada extremo de la barra de tierra se conectará al sistem a de jabalina mediante cable de 70 mm² o 95 mm², según lo indique la DO.

Pliego 2018-34599446 DIGITALIZADA

Las normas de aplicación serán VDE 0100 y 0141.

e) Accesorios para tableros

El fabricante suministrará un conjunto de accesorios tales como: dispositivos necesarios para el montaje, mantenimiento y servicio, manijas y palancas de desplazamiento de interruptores, etc.

17.6.13.7. Inspecciones y ensayos, protecciones, y red de comunicación entre tableros

a) Inspecciones y ensayos

Los ensayos se realizarán en los laboratorios de El Contratista, para lo cual en la Oferta se deberá incluir un listado de su equipamiento e instrumental. El tablero estará sujeto a inspección durante su fabricación y antes de la entrega final. La inspección no exime en absoluto al fabricante de su responsabilidad por la perfecta construcción del tablero. Los ensayos serán realizados de acuerdo con las recomendaciones IEC y la norma IRAM 2200.

b) Protecciones de los SA

Se prevé efectuar una protección escalonada y selectiva en el sistema de alimentación de los SA, ajustándose como sigue:

1° - Interruptor termomagnético más cercano a la falla

2° - Interruptor termomagnético de acoplamiento con las barras de 380/220 V

3° - Interruptor termomagnético sobre el secundario del transformador

4° - Fusible en el primario del transformador

Los tiempos de apertura de las protecciones instaladas en los circuitos auxiliares, siendo escalonadas y selectivas, deberán ser compatibles con su correcto funcionamiento.

El interruptor de alimentación de BT instalado sobre la red interna poseerá relevos de falta de tensión con demora de 0,5 seg en abrir y habilitar la alimentación proveniente de la red urbana de la empresa suministradora de energía. Esta demora se debe al hecho de evitar falsas conmutaciones de alimentación para el caso de producirse cortocircuito en la red. Para el caso de que se produzca una conmutación de alimentación, desconectado el interruptor de 3 x 380/220 V del circuito de la red interna y puesta en servicio la alimentación de la empresa suministradora de energía, se preverá un sistema de restablecimiento automático, de modo de volverse a las condiciones normales en caso de subsanarse el inconveniente sobre la red interna de distribución de 13,2 / 0,400 / 0,231 kV.

c) Red de comunicación entre el TGBT, los TS y el panel concentrador

Desde los TS se cablearán las alarmas que en ellos se generen hasta el panel concentrador de señales, desde donde otro Contratista tomará las señales para remitirlas al PCO. Análogo criterio se utilizará para aquellas alarmas generadas en el TGBT.

17.6.13.8. Información a entregar

Comprenderá, como mínimo:

- Planos de disposición general con medidas y pesos
- Lista de marcas del equipamiento principal
- Diagramas unifilares
- Memoria descriptiva y folletos
- Diagrama de Gantt de la provisión
- Listado de repuestos para SEIS (6) meses de funcionamiento

La totalidad de la información de resultar Adjudicatario, deberá ser entregada en idioma castellano. En la información técnica no se podrá usar, en ningún caso, el término "similar".

17.6.14. Tablero de Control y Comando (Sistema de Ventilación, Depresión de Napas, Pluvio Cloacales e Incendio)

El tablero de comando y control será del tipo Centro Control de Motores, tendrá un simple juego de barras, las cantidades de salidas son las determinadas en los diagramas unifilares, más lo determinado por la ingeniería de detalle a desarrollar por El Contratista. El grado de protección será IP54

En los sistemas de depresión de napas, pluvio cloacales e incendio, se prevé el arranque de una electrobomba por vez, para lo cual la lógica de funcionamiento debe impedir el arranque simultáneo de 2 motores.

El control y comando de arranque y parada de los motores, podrá ser: automático, mediante sensores, o manual local, desde el frente del tablero, la condición de funcionamiento normal será en automático.

Las salidas a motores estarán protegidas, el comando se efectuará mediante contactores, y la puesta en marcha se efectuará mediante arranque electrónico, cuando sea necesario el arranque a tensión reducida.

Las salidas a los servicios auxiliares y al sistema de automatización y comando, estarán protegidas por sendos interruptores termomagnéticos.

17.6.14.1. Estructura

Será de construcción por columnas, las que estarán formadas por secciones verticales de construcción standard, en chapa de acero doble decapado, de espesor necesario para asegurar la rigidez en cualquier condición de servicio, y la estructura de chapa plegada será convenientemente reforzada.

Todas las uniones serán atornilladas, para formar un conjunto rígido y autoportante.

Cuando se utilicen tornillos con tuerca para fijación, se deberán prever los medios para que, al quitar los tornillos, las tuercas se mantengan en su lugar.

Los compartimientos serán cerrados, por lo que deberán estar separados por placas metálicas, y poseer puertas frontales independientes.

Las dimensiones de las columnas y de los compartimientos deberán responder a un módulo determinado.

Los compartimientos deberán ser lo suficientemente amplios como para poder efectuar las tareas de mantenimiento, sin ofrecer dificultades.

Cada columna contará con un conducto con puertas abisagradas para el pasaje de cables, lo suficientemente amplio como para permitir el curvado de los mismos, en el ingreso o egreso de los compartimientos.

El pasaje de los cables desde los conductos portacables a los compartimientos que alojan a los órganos de comando, se deberá hacer en forma tal de que los compartimientos mantengan su cierre.

En el interior de los conductos se dispondrán soportes a fin de fijar los cables.

Las columnas, se deberán poder desacoplar unas de otras, de manera de poderlas trasladar en forma independiente. Recién se acoplarán, cuando éstas estén dentro de la sala. Cada columna tendrá cáncamos de izaje (desmontables).

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

Todas las partes metálicas que no sean tratadas con baños electrolíticos serán pinta-

das de acuerdo con el siguiente procedimiento:

Desengrasado.

Desoxidado y fosfatizado.

Dos manos de antióxido.

Dos manos de pintura final sintética (color a definir por la Inspección).

Las puertas deberán poseer burletes de neoprene de larga duración y adecuada elasticidad.

Todos los tornillos y arandelas de acero, deberán ser galvanizados, cadmiados, o con un tratamiento equivalente que prevenga la oxidación; igual tratamiento deberá darse a todas las partes metálicas ferrosas que no se pinten.

Todas las partes metálicas que no se encuentren bajo tensión, serán conectadas rígidamente a tierra.

En particular, las puertas de los compartimientos serán interconectadas con la estructura del tablero, mediante trenza extraflexible de cobre de sección mínima de 16 mm^2, mediante terminales a compresión no ferrosos, en ambos extremos.

Todas las partes bajo tensión, serán dispuestas de forma tal que no resulten peligrosas al abrir las puertas.

17.6.14.2. Barras

Las barras principales y secundarias, serán de cobre electrolítico; de sección adecuada y dimensionadas para soportar térmicamente los esfuerzos máximos de cortocircuito durante un segundo, y dinámicamente los esfuerzos originados por corriente de choque igual a 2,5 veces la corriente de cortocircuito simétrico.

Los accesorios de las barras, aisladores, soportes, tornillos y portabarras, deberán ser dimensionados acorde a estos esfuerzos.

Todos los materiales aislantes empleados en la construcción del tablero, deberán ser autoextinguibles, no higroscópicos, y de alta rigidez dieléctrica.

Las superficies de contacto de las barras, derivaciones, etc., deberán ser plateadas o estañadas.

Las barras horizontales deberán hallarse separadas de otros recintos, dentro de un compartimiento construido de chapa o material aislante, que impida la prolongación del arco en casos de cortocircuito.

Las barras horizontales deberán preverse en todo a lo largo del tablero, y en todo el recorrido deberán ser calculadas para la corriente nominal.

Las barras principales serán de una sola pieza en todos los casos en que sea posible. En el caso en que el tablero haya sido dividido en secciones, y no sea posible montar las barras una vez ensambladas las secciones, las barras se empalmarán en obra mediante planchuelas plateadas o estañadas y firmemente apretadas mediante bulones de hierro cadmiado, con arandelas planas y de presión.

Las barras podrán estar enfundadas, salvo empalmes, derivaciones o conexionado de cables, en tubos de compuesto de cloruro de polivinilo termocontraíble, para su eficaz aislación y protección.

El gabinete estará provisto de una barra de cobre desnudo rectangular, de dimensiones a determinar por El Contratista, que recorrerá todo el largo del mismo, y que será rígidamente sujeta al tablero cerca de su parte inferior, y con acceso a la misma por el frente. Esta barra será utilizada para la conexión a tierra de todos los equipos eléctricos.

Si el tablero es dividido para el transporte se procederá, con la barra mencionada en

el párrafo anterior, de la misma forma que lo indicado para las barras principales.

17.6.14.3. Identificación del Tablero

El gabinete llevará una placa de material resistente a la corrosión, marcada en forma indeleble, en la que figurará como mínimo:

- ✓ Denominación del fabricante y/o responsable de la comercialización del tablero.
- ✓ Número y año de fabricación.
- ✓ Frecuencia en ciclos por segundo.
- ✓ Tensión nominal en Volts.
- ✓ Corriente nominal de las barras principales en Amperes.
- ✓ Máxima corriente de cortocircuito admisible.

Todos los equipos y aparatos estarán convenientemente identificados. La identificación se hará en partes fijas del tablero de modo que, al reemplazar el elemento, la identificación permanezca.

En el interior de una de las puertas, se construirá un bolsillo de chapa de tamaño conveniente, para alojar los planos del tablero.

En los carteles indicadores del nombre del tablero, las letras tendrán una altura de 20 mm como mínimo.

17.6.14.4. Identificación de Conductores

Cada uno de los conductores que componen el tablero deberá ser identificado convenientemente según IRAM 2053.

Para la identificación se utilizarán anillos marcadores con los caracteres grabados en color negro.

Identificación de bornes terminales

Deberán ser identificados convenientemente con el sistema que el Proveedor de los bornes recomiende como óptimo, según sea la aplicación.

17.6.14.5. Descripción Particular

Será del tipo Centro Control de Motores, apto para su instalación en interiores.

El tablero tendrá un simple juego de barras, conectadas al alimentador por medio de un interruptor automático y salidas que, desde las barras, alimentarán respectivamente a: 1) los motores que impulsan a las bombas/ ventiladores, 2) al transformador 220/24 V c.a. para la tensión de comando, 3) al panel de servicios auxiliares, 4) al controlador de tensión y equipo multifunción de medición, 5) al sistema automático de supervisión de bombas, alarmas y comunicaciones, 6) salida para instalar un equipo automático para corregir el factor de potencia.

El equipo para corrección del factor de potencia podrá ser instalado en un gabinete independiente al CCM.

La tensión de comando será de 24 V c.a. y se obtendrá a través de un transformador monofásico de 220/24 V, de potencia acorde a la carga.

El tablero con entrada y salidas por la parte superior estará montado sobre una losa de hormigón, con las bases requeridas por el proveedor del tablero, en aquellos casos en que su tamaño y peso así lo aconseje.

Aquellos tableros que, por su tamaño y peso, sean adecuados para el montaje sobre pared deberán quedar separados de ésta por lo menos 10 mm. Las salidas y entradas

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

se realizarán por el lado más conveniente de acuerdo a la ingeniería de detalle.

En todos los casos, el tipo de tablero y la disposición de las entradas/salidas deberá ser aprobada por la Inspección.

El tablero se cerrará con puertas provistas de cerraduras con llave de doble paleta.

Para asegurar el régimen de funcionamiento deseado de los motores, deberán preverse los dispositivos que a continuación se describen.

En el panel común a las bombas/ ventiladores, se instalará:

- un dispositivo selector manual, que permita priorizar o inhibir el funcionamiento de cualquiera de las bombas/ventiladores,
- las lámparas indicadoras de alarma de apertura del interruptor principal por cortocircuito en barras,
- las lámparas indicadoras de posición abierta o cerrada del mismo,
- las lámparas indicadoras de los diferentes sensores de alarma,

En el frente del panel correspondiente a cada motor, se instalará:

- un selector de tres posiciones: manual/automático/inhibido,
- las lámparas indicadoras de funcionamiento o parada del motor,
- la botonera de comando local de arranque y parada,
- Control y comando de arranque y parada de los motores.

Este último deberá ser automático, mediante sensores, y manual local, desde el frente del tablero.

Las salidas a motores estarán protegidas por interruptores termomagnéticos, para protección de los mismos. El comando de motores se efectuará mediante contactores, y cuando sea necesario el arranque a tensión reducida, este se efectuará mediante arrancadores electrónicos de motores similares al modelo Sikostart de Siemens, al modelo Altistart de Telemecanique o similar.

Las salidas a los servicios auxiliares y al sistema de automatización y comando, estarán protegidas por sendos interruptores termomagnéticos Merlin Gerin o similar.

El sistema de medición se realizará con un equipo multifunción digital, incluyendo medición de corriente, tensión, potencia real, potencia reactiva, potencia aparente, factor de potencia, etc. modelo Power Logic, marca Squard D o similar.

Las características del interruptor automático principal de entrada serán las siguientes:

El interruptor principal será trifásico modelo Compact de Schneider, o similar, para una tensión nominal de 380 V e intensidad nominal según diagrama unifilar. El comando será local. Deberá contar con las siguientes protecciones y comandos:

- protección contra sobrecarga con regulación de corrientes y de tiempos de actuación de la protección de máxima corriente;
- protección contra cortocircuito con regulación, a fin de posibilitar la coordinación de protecciones.

El Contratista deberá presentar un cálculo de las corrientes de cortocircuito, para justificar la capacidad de interrupción del interruptor elegido, y el dimensionamiento de las barras.

17.6.14.6. Ensayos

El tablero antes de su entrega se someterá en fábrica a los siguientes ensayos:

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

- Inspección usual de la terminación y pintura, dimensiones, secciones de barras.
- Verificación de los accionamientos, enclavamiento de las puertas y sistema de medición.
- Medición de la resistencia de aislación.
- Tensión aplicada
- Funcionamiento en vacío
- De cortocircuito: se deberá presentar protocolo de ensayo de tipo y de los aparatos.
- De rigidez dieléctrica, aplicando 1000 volt a frecuencia industrial, durante 1 minuto, entre cada fase y las otras dos, y entre fases y masa.

17.6.15. Sistema de alimentación de ventiladores interestación

Los tableros serán del tipo interior, aptos para funcionar en una sala de mampostería y deben responder a lo especificado en el apartado anterior referido a los “Tableros de Comando y Control”.
Los tableros se ubicarán en las salas de máquinas de los ventiladores de interestación de la línea de subterráneos, la ubicación se obtendrá de planos adjuntos.
El sistema de control distribuido, encargado del control del sistema de ventilación, manejará las alimentaciones en baja tensión de los tableros, desde el TGBT del centro de potencia de una estación vecina (toma primaria) y desde el TGBT del centro de potencia de otra estación vecina (toma de alternativa).
Los tableros de ventilación operarán prioritariamente con la toma primaria
El funcionamiento y el no funcionamiento de la toma primaria estará indicado por una señal luminosa en el frente del tablero de ventiladores.
Ante la asimetría, falta de fase o falta de tensión los tableros de comando de ventiladores (detectada por algún elemento específico), el control deberá volcar en forma automática y temporizada en 5 (cinco) segundos la carga sobre la toma de reserva auxiliar.
Esta operación dará una alarma a través de un contacto libre de potencial (que se integrará al sistema de alarmas actuales del PCO) y una señalización luminosa local en el frente del tablero.
Ante la normalización de la toma preferencial el sistema deberá volver sobre aquella también en forma temporizada, generando la señal respectiva para su registro en el PCO.
En forma local deberá persistir la señalización "actuó conmutación automática" hasta que se efectúe un reset manual. Este estado será claramente diferente de cualquier otro.
En caso de que falten ambas tomas el sistema deberá reposar sobre la toma principal y posicionarse automáticamente sobre la primera que se restablezca.
Los motores de ventiladores estarán comandados desde los tableros, cada motor tendrá un variador de velocidad con su correspondiente inductancia limitadora de corriente y filtro de armónicas.
Cada tablero deberá tener asociada una selectora de funcionamiento en forma remota – detenido –local, a su vez el modo local y los motores interestación podrán ser arrancados en el sentido directo – detenido-sentido inverso.
El controlador tendrá también la función de arranque secuenciado (en el modo remoto), el arranque será suave y a través de rampas de aceleración adecuadas provistas por el variador de velocidad.
Los tableros tendrán interruptores telecomandables por el control.
Los ventiladores tendrán asociadas persianas motorizadas de apertura rápida, para evacuar los humos en caso de emergencia.
El funcionamiento efectivo del motor será indicado por switches de corriente y el sentido por contacto auxiliar del contactor respectivo.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

Todos los cables de alimentación a los motores desde los arrancadores respetarán las recomendaciones del fabricante de este último.
Todos los cables serán del tipo LS0H según el capítulo de cables de seguridad del presente Pliego.

17.7. Estaciones, Talleres, Cocheras

Las instalaciones eléctricas de las estaciones comprenden, como mínimo, los sistemas de distribución necesarios para:

- Instalaciones de iluminación normal y de emergencia; será alimentada con circuitos alternados (Fases R, S, T)
- Instalaciones de iluminación autónoma
- Instalaciones de iluminación de escape
- Instalaciones de tomas-corriente
- Alimentaciones a los TS (iluminación de andenes, vestíbulo, túneles)
- Alimentaciones a TS provistos por terceros (escaleras mecánicas, ascensores, bombas sanitarias, bombas de incendio, ventilación de estaciones y túneles, bombas pluviales)
- Canalizaciones para: los sistemas de corrientes débiles (Teléfonos públicos e internos, relojes, parlantes para el sistema de sonorización, CCTV, etc.)

17.7.1. Cargas bajo alimentación normal

Todos los servicios de iluminación, FM y SA, correspondientes tanto a los servicios esenciales como a los no esenciales.

17.7.2. Cargas bajo alimentación de esenciales

Los servicios esenciales: TS boletería, TS de iluminación de evacuación, iluminación salida de emergencia, tomas-corriente molinetes, bombas de incendio.

17.7.3. Cargas bajo alimentación autónoma

Ante una falla en la Alimentación normal, la alimentación auxiliar de reserva tomará a su cargo los servicios esenciales. En caso de cortarse también la energía de la alimentación auxiliar de reserva, deberá contarse con un sistema de emergencia que brinde la iluminación requerida para evacuación en andenes, vestíbulos, accesos y otras áreas que permitan garantizar la seguridad y desplazamiento y/o evacuación del público. A tal fin se deberán instalar artefactos autónomos permanentes con poder lumínico y en cantidad tal que cumplan con las condiciones antedichas y que tengan una autonomía no menor a 1.5 horas.

17.7.4. Tableros Seccionales (TS)

El Contratista será responsable de la provisión, instalación y puesta en funcionamiento de todos los tableros, entre ellos:

- Tablero TGBT
- Tableros Seccionales Andenes
- Tableros Seccionales Vestíbulo
- Tableros Seccionales Boletería
- Tableros Seccionales Iluminación

- Tableros de Túneles, talleres

El Contratista deberá calcular y diseñar y luego proveer, instalar y poner en servicio todos los elementos desde los bornes de BT (3x380/220V) del transformador, incluyendo TGBT, TS, canalizaciones, artefactos, etc. Los circuitos seccionales serán conectados en los tableros de forma de lograr que las cargas queden correctamente equilibradas sobre la red de alimentación trifásica.

a) Forma constructiva

Los gabinetes serán modulares, grado de protección IP54, cerrados, construidos en chapa de hierro Nº 16, desengrasada, fosfatizada, desoxidada, pintada con pintura horneable y colores azules exterior y naranja interior. El gabinete del TS tendrá una tapa superior desmontable abulonada. El sistema de entrada y salida de cables deberá responder a lo estipulado en la cláusula Sellado de Cables y Tubos en Instalaciones Pasantes de este Pliego. Cuando se acometan con caños, estos serán fijados a los muros mediante rieles y grampas tipo Olmar.

Los elementos componentes no podrán superar el 80% de la capacidad total del gabinete, debiéndose considerar el 20% de reserva (10% de reservas instaladas y 10% vacías). En todos los casos la cantidad de reservas instaladas no será inferior a DOS (2) interruptores. Los elementos se montarán rígidamente sobre un bastidor metálico que los contenga. La fijación de elementos, soportes y separadores se efectuará mediante el empleo de tornillos adecuados e instalados en agujeros roscados hechos en el bastidor. Los gabinetes tendrán un subpanel o contratapa abisagrada ejecutada en chapa de hierro Nº 14 que permita el paso de las tapas de fusibles, palancas de llaves y el frente de los interruptores y seccionadores bajo carga.

Los interruptores termomagnéticos se montarán sobre riel según Norma DIN y accionarán sobre dos polos (fase y neutro). La interconexión de los elementos se hará con terminales a compresión. Las tapas y contratapas contarán con malla flexible de cobre estañado para asegurar su correcta PAT.

Los tableros tendrán el o los juegos de barras de cobre electrolítico de alta pureza (uso eléctrico) con las dimensiones estipuladas en los esquemas unifilares o las que surjan del Proyecto Ejecutivo de El Contratista, aprobado por la DO. Se montarán y fijarán rígidamente sobre aisladores de resina epoxi tipo escalera, 4JB20 marca Limoj o similar, de cuatro escalones. Desde las barras se alimentarán todos los elementos de comando y protección, mediante conductores de sección adecuada y sus respectivas terminales a presión marca AMP o similar. Los cables se tomarán a las barras de uno en uno y en agujeros previamente roscados, roscas 5/32” Whitworth con arandela estrella exterior. Los tableros tendrán una barra para la conexión a tierra de todos los circuitos de iluminación y tomacorriente comunes.

Los cables se alojarán en cablecanales marca Zoloda o similar y llevarán anillos de identificación de PVC con números que indiquen el circuito y letras para indicación de la fase o neutro. Las tapas abisagradas se vincularán al cuerpo del tablero por medio de mallas de cobre y terminales.

Los circuitos seccionales se conectarán en los tableros de forma de lograr que las cargas queden correctamente equilibradas sobre la red de alimentación trifásica. Se colocarán bandas continuas de acrílico grabado con la indicación del destino de cada circuito, con letras de una altura mínima de 5 mm. Los circuitos para consumos normales serán de fondo blanco y letras negras y los circuitos que no deban interrumpirse serán de fondo rojo y letras blancas. Cada tablero tendrá un tarjetero o sobre portaplano con los esquemas unifilar y topográfico correspondientes.

No se admitirá el puenteado de fases y neutro entre elementos de protección, pues la alimentación de cada uno de ellos deberá efectuarse desde el correspondiente juego de barras. Los conductores, tanto los de alimentación de barras como los de salida a los distintos circuitos, deberán ser alojados en cablecanales de dimensiones adecuadas a la cantidad de cables que pasen por ellos más un 20 % de reserva. Siempre

deberá dejarse un espacio físico adecuado entre los cablecanales y los elementos de protección.

Las características de los materiales que se detallan son de carácter general debiendo El Contratista adjuntar las planillas de datos garantizados:

b) Interruptores automáticos

Para la protección de los circuitos de iluminación y tomas-corriente se emplearán protectores automáticos, con bobina de máxima para el desenganche por corriente de cortocircuito y bimetálicos para la protección por sobreintensidad. El accionamiento manual se hará por medio de una palanca.

Las cajas serán de material aislante con contactos ampliamente dimensionados y dispositivos internos de protección contra arcos y chispas en el momento de la conexión o el desenganche.

Los interruptores termomagnéticos tendrán las siguientes características:

- El interruptor general del TGBT y de los TS será Merlin Gerin Masterpac, Compact, modelo, NS o similar.
- Para protección de circuitos agrupados y/o circuitos individuales de iluminación y tomas, ya sea unipolares, bipolares y/o tripolares de hasta 63 A, serán Merlin Gerin, línea DIN, modelo multi-9 o similar. Para capacidades mayores será Merlin Gerin, modelo NS o similar.
- Disyuntores diferenciales: Para la protección en los circuitos derivados de TS se instalarán disyuntores diferenciales Merlin Gerin modelo DPNa o similar aptos para montajes sobre riel según Norma DIN.
- Contactores, llave manual-automática, pulsadores y ojos de buey: Los contactores serán Telemecanique modelo LC1 o similar, con bobina de 220 V. Los selectores manual-automáticos que permiten anular el funcionamiento automático serán Telemecanique de 3 posiciones (1-0-2) modelo XB2 o similar. Los pulsadores y ojos de buey, de mando y señalización, de 22 mm. de diámetro, serán Telemecanique modelo XB2-E o similar.
- Seccionadores bajo carga con portafusibles: Serán Siemens modelo 3 NP o similar. Los fusibles serán Siemens modelo NH o similar.
- Fusibles y accesorios: Los fusibles y bases portafusibles serán Siemens modelo NH y/o Diazed. Los fusibles Diazed serán para montaje en riel según Norma DIN y se proveerán completos con base, cartucho, tapa, anillo de conexión y capuchón cubre bornes.
- Seccionador fusible tipo PF: Estos seccionadores con fusibles cerámicos se utilizarán como protección de ojos de buey, por ejemplo, y serán marca Fournas o similar.
- Inspección y ensayos: Durante la recepción del tablero se realizarán los ensayos de rutina, fijados por las normas IEC 439-1 e IRAM 2181, que incluyen:
- Inspección visual y de funcionamiento eléctrico.
- Ensayo dieléctrico y verificación de la resistencia de aislamiento.
- Verificación de la continuidad eléctrica de los circuitos de protección de puesta a tierra.

c) Información técnica a presentar

Como mínimo comprenderá:

- Características de los paneles
- Descripción detallada de cada uno de los componentes que conforman los arranca-

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

dores o alimentadores, adjuntando folletos de los aparatos ofrecidos como así tam-

bién del tablero

- Presentación preliminar del frente del tablero.

El Contratista presentará 2 copias de la documentación del tablero, que deberá incluir los Planos de Vistas de frente y bases de montaje con dimensiones generales, Unifilar; Trifilar / Funcional; Planillas de Borneras y Lista de materiales. Asimismo, deberá adjuntar la documentación en archivos magnéticos de AutoCad, Word y Excel.

17.7.5. Sistema de Iluminación

Los niveles de iluminación con alimentación normal serán los siguientes:

Andenes

Iluminación longitudinal y continua

Reflectancias acordes a la arquitectura

Coeficiente de mantenimiento: 0.8

Iluminancia media de 150 lux

Plano de trabajo +0.00 (nivel de piso de anden)

Grado de uniformidad Emin/Emed ≥ 0.6

Vestíbulo

Iluminación discontinua, compatibilizada con la arquitectura del cielorraso

Reflectancias acordes a la arquitectura

Coeficiente de mantenimiento: 0.8

Iluminancia media de 250 lux

Plano de trabajo +0.00 (nivel de piso de vestíbulo)

Grado de uniformidad Emin/Emed ≥ 0.6

Boletería -

Iluminación discontinua, compatibilizada con la arquitectura del cielorraso

Reflectancias acordes al local

Coeficiente de mantenimiento: 0.8

Iluminancia media de 300 lux

Plano de trabajo +0,80

Grado de uniformidad Emin/Emed ≥ 0.6

Accesos-

Iluminación discontinua o continua, compatibilizada con la arquitectura del cielorraso

Reflectancias acordes a la arquitectura

Coeficiente de mantenimiento: 0.8

Iluminancia media de 220 lux

Plano de trabajo +0.00 (nivel de piso)

Grado de uniformidad Emin/Emed ≥ 0.6

Escaleras-

Iluminación discontinua o continua, compatibilizada con la arquitectura

Reflectancias acordes a la arquitectura

Coeficiente de mantenimiento: 0.8

Iluminancia media de 200 lux

Plano de trabajo +0.00 (nivel de piso)

Grado de uniformidad Emin/Emed ≥ 0.6

- Vías de escape (con iluminación de emergencia autónoma): El nivel mínimo de iluminación a nivel de piso no será inferior a 5 lux. En escaleras, cambios de dirección, puertas, etc., será de 20 lux a 0,80 m. del solado

Tipos de artefactos: Todos los artefactos de iluminación se entregarán completos, con sus respectivos equipos eléctricos auxiliares, incluyendo la corrección del cos Fi y lámparas, listos para funcionar. Además, se indicarán las marcas de sus componentes, que deberán ser nuevos, sin uso. Se utilizarán reactancias electrónicas de alta frecuencia. Las mismas, los zócalos y el cableado de los artefactos serán de la mejor calidad y estarán provistos de sello IRAM y en todos los casos, sujetos a la aprobación de la DO.

Se incorporará un sistema de luz de emergencia según el siguiente criterio: Cada planta tendrá artefactos con equipos autónomos permanentes y señalizadores de escape no permanentes. Ante la falta de energía habitual los artefactos, reaccionarán en forma automática encendiendo las luces independientemente. Al retornar la energía, también automáticamente, el sistema deberá salir de servicio y pasar a la condición de normal para una situación de emergencia siguiente. La confiabilidad del sistema será absoluta, no debiendo requerir ningún tipo de mantenimiento. Esta luz de emergencia se dividirá en 2 (DOS) ítem:

a) La correspondiente a señalización de medios de salida y cuyos artefactos y circuitos se han esquematizado en planos de la presente licitación, y
b) La relativa a iluminación de emergencia, que deberá responder a lo indicado en los planos de proyecto.

El Contratista realizará la provisión e instalación de la totalidad de los artefactos de iluminación, equipos y accesorios correspondientes, tal como se indica en planos y conforme a estas Especificaciones. Los artefactos serán provistos en obra, envueltos en cartón corrugado para su protección durante el traslado. Todos los artefactos y equipos de iluminación serán entregados en obra, completos, incluyendo portalámparas, reflectores, difusores, marcos y cajas de embutir; totalmente cableados y armados, con los correspondientes tubos fluorescentes, capacitores para corrección de factor de potencia y lámparas y con bornero macho hembra, para su desconexión en caso de reparaciones. Los circuitos que alimenten artefactos para iluminación de emergencia, indicados en planos con la simbología “E” deberán contar con un conductor adicional para referencia de tensión. La posición definitiva de cada artefacto será dada oportunamente por la DO.

No se podrán instalar en una misma caja dos llaves de efecto y tomas-corriente pertenecientes a distintos circuitos, aunque sean alimentados desde la misma fase.

El listado de los artefactos, lámparas y equipo auxiliar se incluye en el PETP.

17.7.6. Cañerías y circuitos de alumbrado

Las instalaciones para el alumbrado de los andenes, vestíbulos, pasillos, escaleras fijas y escaleras mecánicas serán alimentadas, como mínimo, por tres circuitos, ubicados en forma alternada, en cañerías independientes para cada caso. Se contará también con circuitos para carteles indicadores en los accesos de calle, para publicidad, para locales, cuartos de tableros, de bombeo, sanitarios, boleterías, etc. Las canalizaciones de iluminación y FM, se ejecutarán siempre en cañerías independientes, constituyendo instalaciones completamente separadas.

En todas las canalizaciones cuya longitud exceda los 9 metros se colocarán cajas de pase. El diámetro mínimo de las cañerías será de ¾" (15,4 mm. de diámetro interior).

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

El área total ocupada por los conductores no superará el 35% de la sección interior de la cañería. Las cañerías se colocarán con pendiente hacia las cajas, no permitiéndose curvas de menos de 90º ni de radio inferior a 10 veces el diámetro interno de la cañería. No se aceptarán más de dos curvas para un mismo tramo entre dos cajas. Las cañerías se instalarán embutidas en los lugares con acceso de público y deberán cumplir con las exigencias de la Norma IRAM 2005. En cuartos técnicos se utilizarán caños de HºGº a la vista y en cuartos de bombas y en zócalo de los andenes y vestíbulos los caños serán de PVC rígido según IRAM 2206.

Está prohibido el uso de codos. Las curvas y desviaciones serán realizadas en obra mediante máquina dobladora o curvador manual. Las cañerías serán continuas entre cajas de salida o cajas de gabinete o cajas de pase, y se fijarán a las cajas en todos los casos con boquillas y contratuercas, de forma tal que el sistema sea eléctricamente continuo en toda su extensión. Todos los extremos de cañería deberán ser adecuadamente taponados, a fin de evitar la entrada de materiales extraños durante el transcurso de la obra. Todos los tramos de un sistema, incluidos gabinetes y cajas de pase deberán ser colocados antes de pasar los conductores. Las cañerías se suspenderán utilizando:

- Grampas y rieles tipo Olmar
- Varillas roscadas zincadas de diámetro 3/8” para vincular soportes de caños con losas
- Brocas de 3/8” para fijar las varillas roscadas a las losas
- Las cajas de pase y las correspondientes a bocas de alimentación se fijarán en forma independiente de las cañerías y mediante el sistema citado

En instalaciones a la intemperie, o donde se indique expresamente, se emplearán caños de hierro galvanizado con rosca.

17.7.7. Cañerías embutidas

Son aquéllas cuyo tendido se realiza en el interior de muros, cielorrasos y canales técnicos, no a la intemperie. Serán del tipo semipesado de hierro negro, salvo indicación en contrario y se colocarán en línea recta entre cajas, o con curvas suaves.

17.7.8. Cañerías exteriores a la vista

En todos los casos serán tubos de acero soldados y sin costura cincados por inmersión en caliente, salvo especificación en contrario. Las cañerías exteriores se colocarán paralelas o en ángulo recto a las líneas del edificio, en caso de ser horizontales, por encima del nivel de los dinteles o bajo los techos. Serán perfectamente grapadas cada 1,5 m utilizando rieles y grapas tipo "C" JOVER o equivalente, en HºGº. Quedan absolutamente prohibidas las ataduras con alambre, para la fijación de los caños. Los accesorios (curvas, tes, etc.) serán CONDULET, DAYSA o equivalente, estancas de fundición de Al. Se evitarán los cruces de cañerías y está prohibido el uso de codos.

17.7.9. Cañerías a la intemperie

En todos los casos serán tubos de acero soldados y sin costura cincados por inmersión en caliente con extremos con rosca serie ASTM A53, salvo especificación en contrario. Las cañerías exteriores se colocarán paralelas o en ángulo recto a las líneas del edificio, en caso de ser horizontales, por encima del nivel de los dinteles o bajo los techos. Serán perfectamente grapadas cada 1,5 m utilizando rieles y grapas tipo "C" JOVER o equivalente, en HG. Quedan absolutamente prohibidas las ataduras con alambre, para la fijación de los caños. Los accesorios (curvas, tes, etc.) serán CONDULET, DAYSA o equivalente, estancas de fundición de Al. Se evitarán los cruces de cañerías y está prohibido el uso de codos.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

17.7.10. Accesorios para cañerías semipesados.

Para la unión de cajas con caños del tipo semipesado se emplearán tuercas y boquillas de hierro cincado y aluminio fundido respectivamente, marca Delga o similar. Los ganchos para centro serán de hierro galvanizado en forma de V con extremos roscados y cada uno de ellos con tuerca y contratuerca del mismo material. El diámetro mínimo de la barra será de 6 mm, marca Esmeralda o similar. Todos los accesorios deberán cumplir con la Norma IRAM 2005.

17.7.11. Cajas estampadas

- **Cajas de pase y de derivación**

Serán de medidas apropiadas a los caños y conductores que lleguen a ellas. Las dimensiones serán fijadas en forma tal que los conductores en su interior tengan un radio de curvatura no menor que el fijado por la Reglamentación para los caños que deban alojarlos. Para tirones rectos la longitud mínima será no inferior a 6 veces el diámetro del mayor caño que llegue a la caja. El espesor de la chapa será de 1,5 mm para cajas de hasta 20 cm x 20 cm; 2 mm hasta 40 cm y para mayores dimensiones serán de mayor espesor o convenientemente reforzadas con hierro perfilado. Las tapas serán protegidas contra oxidación, mediante cincado o pintura anticorrosiva similar a la cañería, en donde la instalación es embutida, y mediante galvanizado por inmersión donde la instalación sea a la vista. Cerrarán correctamente, llevando los tornillos en número y diámetro que aseguren el cierre, ubicados en forma simétrica en todo su contorno, a fin de evitar dificultades de colocación. Todas las cajas (para centros, tomas-corriente, brazos, llaves, derivaciones, pases o inspecciones) serán de acero estampado de una sola pieza, esmaltadas exterior e interiormente o bien galvanizadas, marca Pastoriza o similar, tipo semipesadas. Las tapas serán de chapa de HG de un espesor mínimo de 1,5 mm y se fijarán mediante tornillos. En los planos correspondientes a la Ingeniería de Detalle se deberá indicar la ubicación de cada caja con la anotación simbólica respectiva.

- **Cajas de salida**

En instalaciones embutidas en paredes o cielorrasos las cajas para brazos, centros, tomas-corriente, llaves, etc. serán del tipo reglamentario, estampadas en una pieza de chapa de 1,5 mm de espesor. Para bocas de techo serán octogonales grandes con ganchos de Hº G°. Para bocas de pared (apliques) se utilizarán octogonales chicas. Para tomas, puntos u otro interruptor sobre pared se utilizarán rectangulares de 50 x 100 x 50 mm. Para cajas de paso de pared no especificadas se usarán las cuadradas de 100 x 100 x 100 mm. Las cajas se pintarán interiormente con diferentes colores, para identificar el tipo de instalación a la que corresponden, con colores a definir por la DO. Para la colocación de las salidas o elementos de efectos o tomas-corriente se usarán cajas rectangulares. Cuando a ellas lleguen dos caños paralelos en posición vertical se emplearán cajas de 100 x 100 mm2 con tapa bombé o de reducción. Cuando a esas cajas lleguen más de dos caños de 7/8” de diámetro también se usarán cajas de 100 x 100 mm2 con los correspondientes accesorios. Las cajas para elementos de efecto se colocarán en posición vertical ubicándose a 0,10 m del marco de la abertura y a 1,20 m desde el nivel del piso terminado hasta la parte inferior de la caja. Las cajas para las salidas de tomas-corriente se ubicarán en posición horizontal y a 0,30 m sobre el nivel del piso terminado, salvo que los planos del proyecto indiquen otras medidas. Las cajas embutidas en mamposterías no deberán quedar con sus bordes retirados a más de 5 mm de la superficie exterior del revoque de la pared.

- **Cajas de salida para instalación a la vista**

Salvo indicación en contrario, las que se instalen en el lateral de las bandejas portacables serán cuadradas de 100 x 100 x 80 mm, como medidas mínimas y adecuándose sus medidas en función de los caños que de ellas deban salir. Serán pintadas con esmalte sintético de color a elección de la DO. Las cajas de chapa que deban

PLIEG-2021-34509544-CGABA-SBASE

quedar a la vista o por encima de los cielorrasos serán del tipo ciegas, mecanizadas con los agujeros necesarios en obra. Para las salidas de centros, brazos, etc., se usarán cajas octogonales con hasta un máximo de TRES (3) agujeros laterales para caños de 7/8” de diámetro. En caso contrario se emplearán cajas de 100 x 100 mm^2. Todas las salidas de cajas con cable serán a través de prensacables.

- **Cajas de salida para instalación a la intemperie**

Se utilizarán cajas de Poliamida 6.6 tanto para el cuerpo de la caja como para la tapa y los tornillos. Las cajas se proveerán ciegas, y se realizarán las perforaciones necesarias in situ. Serán marca STECK, o equivalente, de medidas indicadas en los planos.

- **Formas de instalación**

a) Por encima de cielorrasos: Las cañerías se suspenderán desde las losas, en forma independiente, usando grampas y rieles tipo Olmar, varillas roscadas zincadas de diámetro 3/8” para vincular soportes de caños con losas y brocas (anclas) de 3/8” para fijar las varillas roscadas a las losas.

   Las cajas de pase y las correspondientes a bocas de alimentación se fijarán por medio del sistema citado, pero en forma independiente de las cañerías. Las cajas de pase se ubicarán en correspondencia con los artefactos de manera de permitir el acceso a ellas.

   Las bajadas para llaves de efecto que se instalen en parantes de chapa de hierro o aluminio se realizarán con cable AFUMEX 750, desde la boca más cercana mediante un caño camisa convenientemente fijado a la losa, hasta entrar en el parante.

   Las cajas que se instalen por encima del cielorraso quedarán como máximo a 25 cm del nivel del mismo.

b) A la vista: Las cañerías se suspenderán desde las losas o paredes usando grampas y rieles tipo Olmar, varillas roscadas zincadas de diámetro 3/8” y tornillos zincados. Se instalarán paralelamente a las paredes no permitiéndose tendidos en diagonal. Las cajas de pase y las correspondientes a bocas de alimentación se fijarán mediante el mismo sistema y en forma independiente a las cañerías.

17.7.12. Bandejas portacables

Se proveerán y montarán las bandejas portacables tipo “escalera” y/o “chapa perforada” con separadores, según se indica en planos, con todos sus accesorios, fabricadas en chapa de acero doble decapada terminación galvanizado en caliente o pregalvanizado en origen. Las bandejas tipo escaleras tendrán un tratamiento de zincado por inmersión en caliente ALA 92, 1.6 mm y 2 mm. Las bandejas perforadas tendrán un tratamiento de zincado por inmersión en caliente ALA 50, 0.9 mm para anchos hasta 300 mm y de 1,25 mm de espesor para anchos de 450 y 600 mm y largo de 3 m. Las bandejas y todos sus accesorios deberán ser de marca reconocida Casiba, Samet o similar, a satisfacción de la DO, quien se reserva el derecho de efectuar los ensayos que considere necesarios a fin de evaluar su calidad. Los accesorios de fijación (cuplas de unión, ménsulas, grapas de suspensión, parantes, etc.) deberán ser de chapa de acero 14 BWG (2,1 mm) o espesor superior. Todos los accesorios citados serán zincados por inmersión en caliente. El baño de cinc debe tener una pureza de 98,5 % correspondiendo el 1,5 % restante a agregados de estaño, plomo y aluminio a fin de garantizar la resistencia a la corrosión, la adhesividad y la elasticidad del revestimiento. El espesor mínimo de la capa de zinc debe ser de 70 micrones (500 g/m^2). La separación entre apoyos no será superior a 1,50 m. Podrán soportar una carga uniformemente repartida de 20 kg por metro lineal por cada 10 cm de ancho de la bandeja, sin deformarse. Además de esta carga uniformemente repartida, las bandejas estarán proyectadas para soportar sin deformación permanente una carga concentrada acci-

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

dental de 75 Kg. La elección del tamaño de la bandeja portacable se hará teniendo en cuenta que deberá quedar una reserva física del 30% de su total ocupación. Para FM e iluminación se utilizarán bandejas del tipo chapa perforada. Para corrientes débiles podrá utilizarse las del tipo chapa perforada, con tapa. Todas las montantes verticales llevarán tapa en todo su recorrido. En ellas los conductores se separarán a una distancia entre sí igual a sus diámetros, tomándose a la bandeja por medio de precintos plásticos cada 1,5 m.

Las bandejas se soportarán por medio de ménsulas como mínimo cada 1,5 m y antes y después de cada derivación; estas ménsulas se tomarán a vigas, columnas, paredes, etc. por medio de brocas y/o tarugos, según corresponda, y en caso de estructuras metálicas, con soportes soldados a las mismas, que permitirán el abulonado de las ménsulas a dichos soportes. No se admitirán sobre la bandeja portacables el tendido de cables tipo LSOH 750 salvo en casos especiales, solo se admitirá la instalación de cables tipo "LSOH 1000". La totalidad de las bandejas serán recorridas por conductor desnudo de 95 mm^2 de sección de cobre para PAT. En el lateral de las bandejas se instalarán las cajas de pase en las que se realizará el empalme entre el cable tipo Afumex 1000 tendido sobre la bandeja portacables, y el cable tipo LSOH 750 para acometida a los consumos, embutidos en cañería.

Las formas de instalación podrán ser:

a) Por encima de cielorrasos: Se suspenderán desde las losas, en forma independiente, empleando grampas y rieles tipo Olmar, varillas roscadas cincadas de diámetro 3/8” para vincular soportes de caños con losas y brocas (anclas) de 3/8” para fijar las varillas roscadas a las losas.

b) A la vista: Se suspenderán desde las losas o paredes empleando grampas o rieles tipo Olmar, varillas roscadas cincadas de diámetro 3/8” y tornillos cincados. Se instalarán paralelamente a las paredes no permitiéndose tendidos en diagonal.

17.7.13. Cables

Se proveerán y colocarán los conductores de acuerdo con las secciones indicadas en los planos y conexiones conforme a los esquemas unifilares. Siempre que la longitud de los rollos o bobinas lo permita, los ramales y circuitos no contendrán empalmes. Serán provistos en obra en envoltura de origen, no permitiéndose el uso de remanentes de otras obras o de rollos incompletos. En la obra serán debidamente acondicionados, no permitiéndose la instalación de cables cuya aislación posea algún deterioro, a criterio de la DO. Los conductores se pasarán en las cañerías recién cuando se encuentren perfectamente secos los revoques, y previo sondeado de las cañerías, para eliminar el agua que pudiera existir de condensación o que hubiera quedado del colado del hormigón o salpicado de las paredes. El manipuleo y la colocación serán efectuados en forma apropiada, usando únicamente lubricantes aprobados, pudiendo exigir la DO que se reponga todo cable que presente signos de violencia o mal trato, ya sea por roce contra boquillas, caños o cajas defectuosas o por haberse ejercido excesiva tracción al pasarlos dentro de la cañería. Todos los conductores serán conectados a los tableros y/o aparatos de consumo mediante terminales o conectores de tipo aprobado, colocados a presión mediante herramientas apropiadas, asegurando un efectivo contacto de todos los alambres y en forma tal que no ofrezcan peligro de aflojarse por vibración o tensiones bajo servicio normal. Cuando deban efectuarse uniones o derivaciones, éstas se realizarán únicamente en las cajas de paso mediante borneras. Los conductores de los diferentes circuitos deberán ser identificados, en cada caja de salida, con anillos numeradores. Los conductores, en todos los casos no deberán ocupar más del 35% del diámetro interno del caño que los contenga.

- **Alcance**

Esta Especificación tiene por objeto establecer los requisitos mínimos que deben cumplir los Cables de BT a instalarse en los CP y en las Estaciones.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

17.7.13.1. Cables de potencia montados en bandeja portacables

Los cables cumplirán las normas IRAM 62267.

Complementariamente se usarán las normas IRAM 2178, IRAM 2011, IRAM 2022, IRAM 2289, IEC 60227, IEC 60332, IEC 60754, IEC 61034, ASTM-E-662, CEI 20-37, ASTM-D-2863.

Los cables serán de formación unipolar, bipolar, tripolar o tetrapolar, de acuerdo a lo requerido en el Proyecto. Serán del tipo LSOH, debiendo responder en lo dimensional a la Norma IRAM 2178, y a las demás Normas indicadas, en cuanto a las características de No Propagadores de Incendio, Baja Emisión de Gases Tóxicos, Nula emisión de Gases Corrosivos y Cero emisión de Gases Halogenados, según se detalla:

a) Conductores

Serán de cobre electrolítico recocido, con conductibilidad mínima del 98%, según Norma IRAM 2011. La cuerda se formará con alambres elementales en formas redondas o retorcidas, según la sección, de flexibilidad mínima Clase 5 hasta secciones de 16 mm^2 y de Clase 2, para secciones superiores, según Norma IRAM 2022.

b) Tensión nominal y categoría

La tensión nominal del conductor será de 0.6 /1,1 kV, categoría II.

c) Aislaciones, rellenos y vaina

- Aislación: Los conductores estarán aislados en forma individual, con una cobertura adicional. Para los cables de más de un conductor se agregarán rellenos, a fin de conformar una sección lo suficientemente circular. Las características dimensionales y espesores de las capas estarán de acuerdo a lo estipulado en la Norma IRAM 2178. El material de las aislaciones, rellenos y vainas responderán a la denominación genérica LSOH y no propagantes de Incendio, de acuerdo a las siguientes Normas de aplicación:
- Inflamabilidad: Los cables deberán ser no propagantes de Incendio, de acuerdo a la Clasificación C de la Norma IRAM 2289 y/o IEC 60332.3.
- Opacidad de Humos: Los cables al arder podrán emitir humos, manteniendo su opacidad dentro de los valores que permitan distinguir obstáculos y salidas de Emergencia. A tal efecto los cables deberán responder a la Norma IEC 1034.1–2, con valores obtenidos de transmitancia superior al 60%, o Normas equivalentes ASTM-E-662-79 o CEI 20-37 p3.
- Toxicidad: Los gases desprendidos por la combustión de un cable deberán tener un índice de toxicidad ITC menor de 5, de acuerdo a la metodología de Ensayo descripta en la Norma CEI 20-37.
- Emisión de Gases Halogenados y Corrosivos: Los cables no deberán poseer halógenos, entendiéndose por tales valores de porcentaje de halógenos menores a 5 mg / g, de acuerdo a los Ensayos definidos en la Norma IEC 60754.1 y 754.2.
- Índice de Oxígeno: Los cables tendrán un índice de Oxígeno mínimo del 26%, medido de acuerdo a la Norma ASTM-D-2863.

d) Identificación de los conductores

Tendrán los siguientes colores:

- Unipolar Castaño
- Bipolar Castaño - Negro
- Tripolar Castaño - Negro - Rojo

- Tetrapolar Castaño - Negro - Rojo - Azul claro para el neutro

e) Identificación del fabricante

Se preverá un sistema adecuado de marcación de la envoltura del cable, cada metro como máximo, que permita individualizar al fabricante o al responsable de la comercialización, o su marca registrada, su tensión nominal, su categoría y sección nominal de los conductores.

f) Acondicionamiento para la entrega

Los cables serán acondicionados en carretes de madera de tamaño adecuado para el diámetro del cable y longitud de expedición. En tal sentido el núcleo del carrete sobre el cual se bobina el cable no será inferior a 20 veces el diámetro exterior del cable. Las bobinas y las duelas serán de madera sana y dura, llevando una protección de pintura para la protección de la acción de la intemperie. Las bobinas llevarán marcadas en lugar bien visible las siguientes indicaciones:

- Marca registrada o razón social del fabricante.
- Tipo del cable y denominación.
- Número de conductores y sección nominal.
- Tensión de servicio.
- Peso bruto y neto.
- Longitud del cable.

g) Inspección y ensayos

Los ensayos serán realizados en la fábrica del proveedor con equipo y personal a su cargo y serán los siguientes:

- Ensayos de Rutina: según Normas IRAM 2178.
- Ensayos de Tipo: El Contratista presentará copia de Protocolos de Ensayo efectuados sobre cables del mismo tipo.
- Ensayos de Certificación del Cable de sus características LSOH: Se efectuarán por muestreo, en el caso de que pueda certificarse la homogeneidad de la partida.

17.7.13.2. Cables unipolares para tendidos en cañerías o tableros

Los cables cumplirán las normas IRAM 62266.

Se usarán las normas IRAM 2183, IRAM 2011, IRAM 2022, IRAM 2289, IEC 60227, IEC 60332, IEC 60754, IEC 61034, ASTM-E-662, CEI 20-37 y ASTM-D-2863.

Los cables serán unipolares de simple vaina, de la sección indicada en los planos y Especificaciones del Proyecto. Serán del tipo LSOH, debiendo responder en lo dimensional a la Norma IRAM 2183, y a las demás Normas indicadas, en cuanto a las características de No Propagadores de Incendio, Baja Emisión de Gases Tóxicos, Nula emisión de Gases Corrosivos y Cero emisión de Gases Halogenados, según se detalla a continuación:

a) Conductores

Serán de cobre electrolítico recocido, con conductibilidad mínima del 98%, según Norma IRAM 2011. La cuerda se formará con alambres elementales en formas redondas, de flexibilidad mínima Clase 5, según Norma IRAM 2022

b) Tensión nominal y categoría

La tensión nominal del conductor será de 450/750 V.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

c) Aislaciones, rellenos y vaina

- Aislación: Los conductores estarán aislados con material de compuesto especial, de característica genérica LSOH y no propagantes de Incendio, de acuerdo a las siguientes Normas de aplicación:
- Inflamabilidad: Los cables deberán ser no propagantes de Incendio, de acuerdo a la Clasificación C de la Norma IRAM 2289 y/o IEC 60332.3.
- Opacidad de Humos: Los cables al arder podrán emitir humos, manteniendo su opacidad dentro de los valores que permita distinguir obstáculos y salidas de Emergencia. A tal efecto los cables deberían responder a la Norma IEC 61034.1–2, con valores obtenidos de transmitancia superior al 60%, o Normas equivalentes ASTM-E-662-79 o CEI 20-37 p3.
- Toxicidad: Los gases desprendidos por la combustión de un cable deberán tener un índice de toxicidad ITC menor de 5, de acuerdo a la metodología de Ensayo descripta en la Norma CEI 20-37.
- Emisión de Gases Halogenados y Corrosivos: Los cables no deberán poseer halógenos, entendiéndose por tales valores de porcentaje de halógenos menores a 5 mg / g, de acuerdo a los Ensayos definidos en la Norma IEC 60754.1 y 754.2.
- Índice de Oxígeno: Los Cables tendrán un Índice de Oxígeno mínimo del 26%, medido de acuerdo a la Norma ASTM-D-2863.

d) Identificación de los conductores

Los conductores a instalar dentro de las cañerías, para los circuitos de FM, Iluminación y Tomas, se identificarán de acuerdo a la norma IRAM 2053.

e) Identificación del fabricante

Se preverá un sistema adecuado de marcación de la envoltura del cable, cada metro como máximo, que permita individualizar al fabricante o al responsable de la comercialización, o su marca registrada, su tensión nominal, su categoría y sección nominal de los conductores.

f) Acondicionamiento para la entrega

Se suministrarán en cajas con largos de expedición de 100 metros, llevando marcadas en lugar bien visible las siguientes indicaciones:

- Marca registrada o razón social del fabricante
- Tipo del cable y denominación
- Sección nominal
- Tensión de servicio
- Peso bruto y neto
- Longitud del cable

g) Inspección y ensayos

Inspección visual de las características de los cables, verificando los mismos contra Protocolos de Ensayos de Rutina efectuados por el fabricante sobre la partida y los correspondientes a los Ensayos de Tipo, especialmente de aquéllos que verifiquen las características LSOH de los cables suministrados.

h) Información a suministrar

El Oferente deberá adjuntar: Catálogos, folletos y planillas de Datos Técnicos de los cables ofrecidos.

i) Sección mínima de los conductores

La sección mínima de los conductores será:

- Líneas principales 4.0 mm2
- Circuitos seccionales 2.5 mm2
- Circuitos terminales de iluminación 2.5 mm2
- Circuitos terminales de tomacorrientes 2.5 mm2
- Alimentaciones a interruptores de efecto 1.5 mm2
- Retornos de los interruptores de efecto 1.5 mm2
- Conductor de protección 2.5 mm2

17.7.13.3. Conductores

La distribución de los conductores se indicará en los planos del Proyecto Ejecutivo, con respecto a su sección y cantidad. Las uniones y empalmes no quedarán nunca dentro de las cañerías, sino que se realizarán en las cajas de salida, inspección o derivación. Las uniones se ejecutarán por entrelazamiento reforzado, llevando una capa de cinta aisladora para recuperar la aislación original. Los extremos de los conductores para su conexión a las barras colectoras, interruptores, etc., tendrán terminales de cobre a compresión. Para los conductores que se instalen dentro de una misma cañería se emplearán cables de diferentes colores según el criterio siguiente:

- **En cables 450/750 V ca**

- Circuito de C.A. monofásico:	Conductor activo:	Blanco
	Conductor neutro:	Celeste
- Circuito de C.A. trifásico:	Polo activo fase R:	Marrón
	Polo activo fase S:	Negro
	Polo activo fase T:	Rojo
	Polo neutro:	Celeste

Responderán a las normas IRAM 2183, NBR 6148, IEEE 383, IRAM2289 Cat. B (no propagación de incendio), IRAM 2289 anexo B (índice de oxígeno), IEC 754-1 (emisión de gases). Tipo VN2000 de Prysmian

- **En cables LSHO 1000**

- Circuito de C.A. monofásico:	Conductor activo:	Marrón
	Conductor neutro:	Celeste
- Circuito de C.A. trifásico:	Polo activo fase R:	Blanco
	Polo activo fase S:	Negro
	Polo activo fase T:	Rojo
	Polo neutro:	Celeste
	Tierra:	Verde / Amarillo

Responderán a las normas IRAM 2178, IRAM2289 Cat. C (no propagación de incendio), IEC 332-3 Cat C (no propagación del incendio), IEC 754-2 (corrosividad), IEC 61034-1/2 (Emilion de humos opacos), CEI 20-7, CEI 20-38 (índice de toxicidad). Tipo Afumex 1000 de Prysmian

- **En cables LSHO 750**

- Circuito monofásico:	Polo activo (fase):	Castaño
	Polo neutro N:	Celeste
	Tierra:	Verde / Amarillo

Responderán a las normas IRAM 2183, IRAM2289 Cat. C (no propagación de incendio), IEC 332-3 Cat C (no propagación del incendio), IEC 754-2 (corrosividad), IEC

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

61034-1/2 (emisión de humos opacos), CEI 20-7, CEI 20-38 (índice de toxicidad). Tipo Afumex 750 de Prysmian

En todos los casos el conductor de PAT será desnudo o aislado. Si es aislado será veteado bicolor verde-amarillo. La sección mínima del conductor de tierra será de 2,5 mm^2.

17.7.14. Llaves de efecto

Son las llaves de 1-2-3 puntos y combinación. Serán del tipo de embutir, de corte rápido, con contactos sólidos y garantizados para 10 A y su mecanismo se accionará a tecla. Deberán responder a las Normas IRAM 2007 (exigencias generales) y 2097 (dimensiones y características eléctricas). Las tapas responderán a la Norma IRAM 2098, marca Cambre, Covre, o similar, aprobadas por la DO.

17.7.15. Tomas-corriente

Responderán a la Norma IRAM 2071. Los tomas-corriente para 220 V serán de 2 p + 1- 16 A/250 V, Cambre o similar, aprobados por la DO. Los tomas serán de tres espigas (monofásico + espiga de descarga a tierra). Los conjuntos de tomas-corriente de servicio (uno trifásico y uno monofásico) serán marca Steck o similar y en una misma caja de instalará un toma de 3x25 A+T y otro de 2x16 A+T, ambos encapsulados.

17.7.16. Sellado de cables y tubos en instalaciones pasantes

Todo pasaje en muro, piso, ventana, chapa, tabique o ducto de cables, serán sellados mediante un sistema modular con tecnología multidiámetro (MDM), estanco, de goma especial marca Rox System.

Dicho sistema deberá ser libre de halógenos, resistir presión de agua, vapores y fuego, con presiones hasta 4 bar y 6 horas de resistencia al fuego.

Para la entrada y salida de cables en tableros, en todos los casos se utilizarán conjuntos de sellos para gabinete modelo CSF16, resistentes al fuego, humos, agua e interferencia electromagnética, o en su defecto se podrán utilizar prensacables para gabinete modelo Rox Gland M63, cuando sea necesario ingresar cables individuales o en conjunto con rangos de diámetros entre 3.5 hasta 32.5 mm. En todos los casos se preverá como mínimo un 20% de reserva, tanto en los conjuntos como en los prensacables individuales.

En los casos de pasajes de muros, pisos, instalaciones horizontales, se utilizarán pasamuros con módulos multidiámetro. Todas las estructuras deberán ser selladas junto con los módulos mediante el sistema de prensado Rox Wedge.

El sistema deberá permitir en todos los casos acceder nuevamente a los módulos multidiámetro permitiendo la modificación, quite o agregado de nuevos cables. De igual manera estos pasajes deberán prever como mínimo un 20 % de reserva.

El Contratista, durante la etapa de ingeniería de detalle, pondrá a consideración de la Inspección de Obra los pasajes donde propone instalar este sistema, indicando para cada uno la cantidad y tamaño de los módulos y la reserva prevista.

17.8. Sistemas de corrientes débiles

El Contratista deberá realizar el tendido de las canalizaciones para los distintos sistemas de corrientes débiles. Se ha previsto una distribución troncal por medio de bandejas portacables de chapa ciega con tapa y separadores de 100 mm, que colocará en los distintos niveles de las Estaciones. Desde las bandejas portacables se acometerá a

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES DE OBRAS CIVILES – 01-02-SS-NO3-OCI-PTG-D0 EN CONSTRUCCIÓN BASE

las diferentes cajas de salida de los sistemas de corrientes débiles tomando en consideración lo indicado en cada ítem. Tomadas en el lateral de las bandejas se instalarán las cajas de pase en las que se realizará el empalme entre la bandeja y la cañería de cada sistema.

17.8.1. Instalación de telefonía

El Contratista deberá realizar el tendido de cañerías y cajas, indicado en planos, dejando instalado en su totalidad un alambre guía de HºGº para facilitar el posterior cableado. El sistema de cañerías deberá ser totalmente independiente y exclusivo para este servicio, empleándose materiales ya indicados y de acuerdo con las normas vigentes. Las cajas de pase necesarias para la instalación, serán de 10 cm x 10 cm y llevarán tapas metálicas atornilladas. Las cajas para bocas de salida serán rectangulares de 10 cm x 5 cm y se instalarán embutidas a la altura indicada por la DO quien indicará, asimismo, el color de su pintura interior. En todas las cajas de salida se dejará instalada una tapa ciega. El cableado y los elementos de salida serán provistos por terceros.

17.8.2. Instalación de datos

El Contratista deberá realizar el tendido de cañerías y cajas, indicado en planos, dejando instalado en su totalidad un alambre guía de HºGº para facilitar el posterior cableado. El sistema de cañerías deberá ser totalmente independiente y exclusivo para este servicio, empleándose materiales ya indicados y de acuerdo con las normas vigentes. Las cajas de pase necesarias para la instalación, serán de 10 cm x 10 cm y llevarán tapas metálicas atornilladas. Las cajas para bocas de salida serán rectangulares de 10 cm x 5 cm y se instalarán embutidas a la altura indicada por la DO quien indicará, asimismo, el color de su pintura interior. En todas las cajas de salida se dejará instalada una tapa ciega. El cableado y los elementos de salida serán provistos por terceros.

17.8.3. Instalación de CCTV

El Contratista deberá realizar el tendido de cañerías y cajas, indicado en planos, dejando instalado en su totalidad un alambre guía de HºGº para facilitar el posterior cableado. El sistema de cañerías deberá ser totalmente independiente y exclusivo para este servicio, empleándose materiales ya indicados y de acuerdo con las normas vigentes. Las cajas de pase necesarias para la instalación, serán de 10 cm x 10 cm y llevarán tapas metálicas atornilladas. Las cajas para bocas de salida serán rectangulares de 10 cm x 5 cm y se instalarán embutidas a la altura indicada por la DO quien indicará, asimismo, el color de su pintura interior. En todas las cajas de salida se dejará instalada una tapa ciega. El cableado y los elementos de salida serán provistos por terceros.

17.8.4. Instalación de Sonido y Buscapersonas

El Contratista deberá realizar el tendido de cañerías y cajas, indicado en planos, dejando instalado en su totalidad un alambre guía de HG para facilitar el posterior cableado. El sistema de cañerías deberá ser totalmente independiente y exclusivo para este servicio, empleándose materiales ya indicados y de acuerdo con las normas vigentes. Las cajas de pase necesarias para la instalación, serán de 10 cm x 10 cm y llevarán tapas metálicas atornilladas. Las cajas para bocas de salida serán rectangulares de 10 cm x 5 cm y se instalarán embutidas a la altura indicada por la DO quien indicará, asimismo, el color de su pintura interior. En todas las cajas de salida se dejará instalada una tapa ciega. El cableado y los elementos de salida serán provistos por terceros.

17.9. Puesta a Tierra

Se implementará un sistema de tomas de tierra que provea referencias respecto al Suelo Eléctricamente Neutro (SEN), adecuadas a los diferentes requerimientos de los circuitos eléctricos utilizados. El diseño de este sistema debe ajustarse, para las instalaciones eléctricas normales, a la Norma IRAM 2281: "Código de práctica para la puesta a tierra de sistemas eléctricos" partes 1, 2, 3 y 7, y a la Norma DIN/VDE 0100. Para las instalaciones especiales se ajustará a lo prescripto por la Norma IRAM 2281/5: "Norma de puesta a tierra de instalaciones para telecomunicaciones y equipos de procesamiento de datos".

Las estructuras metálicas, blindajes de cables, armaduras de máquinas, cubas de transformadores, gabinetes y todo aquello que técnicamente se considere necesario, serán puestas a tierra a través de un anillo o malla instalada en el perímetro del CP.

A los efectos de generar un “plano de tierra equipotencial”, se deberá utilizar como electrodo general de tierra, la estructura metálica del hormigón armado de la fundación de la construcción, siempre que dicha estructura cumpla con las prescripciones de la norma.

a) Equipotenciación: Las estructuras que actúan como elementos pasivos, que no están energizados, como cañerías, desagües, bandejas portacables, etc., se deberán conectar directamente al plano general de tierra en sus correspondientes cajas equipotenciadoras.

b) Cajas equipotenciadoras: Tanto el sistema de tierra de protección como la puesta a tierra de equipamiento electrónico y de computación se realizarán a través de cajas equipotenciadoras. Las condiciones que deberán cumplir son:
   - Referencia única al SEN: A los efectos de evitar los resultados negativos de las diferencias de ceros lógicos en los circuitos electrónicos o las sobretensiones generadas por los rayos.
   - Referencia lo más cercana a 0 ohms con respecto al SEN: La mayoría de los equipos electrónicos sensibles exigen como máximo 1 ohm de resistencia de P.A.T.
   - Referencias carentes de ruido para los circuitos electrónicos: Las referencias para circuitos de comunicaciones deben ser libres de ruidos hasta los 30 KHz y las de los circuitos para computación hasta los 50 MHz. Los equipos deberán cumplir con ambas especificaciones en sus salidas.
   - Central de tierras - BEP general: Destinado a concentrar el aporte de todas las estructuras que puedan colaborar en producir una muy baja conexión al SEN. Entre ellas las dos más comunes son: estructura metálica del edificio, cañerías de agua, gas (en condiciones particulares, a los efectos de no alterar las protecciones catódicas) y todo tipo de fluido distribuido en los edificios por cañerías metálicas.
   - Bobina de protección: Estará conectada en serie en la unión del BEP de tierras ruidosas con el BEP general. Su unión se realizará por medio de una pieza metálica y en ella se intercalará la bobina.
   - Aislación del neutro: El neutro, en cualquier red trifásica, está siempre más o menos balanceado traduciendo el desbalance en una corriente de retorno, por lo que se contará con un borne especial a los efectos de evitar alteraciones producidas como consecuencia de estos desbalances.

c) Distribución de P.A.T.: Los equipos indicados en el punto anterior deberán tomar tierra de los centros (de ser posible desde el punto de vista constructivo) por el método “single point” es decir, un ramal único e independiente para cada equipo, lo que se materializará por medio de cable normalizado bajo plástico color blanco de 16 mm^2 (para los tendidos troncales) y 6 mm^2 o 2,5 mm^2, según corresponda, (para la distribución). La codificación de colores es propia y se debe a la necesidad de distinguir la red de puesta a tierra de electrónica de la red de puesta a tierra normal (cable verde/amarillo).

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

d) Tierra de neutro: La P.A.T. destinada al neutro de la alimentación, se equipotenciará en

su centro correspondiente y en el borne destinado al efecto.

e) Valor de puesta a tierra: No deberá superar 1 ohms (como máximo), valor que se deberá garantizar por medio de un protocolo y mediciones realizadas ante personal de control de la Inspección. Por otra parte, los valores obtenidos en los diferentes puntos de medición deberán ser congruentes; es decir, no superarán 0,1 ohm de diferencia en más o en menos. Este valor deberá tomarse como “error de medición”; es decir, error por arrollamiento de cables, por contacto, por óxido, etc.

- Protección interior: Está destinada a la protección de los servicios y a la prevención de chispas, generadoras de incendios y originadas por las sobretensiones producidas en la protección primaria al ser recorrida por la corriente del rayo.
- Elementos de resistencia variable con la tensión: (bloques equipotenciadores BK). Serán circuitos de descargadores y varistores.
- FM: Se deberán proteger por medio de bloques equipotenciadores BK4ZG instalados en el tablero general y en los seccionales de mayor porte.
- Servicios: Se deberá proteger con protectores BK2ZG o BK4ZG, según corresponda, el tablero.
- Protección perimetral: Los subsistemas "protección exterior" y "protección interior", crean un área de seguridad controlada y riesgo aceptado, definidos "en planta" por los límites de seguridad dados por los diferentes captores adoptados y, en "altura", por la cota a que están instalados los mismos. Estará conformada por dos jabalinas:
  - Una exclusiva para la toma de energía de la empresa proveedora de energía marca Copperweld de 3/4” de diámetro por 3 metros de longitud. A nivel de piso terminado se instalará una caja de inspección Copperweld de hierro fundido. La resistencia máxima será inferior a 5 ohms. El cable de tierra entre la jabalina y la toma de energía será de 50 mm^2.
  - La segunda puesta a tierra para la protección de los tableros eléctricos será igual a la anterior pero hincada a más de 3 metros de aquélla.
  - Se deberán instalar tantas jabalinas en paralelo como sean necesarias para lograr los valores especificados.

17.10. Corrección del cos fi

Todos los motores, equipos y/o artefactos eléctricos que se instalen llevarán incorporados dispositivos de corrección del cos ∅. En caso contrario dicha corrección se realizará por medio de dispositivos de corrección centralizados en el/los tablero/s eléctricos que correspondan. El Contratista deberá entregar las instalaciones funcionando con un cos Fi igual o mayor que el permitido por la empresa proveedora de energía eléctrica.

17.11. Túneles

En los túneles se instalarán "en tresbolillos" luminarias de dos tubos fluorescentes cada 9 m aproximadamente. Se definen dos tipos de alumbrados:

- Normal
- Escape

Las luminarias de túnel serán las definidas técnicamente en los pliegos, con dos tubos fluorescentes de 36 o 58 W cada uno, construidos de cuerpo y difusor de policarbonato y con facilidades para mantenimiento en altura.

El sistema de encendido será desde los respectivos tableros seccionales de túnel o desde el TGBT.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

El alumbrado normal será alimentado de la barra denominada Normal del TGBT de la estación o Taller, y contempla la totalidad de los tubos de los artefactos instalados.

En caso de falta del suministro normal, el sistema queda alimentado desde la barra de esenciales. Bajo esta circunstancia, se alimenta desde dicha barra la iluminación de escape, consistente en un tubo cada 3 artefactos, dispuestos al tresbolillo. En caso de falta de ambas alimentaciones, deberá permanecer encendido en forma autónoma por lo menos 1,5 horas, un tubo por cada 3 artefactos dispuestos al tresbolillo igualmente.

El sistema de iluminación de escape contempla equipos autónomos instalados en cajas con grado de protección IP65 al lado de los artefactos.

La instalación de las luminarias se realizará a una altura de aproximada de 3.20 m del nivel de vereda, esta altura será ajustada durante el proyecto en función de las interferencias con otras instalaciones.

- Tomas de FM para el accionamiento de las máquinas y herramientas utilizadas en tareas de mantenimiento.
- Suministro eléctrico para los equipos de bombeo instalados en los pozos de bombeo de túnel.
- Suministro eléctrico para los engrasadores de riel instalados en el túnel.
- Sistemas de ventilación forzada.

17.12. Ensayos

Será responsabilidad de El Contratista la ejecución de los ensayos de recepción de los materiales, tanto en fábrica de sus proveedores, como el funcionamiento y verificación de la instalación en obra, una vez concluidas las tareas de montaje y puesta en marcha, como condición indispensable para otorgar la Recepción Provisoria e iniciar el período de Garantía, hasta llegar a la Recepción Definitiva de las Instalaciones.

A continuación, se detallan los ensayos eléctricos y mecánicos a efectuar al equipamiento a utilizar para la construcción de los CP.

17.12.1. Recepción en fábrica

Comprende los ensayos de recepción en fábrica del equipamiento electromecánico. Dentro de la Oferta deberá estar comprendida la realización de los respectivos ensayos de recepción de todos los aparatos, según las normas a aplicar en cada caso. Estos ensayos serán por cuenta de El Contratista y se realizarán con la presencia de la Inspección, debiéndose suministrar la documentación pertinente (protocolos, etc.) al Comitente, para que pueda realizarse la Recepción Provisoria. La aprobación por parte de la DO de los protocolos de ensayos mencionados no liberará a El Contratista de su responsabilidad por el buen funcionamiento del conjunto. Asimismo, la DO podrá efectuar por su propia cuenta los ensayos de recepción de todos o parte de los equipos. Los ensayos serán efectuados en un todo de acuerdo a lo estipulado por las normas IRAM o, en su defecto, por las recomendaciones de la IEC y VDE.

17.12.2. Sector de servicios auxiliares

Los ensayos en fábrica de los elementos componentes de este sector estarán de acuerdo a lo estipulado en las normas IRAM, IEC o VDE respectivas.

17.12.3. Prueba previa a la puesta en servicio

a) Los ensayos eléctricos a efectuar al equipamiento electromecánico de Servicios auxiliares, estarán de acuerdo a lo indicado en los párrafos anteriores, con los nive-

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

les de tensión correspondiente a equipos instalados.

b) Prueba de funcionamiento de los dispositivos mecánicos y de los circuitos auxiliares, con inclusión de todos los sistemas de seguridad y enclavamiento.

c) Verificación del grado de sensibilidad y selectividad del sistema de protección: El Comitente determinará los ensayos que crea convenientes, indicando los lugares y métodos a aplicar, a fin de comprobar el cumplimiento de lo establecido en el proyecto.

17.12.4. Red de cables

Los ensayos a efectuar a los cables de BT (380/220 V) una vez instalados, serán:

a) Medición de secuencia y continuidad por medio de megger

b) Aislación con megger

c) Rigidez dieléctrica

d) Ensayo del punto a)

e) Ensayo del punto b)

Las tensiones, la forma de efectuar los ensayos y el tiempo de duración de los mismos, se detallan en las normas respectivas.

17.12.5. Ensayos de Tipo

No se exigirá la realización de los ensayos de tipo especificados por las normas respectivas. No obstante, el Contratista deberá realizar la presentación de los correspondientes protocolos de ensayos emitidos por un laboratorio reconocido a exclusivo juicio de la Inspección. En caso de que los resultados de los ensayos de rutina arrojaran dudas sobre la calidad del equipo involucrado, la DO podrá solicitar la ejecución de alguno o todos los ensayos de tipo especificados por las normas, los que serán por cuenta y cargo de El Contratista.

17.12.6. Ensayos de Rutina y/o de Recepción

Será por cuenta y cargo de El Contratista la ejecución de los ensayos de rutina y/o recepción establecidos por las normas para cada equipo o material, debiendo presentar los protocolos correspondientes. El precio de los ensayos deberá estar incluido en los precios de los elementos y/o equipos. La DO se reserva el derecho de presenciar dichos ensayos, como así también contrastar los instrumentos a utilizar durante los ensayos.

17.12.7. Tablero seccional

Ensayos de recepción: El tablero será sometido a las siguientes verificaciones en el orden indicado:

- Control visual (según Norma IRAM 2200)
- Verificación de conexionado según planos aprobados
- Medición de resistencia de aislación de los circuitos principales, de control y auxiliares con megóhmetro de 2500 V
- Ensayo dieléctrico a 50 Hz (según Norma IRAM 2195)
- Funcionamiento mecánico (según Norma IRAM 2200)
- Secuencia de maniobras
- Calentamiento para intensidad de corriente nominal (según Norma IRAM 2186)

PLIEG-2021-34590544-GCABA-SBASE

- En la obra se realizarán, salvo el ensayo de calentamiento, los descriptos anteriormente.

17.12.8. Ensayos de Bandejas Portacables

La DO podrá, a su exclusivo criterio, solicitar los ensayos prescriptos por la Norma VDE 0210:

- Control visual
- Verificación de la uniformidad de distribución del zinc
- Ensayo de adhesividad
- Determinación del espesor o masa unitaria del zinc depositada

17.12.9. Sistema de Puesta a Tierra

Medición de la resistencia de puesta a tierra, según lo estipulado en la norma IRAM 2281

17.12.10. Sistema de iluminación

Ensayos de recepción de luminarias:

- Inspección visual de acuerdo a catálogos y/o planos.
- Verificación de la invariabilidad de la distribución luminosa.
- Verificación de calentamiento en lámparas y portalámparas.
- Ensayos de fichas de enchufe.
- Ensayos de bornera de conexiones.
- Verificación de fijación de los cables de alimentación.
- Ensayo de calentamiento de los elementos del compartimiento para el equipo auxiliar.
- Ensayo de resistencia de los conductores eléctricos al líquido dieléctrico de los capacitores.
- Ensayo de resistencia al proceso de limpieza de cubiertas de material plástico.
- Ensayo de rigidez dieléctrica.
- Verificación de la puesta a tierra.
- Ensayos del sistema de iluminación en la obra:
- Ensayo de resistencia de aislación entre fases, con todos los elementos de la instalación colocados, excepto las lámparas. Este ensayo será efectuado con una fuente de 500 V como mínimo.
- Ensayo de resistencia de aislación entre cada una de las fases y neutro a tierra, efectuado en las mismas condiciones y con los mismos elementos que en el ensayo anterior.
- Ensayo de conductividad y continuidad de toda la cañería y elementos metálicos intercalados en la misma. Este ensayo se realizará con un tester de 20000 ohm/volt y la medición entre puntos extremos de cañerías deberá acusar una resistencia inferior a 1 ohm.
- Inspección visual de toda la instalación para comprobar su conformidad con respecto al proyecto.

Firmado electrónicamente por PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

- Ensayo de funcionamiento con el sistema normal y de emergencia.

17.12.11. Cables

Los cables de baja tensión serán sometidos a un ensayo de tensión aplicada para verificación de la rigidez dieléctrica después de ejecutados sus terminales y previo a su conexión y puesta en servicio.

17.13. Tratamiento de partes metálicas ferrosas

Todos los paneles, perfiles y demás componentes metálicos ferrosos de los transformadores, celdas, gabinetes, tableros, estructuras de los interruptores de MT (13,2 kV), se someterán al siguiente tratamiento:

1) Desengrase por inmersión en caliente
2) Enjuague circulante, calefaccionado, lavado por rocío final.
3) Doble decapado ácido por inmersión en caliente
4) Enjuague por inmersión y rociado
5) Fosfatizado con fosfato de cinc-manganeso, por inmersión
6) Enjuague por inmersión y rociado
7) Enjuague por aspersión con agua desmineralizada

Una vez finalizado este ciclo de preparación, se someterán al proceso de protección epoxídica, integrado en las siguientes operaciones:

8) Electropintado catódico de fondo epoxi de 10 a 15 micrones de espesor, color gris, terminación semimate
9) Enjuague final con agua a presión y luego rociado con agua desmineralizada
10) Horneo del depósito de epoxi

En esta fase los elementos se encuentran ya adecuadamente protegidos y listos para recibir la pintura final, que será esmalte acrílico horneable, del mismo color para todos los paneles, estructuras, puertas, etc.:

Parte interna: Esmalte acrílico horneable 15-25 micrones.

Parte externa: Esmalte acrílico horneable 25-35 micrones.

El color final del equipamiento será gris semimate, según norma IRAM 1054, código 09-2-040.

17.14. Características de seguridad de los cables a instalar en túneles, estaciones, halls, locales y pasillos subterráneos

Estas características son aplicables a todos los materiales no metálicos que componen los cables, tales como las vainas, rellenos, aislaciones, cubiertas, etc., caracterizándolos genéricamente como cables LSOH y no propagadores del incendio.

17.14.1. Inflamabilidad

Los cables deberán ser no propagadores de la llama, o sea que son cables que cuando arden con una débil llama, en un tiempo breve, se autoextinguen. La norma de aplicación que regula los ensayos para el cumplimiento de este requisito es la IEC 60332.1. Debido a que esta norma es poco exigente los cables deberán ser también NO PROPAGADORES DE INCENDIO, o sea que cuando existe un foco de calor externo, no se desprenden productos volátiles inflamables en cantidades suficientes para provocar un foco de incendio secundario. Por lo tanto, se pueden definir como la

PLIEG-2021-54599544-GCABA-SBASE

capacidad de agrupamiento de cables colocados en posición vertical que no propagan un incendio. Para verificar el cumplimiento de este requisito, los cables deberán cumplir satisfactoriamente con la Norma IEC 60332.3, categoría C, y que consiste básicamente en colocar probetas del cable a ensayar de 3,5 metros de longitud (tantas como sean necesarias para obtener 1,5 dm^3 de material no metálico por metro de longitud), en un soporte vertical dentro de un recinto (cabina cerrada) con ventilación forzada de aire con un caudal de 5000 litros/minuto con una temperatura de 20 grados centígrados y aplicar durante 20 minutos una llama de 18000 kcal/hora. El cable cumplirá con el requisito de NO propagador del incendio cuando la llama no afecte a los cables 2,5 metros por encima de su aplicación.

Los detalles, características y tolerancias de los ensayos están definidos en la norma mencionada.

17.14.2. Opacidad de humos

Los cables al arder deberán emitir humos cuya opacidad permita distinguir obstáculos y salidas de emergencia; con tal objeto los ensayos que deberán cumplir son los especificados en la Norma IEC 1034.2, siendo el test satisfactorio cuando la transmitancia supere el 60%, utilizándose el dispositivo de ensayo descripto en la IEC 1034.1 que consiste básicamente en un recinto cúbico cerrado de 3 metros de lado. No se aceptan los ensayos efectuados en dispositivos de menor tamaño.

17.14.3. Gases tóxicos

Pueden ser monóxido de carbono, dióxido de carbono, ácido clorhídrico, ácido bromhídrico, ácido fluorhídrico, dióxido de azufre, vapores nitrosos, ácido cianhídrico, etc. Los gases desprendidos por la combustión de un cable deberán tener un índice de toxicidad convencional “TC” < 5, siendo TC = C / Cf, donde “C” es la concentración de gas (mg/m^3) que una persona expuesta durante 30 minutos puede soportar sin síntomas graves de asfixia o efectos irreversibles de salud.

Valores máximos admisibles de Cf (para cada gas, en mg/m3):

- monóxido de carbono	1750
- dióxido de carbono	90.000
- ácido clorhídrico	150
- ácido bromhídrico	170
- ácido fluorhídrico	17
- dióxido de azufre	260
- vapores nitrosos ($NO+NO_2$)	90
- ácido cianhídrico	55

El método de cálculo de la toxicidad se efectuará de acuerdo al apéndice E7 de la parte 2 de los ensayos y procedimientos de la UITP-APTA, especificaciones de funcionamiento de cables y alambres eléctricos usados en sistemas de tránsito subterráneos. La metodología de los ensayos se efectuará de acuerdo a alguna de las siguientes normas, a saber: NES 713 o CEI 20-37 o las mencionadas en la UITP-APTA.

17.14.4. Halógenos y corrosividad

Los cables no deberán poseer halógenos, entendiéndose por tal que el porcentaje de halógenos en forma de hidrácidos (ej. ácido clorhídrico), debe ser menor a 5 mg/g. Con el fin de garantizar estos valores, el cable deberá satisfacer los ensayos definidos en las Normas IEC 754-1-2, en donde se valora si un gas es enérgicamente corrosivo o no a través de un método de medida de la conductividad y a través de un método químico, midiendo su pH. Se consideran no corrosivos los gases cuyo valor de conductividad es $\mu \leq 10$ µS / mm y $PH \geq 4,3$. Una descripción detallada de los métodos y equipos a utilizar está en las normas mencionadas.

PLIEGO-2021-84990944-GCABA-SBASE

17.14.5. Índice de oxígeno

Para los materiales que proveen las características no propagantes de la llama y del incendio del cable (por ejemplo, envolturas, cubiertas, rellenos, etc.); el índice de oxígeno no deberá ser menor a 26% medido bajo la Norma ASTM –D-2863.

17.14.6. Métodos de protección antirroedores

Para el caso de que sea requerido algún tipo de protección contra roedores NO se aceptarán técnicas basadas en el agregado de venenos o productos tóxicos a los compuestos no metálicos. Por ejemplo, podrán ser utilizadas, cuando no se especifique en contrario, armaduras de alambres o cintas de acero; para el caso de cables que deben ser totalmente dieléctricos, se podrán utilizar, por ejemplo, cubiertas de plástico duro o hilados o cintas de fibra de vidrio.

17.15. Planillas de datos garantizados y Documentación Técnica

La Planilla de Datos Garantizados se debe considerar como parte de las Especificaciones Técnicas. En ella se indican valores REQUERIDOS por SBASE y valores OFRECIDOS por el Oferente. La columna de los valores OFRECIDOS se completará como valor garantizado, independientemente que figure algún valor en la columna REQUERIDO. Las Planillas Nº 1 a 6 se agregan a título informativo y no deben ser completadas.

En caso que el dato no sea compatible con el elemento, el Oferente marcará un trazo horizontal en la columna OFRECIDO. De no hacerlo se considerará omitido y no dará derecho a reclamos ante homologaciones que se hagan de oficio o rechazo de la Oferta.

Cuando el Oferente presente más de una marca por equipo presentará la planilla de Datos Garantizados por fabricante.

Complementariamente, para aquellos equipos y/o materiales que no figuren en la Planilla de Datos Garantizados, presentará los datos solicitados en la Planilla Tipo N°19.

De cada equipo y/o material ofrecido presentará la documentación técnica (folletos, catálogos) que permita apreciar la propuesta del Oferente.

OBRA:

SUBTERRÁNEOS DE BUENOS AIRES

ESTACIONES - TALLERES-COCHERAS

PLANILLAS DE DATOS GARANTIZADOS

Planilla N° 1: Tableros General de Baja Tensión

Pos.	Características	Unidad	Requerido	Ofrecido
1	Fabricante			
2	Modelo (designación de fábrica)			
3	País de origen			
4	Forma constructiva			
5	Instalación		Interior	
6	Grado de protección		IP 40.7	
7	Normas de construcción y ensayos		IRAM 2181 / IEC 60439	
8	Tensiones			
	Nominal de servicio	Vca	380	
	Bobinas de contactores	Vca	220	
	PLC´s	Vca	220	
	Señalización	Vca	220	
	Tensión de ensayo a frecuencia industrial. IEC 439.	kV	2.5	
9	Corrientes			
	I nominal de barras ppales.	A		
	I de ccto. Trif. simétrico durante 1 seg.	kA	25	
	I de cortocircuito de impulso Is cresta	KA	50	
10	Frecuencia nominal	Hz	50	
11	Conexión del neutro		TT	
12	Sistema de barras material sección	 Cu mm^2		
13	Carpintería metálica material espesor paneles espesor estructura	 mm mm	 Fe SAE 1010 2 2	
14	Dimensiones generales y peso alto ancho longitud peso	 mm mm mm Kg.		
15	Terminación superficial *Interior.* Tipo / Color *Exterior : Tipo / Color*		Poliéster-Epoxi Ral 1019	
16	Forma de alimentación del tablero Según Plano Unifilar		Según Plano Unifilar	

Firma del Oferente

Planilla Nº 2: Interruptor para Corriente Alterna

Pos.	Características	Unidad	Requerido	Ofrecido
1.	CARACTERISTICAS GENERALES			
1.1.	Fabricante	-	-	
1.2.	Modelos (designación de fábrica)	-	-	
1.3.	País de origen	-	-	
1.4.	Norma	-		
2.	CARACTERISTICAS ELECTRICAS			
2.1.	Tensión nominal	V	380	
2.2.	Corriente nominal	A	s/proy	
2.3.	Frecuencia nominal	Hz	50	
2.4	Poder de interrupción nominal a 400 V 50 Hz	KA ef	40	

_____

Firma del Oferente

Planilla N° 3 - Equipo multifunción de instrumentación digital

Pos	Ítem	Descripción	Unidad	Requerido	Ofrecido
1		**CARACTERISTICAS GENERALES**			
	A	Proveedor			
	B	País de origen			
	C	Designación del fabricante			
	D	Normas de fabricación			
2		Precisión en porcentaje de la escala total			
	E	Tensión	%		
	F	**Corriente**	**%**		
	G	Factor de potencia	%		
	H	Frecuencia	%		
3		Consumo	Va		
		Medición			
	A	Corriente			
	B	Tensión			
	C	Potencia real			
	D	Potencia reactiva			
	E	Potencia aparente			
	F	Factor de potencia			
	G	Frecuencia			
	H	Lecturas de demanda			
	I	Lecturas de energía			
4		Registro de evento y datos históricos			

_____

Firma del Oferente

Planilla Nº 4: Tableros Seccionales

Pos.	Características	Unidad	Requerido	Ofrecido
1.	CARACTERISTICAS GENERALES			
1.1.	Fabricante	-	-	
1.2.	Modelo (designación de fábrica)	-	-	
1.4.	País de origen	-	-	
1.5.	Norma	-	IRAM 2200	
2.	CARACTERISTICAS ELECTRICAS			
2.1.	Tipo de instalación	-	Interior	
2.2.	Grado de protección IRAM 2444	-	IP 40	
2.3.	Tensión nominal	V	380/220	
2.4.	Tensión sin descargas a 50 Hz., 1 min. (v.eficaz)	kV	2.5	
2.5.	Frecuencia nominal	Hz	50	
2.6.	Corriente nominal de barras colectoras	A	S/proy	
2.7.	Corrientes de corta duración admisible:			
	- Térmica - 1s (v.eficaz)	KA	S/proy	
	- Dinámica (v. cresta)	kA	S/proy	
3.	DATOS VARIOS			
3.1.	Dimensiones máximas del tablero:			
	- Largo	Mm	-	
	- Profundidad	Mm	-	
	- Altura	Mm	-	
3.2.	Masa del tablero	Kg.	-	
3.3.	Sobreelevación de temperatura en barras	ºC	30	
3.4.	Material de barras	-	cobre	

_____

Firma del Oferente

Planilla Nº 5: Interruptor Automático por Corriente Diferencial

Pos.	Características	Unidad	Requerido	Ofrecido
1.	CARACTERISTICAS GENERALES			
1.1.	Fabricante	-	-	
1.2.	Modelo (designación de fábrica)	-	-	
1.3.	País de origen	-	-	
1.4.	Montaje sobre riel DIN	-	-	
1.5.	Norma	-		
2.	CARACTERISTICAS ELECTRICAS			
2.1.	Tensión sin descargas a 50 Hz., 1 min. (v.eficaz)	kV	2.5	
2.2.	Tensión nominal	V	380	
2.3.	Frecuencia nominal	Hz	50	
2.4.	Corriente nominal	A	s/proy	
2.5.	Corriente de defecto diferencial	mA	30	
2.6.	Capacidad de ruptura	kA	10	

_____

Firma del Oferente

Planilla N° 6 Tablero de Comando y Control de Bombas Sistema Depresión Pluvio Cloacal

Pos.	Características	Unidad	Requerido	Ofrecido
1.1	**Fabricante**			
1.2.	Modelo (designación de fábrica)			
1.3.	Tipo		interior	
1.4.	País de origen			
1.5.	Norma		I	
2.1.	**Tensión de servicio**	**V**	**380**	
2.2.	Tensión máxima de servicio	V		
2.3.	Frecuencia de servicio	Hz	50	
2.4.	Conexión del neutro		Rígido a tierra	
3.1.	Clase		R	
3.2.	Tensión nominal	V	380	
3.3.	**Tensión de prueba a impulso 1,2/50 IS (V.cresta)**	**Kv**		
3.4.	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 minuto (V.eficaz)	Kv		
3.5.	Frecuencia nominal	Hz		
3.6.	Corriente nominal de barras colectoras	A		
3.7.	Corriente de corta duración:			
	- Térmica (Is) (v.eficaz)	kA		
	- Dinámica (v.cresta)	kA		
3.8.	Temperatura máxima de barras a 40ºC de temperatura ambiente	ºC		
4.1.	**Espesor de envoltura metálica (mínimo)**	**mm**	**2.1**	
4.2.	Material de las barras		Cu	
4.3.	Sección de barras	mmxmm		
4.4.	Separación entre aisladores	mm		
4.5.	Esfuerzo máximo en aisladores	kgf		
5.1.	Temperaturas ambientes:			
	- Mínimo	ºC		
	- Máximo	ºC		
5.2.	Humedad relativa máxima	%		
6.	Interruptores			
	- Modelo			
	- Tipo			
	- Norma			
	- Tensión de Servicio	V		
	- Corriente Nominal	A		
	- Poder de corte	KA		

_____

Firma del Oferente

Planilla N° 7 Tablero de Comando y Control de Bombas Sistema Depresión de Napa Estación

Pos.	Características	Unidad	Requerido	Ofrecido
1.1	**Fabricante**			
1.2.	Modelo (designación de fábrica)			
1.3.	Tipo		interior	
1.4.	País de origen			
1.5.	Norma			
2.1.	**Tensión de servicio**	**V**	**380**	
2.2.	Tensión máxima de servicio	V		
2.3.	Frecuencia de servicio	Hz	50	
2.4.	Conexión del neutro		rígido a tierra	
3.1.	Clase		R	
3.2.	Tensión nominal	V	380	
3.3.	**Tensión de prueba a impulso 1,2/50 IS (V.cresta)**	**Kv**		
3.4.	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 minuto (V.eficaz)	Kv		
3.5.	Frecuencia nominal	Hz		
3.6.	Corriente nominal de barras colectoras	A		
3.7.	Corriente de corta duración:			
	- Térmica (Is) (v.eficaz)	kA		
	- Dinámica (v.cresta)	kA		
3.8.	Temperatura máxima de barras a 40ºC de temperatura ambiente	ºC		
4.1.	**Espesor de envoltura metálica (mínimo)**	**mm**	**2.1**	
4.2.	Material de las barras		Cu	
4.3.	Sección de barras	mmxmm		
4.4.	Separación entre aisladores	mm		
4.5.	Esfuerzo máximo en aisladores	kgf		
5.1.	Temperaturas ambientes:			
	- Mínimo	ºC		
	- Máximo	ºC		
5.2.	Humedad relativa máxima	%		
6.	Interruptores			
	- Modelo			
	- Tipo			
	- Norma			
	- Tensión de Servicio	V		
	- Corriente Nominal	A		
	- Poder de corte	KA		

Firma del Oferente

Planilla N° 8 Tablero de Comando y Control de Bombas Sistema Depresión de Napa Túnel

Pos.	Características	Unidad	Requerido	Ofrecido
1.1	**Fabricante**			
1.2.	Modelo (designación de fábrica)			
1.3.	Tipo		interior	
1.4.	País de origen			
1.5.	Norma			
2.1.	**Tensión de servicio**	**V**	**380**	
2.2.	Tensión máxima de servicio	V		
2.3.	Frecuencia de servicio	Hz	50	
2.4.	Conexión del neutro		Rígido a tierra	
3.1.	Clase		r	
3.2.	Tensión nominal	V	380	
3.3.	**Tensión de prueba a impulso 1,2/50 IS (V.cresta)**	**Kv**		
3.4.	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 minuto (V.eficaz)	Kv		
3.5.	Frecuencia nominal	Hz		
3.6.	Corriente nominal de barras colectoras	A		
3.7.	Corriente de corta duración:			
	- Térmica (Is) (v.eficaz)	kA		
	- Dinámica (v.cresta)	kA		
3.8.	Temperatura máxima de barras a 40ºC de temperatura ambiente	ºC		
4.1.	**Espesor de envoltura metálica (mínimo)**	**mm**	**2.1**	
4.2.	Material de las barras		Cu	
4.3.	Sección de barras	mmxmm		
4.4.	Separación entre aisladores	mm		
4.5.	Esfuerzo máximo en aisladores	kgf		
5.1.	Temperaturas ambientes:			
	- Mínimo	ºC		
	- Máximo	ºC		
5.2.	Humedad relativa máxima	%		
6.	Interruptores			
	- Modelo			
	- Tipo			
	- Norma			
	- Tensión de Servicio	V		
	- Corriente Nominal	A		
	- Poder de corte	KA		

Firma del Oferente

Planilla N° 9 Tablero de Comando y Control de Bombas Sistema de Incendio

Pos.	Características	Unidad	Requerido	Ofrecido
1.1	**Fabricante**			
1.2.	Modelo (designación de fábrica)			
1.3.	Tipo		interior	
1.4.	País de origen			
1.5.	Norma			
2.1.	**Tensión de servicio**	**V**	**380**	
2.2.	Tensión máxima de servicio	V		
2.3.	Frecuencia de servicio	Hz	50	
2.4.	Conexión del neutro		rígido a tierra	
3.1.	Clase		r	
3.2.	Tensión nominal	V	380	
3.3.	**Tensión de prueba a impulso 1,2/50 IS (V.cresta)**	**Kv**		
3.4.	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 minuto (V.eficaz)	Kv		
3.5.	Frecuencia nominal	Hz		
3.6.	Corriente nominal de barras colectoras	A		
3.7.	Corriente de corta duración:			
	- Térmica (Is) (v.eficaz)	kA		
	- Dinámica (v.cresta)	kA		
3.8.	Temperatura máxima de barras a 40ºC de temperatura ambiente	ºC		
4.1.	**Espesor de envoltura metálica (mínimo)**	**mm**	**2.1**	
4.2.	Material de las barras		Cu	
4.3.	Sección de barras	mmxmm		
4.4.	Separación entre aisladores	mm		
4.5.	Esfuerzo máximo en aisladores	kgf		
5.1.	Temperaturas ambientes:			
	- Mínimo	ºC		
	- Máximo	ºC		
5.2.	Humedad relativa máxima	%		
6.	Interruptores			
	- Modelo			
	- Tipo			
	- Norma			
	- Tensión de Servicio	V		
	- Corriente Nominal	A		
	- Poder de corte	KA		

Firma del Oferente

Planilla N° 10 Contactores para motores (Válido para cada tipo)

Pos.	Características	Unidad	Requerido	Ofrecido
1.1	**Fabricante**			
1.2.	Modelo (designación de fábrica)			
1.3.	Tipo			
1.4.	País de origen			
1.5.	Norma			
2.1.	**Tensión de servicio**	**V**	**380**	
2.2.	Tensión máxima de servicio	V		
2.3.	Frecuencia de servicio	Hz		
2.4.	Conexión del neutro		rígido a tierra	
3.1.	Clase		interior	
3.2.	Tensión nominal	V	380	
3.3.	**Tensión de prueba**			
	- impulso 1,2/50 IS (v.cresta)	**Kv**		
	- 50 Hz, 1 min (v.eficaz)	**Kv**		
3.4.	Frecuencia nominal	Hz		
3.5.	Corriente nominal	A		
3.6.	Corriente de ruptura simétrica (a tensión nominal, cos fi=0,2)	kA		
4.	**Acondicionamiento**			
	- Tipo	**V**		
5.	**Tensión auxiliar de comando**	**V**		

Firma del Oferente

Planilla N° 11 Arranque electrónico de motores (Válido para cada tipo)

Pos	Ítem	Descripción	Unidad	Requerido	Ofrecido
1		**CARACTERISTICAS GENERALES**			
	A	Proveedor			
	B	País de origen			
	C	Designación del fabricante			
	D	Modelo			
	F	Normas de fabricación			
	G	Grado de protección			
	H	**Tensión de alimentación**	**V**		
	I	Frecuencia	Hz	50	
	J	Corriente nominal	A		
	K	Potencia de motor	Kw		
	L	Regulación de la corriente	-		
	M	Visualización mediante red	-		
	N	Relés de salida	-		
	Q	Salida analógica	Nº		
	R	Salida lógica	Nº		
	S	Tensión fuente interna	V		
	P	calibre fusible de protección			
	T	Normas de EMC a que responde			
	V	Filtro de armónicas			

Planilla N° 12 Cables de BT (Válido para cada formación)

Nº	Ítem	Descripción	Unidad	Requerido	Ofrecido
1		**CARACTERISTICAS GENERALES**			
	a	Proveedor			
	b	País de origen			
	c	Designación del fabricante			
	d	Longitud a suministrar	m		
	e	Sección a suministrar	mm^2		
	f	Normas de fabricación		S/Especificación	
2		**CONDUCTORES**			
	a	Nº de conductores	Nº		
	b	Forma y tipo		Sectorial	
	c	Material		Cobre	
	d	Diámetro exterior del conductor	mm		
	e	Resistencia eléctrica máx. a 20º C CC	Ohm/km		
3		**AISLAMIENTO**			
	a	Material			
	b	Categoría			
	c	Espesor nominal	mm		
	d	Diámetro externo	mm		
	e	Resistencia al aislamiento	Mohm/km		
4.		**BLINDAJE MECANICO**			
	a	Material			
	b	Espesor nominal	mm		
5.		**ENVOLTURA EXTERNA**			
	a	Material			
	b	Color			
	c	Espesor nominal	mm		
	d	Diámetro exterior	mm		

Planilla N° 13 Cables de BT (Válido para cada formación)

Nº	Ítem	Descripción	Unidad	Requerido	Ofrecido
6.		**CARACTERISTICAS ELECTRICAS ADICIONALES**			
	a	Intensidad admisible en carga normal según norma IEC Nº 287 para un cable tetrapolar enterrado a 1,1 m. Resistencia Terreno = 100ºC cm/w. Temperatura del terreno 25ºC.	A		
	b	Ídem anterior, pero en condiciones de emergencia	A		
	c	Intensidad máxima admisible permanente en aire a 30ºC.	A		
	d	Resistencia efectiva a 50 Hz-90ºC.	Ohm/km		
7.		**EXPEDICIÓN DEL CABLE**			
	a	Peso del carrete	kg		
	b	Peso del conductor	kg		
	c	Largo de fabricación	m		
	d	Cantidad de carretes	nº		
1		**CARACTERISTICAS GENERALES**			
	A	Proveedor			
	B	País de origen			
	C	Designación del fabricante			
	D	Modelo			
	F	Normas de fabricación			
	G	Grado de protección			
	H	**Tensión de alimentación**	**V**		
	I	Frecuencia	Hz	50	
	J	Corriente nominal	A		
	K	Potencia de motor	Kw		
	L	Regulación de la corriente	-		
	M	Visualización mediante red	-		
	N	Reles de salida	-		
	Q	Salida analógica	Nº		
	R	Salida lógica	Nº		
	S	Tensión fuente interna	V		
	P	calibre fusible de protección			

Firma del Oferente

Planilla N° 14 Equipos y/o elementos no Incluidos en las planillas anteriores

Nº	Ítem	Descripción	Unidad	Ofrecido
1		**EQUIPO Y/O ELEMENTO**		
	A	Fabricante		
	B	Marca		
	C	Tipo		
	D	Material		
	E	Normas de fabricación y ensayo		

Firma del Oferente

18. SEÑALES

18.1. Generalidades y Alcance

Las Estaciones contarán para este destino con espacios designados como “*Sala de Bloqueo o Señales*”, que estarán emplazadas en toda la traza siempre en línea y correspondencia con el tendido de los cableados para este fin.

La ubicación y dimensiones correspondientes se indican en los planos que integran la documentación contractual.

Las “Estaciones Terminales”, ya se traten de *definitivas* o *transitorias*, contarán con espacios designados como “*Cabinas de Señales”* y *“Salas de Bloqueo”*

Estos locales estarán destinados a alojar el equipamiento para el sistema de señalamiento de tránsito, más el sistema de controles de funcionamiento de los diferentes sistemas electromecánicos de las estaciones y los túneles.

A tal efecto se instalarán en dichas salas RTU del sistema de telecomando.

Las señales y/ o el comando partirán de los siguientes tableros, que a continuación se indican en forma individual:

- Celda de Media Tensión
- Tablero General de Baja Tensión
- Tablero de Bombeo Pluvio Cloacales
- Tablero de Drenaje y Depresión de Napas Estaciones
- Tablero de Drenaje y Depresión de Napas Túnel
- Sistema de Ventilación Mecánica
- Tablero de Ascensor
- Tablero de Escalera Mecánica
- Tablero Sistema Contraincendio
- Sistema de Comunicaciones

En dichos tableros se dispondrán contactos libres de potencial, con lógica positiva, que se cablearán a borneras locales***.***

Cada una de las borneras vendrá provista de 20% de bornes de reserva para futuras señales.

Se deberán prever como mínimo las señales y/o los comandos indicados en la planilla adjunta al PETP, debiéndose prever que dichas señales podrán ser ajustadas por la IO, durante la etapa de obra.

Las señales que acometan a las RTU***,*** se vincularán con el ***P.C.O.*** (**P**uesto **C**entral de **O**peraciones) cuya función será la de operar en forma integrada todas las líneas de Subterráneos, y que actualmente se ubica en Bernardo de Irigoyen entre Moreno y Alsina.

El Alcance de la oferta debe contemplar la ejecución de todas las obras civiles más las canalizaciones y cableados correspondientes, entre las Salas de Bloqueo o Señales y cada Local Técnico o tableros seccionales o armario de borneras, para integrar al Sistema de Telemedición y Telecomando los servicios comprendidos en el área de las Estaciones, de acuerdo a las exigencias y especificaciones indicadas en el Capítulo - "Instalaciones Eléctricas". **NO** forman parte del objeto de esta contratación, la interconexión entre las borneras fronteras de los tableros a la RTU de la estación y desde allí al PCO.

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

19. SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN DE TÚNELES Y ESTACIONES

Se refiere en forma específica a la impermeabilización exterior general de los túneles y de las estaciones, es decir, al tratamiento a dar a los muros, tímpanos, losas de techo y soleras de estaciones y túneles de conexión o combinación y al revestimiento definitivo del túnel, ya que se requiere que toda estructura subterránea sea estanca en sí misma sin depender del drenaje de la napa freática.

El sistema se compone de juntas impermeables y de superficies impermeables.

Se exigirá que las juntas sean estancas, para lo cual se deberán utilizar materiales de primera calidad y una aplicación muy cuidadosa. Se exigirá también que no haya filtraciones a través de eventuales defectos en la superficie o en la masa del hormigón, ya que la impermeabilidad de los revestimientos externos se debe obtener principalmente a través de espesores sanos de hormigón diseñado cuidadosamente para ese fin.

La comprobación de la estanqueidad se realizará permitiendo la recuperación de la napa freática desde el nivel de depresión constructiva hasta el nivel natural de equilibrio, con suficiente anterioridad a la ejecución de tareas de terminación que puedan verse afectadas por eventuales infiltraciones a reparar.

El criterio de estanqueidad en las estaciones y túneles de conexión o combinación consiste en la ausencia absoluta de manchas de humedad.

El criterio de estanqueidad en los túneles consiste en que el caudal de infiltración debe ser nulo, es decir, que no lleguen a formarse gotas ni películas de agua sobre las superficies internas.

En caso de observarse defectos de impermeabilización, el Contratista deberá proceder a su reparación. Solamente en los casos previstos en el Pliego o con la expresa autorización de la Inspección en los casos en que no sea posible la utilización de métodos directos, podrán realizarse a estos efectos inyecciones (lechada de cemento aditivada o productos químicos específicos), debidamente demostrados tanto la calidad de los materiales como los procedimientos de trabajo.

19.1. Juntas impermeables

Las juntas que se presenten en la superficie externa de túneles y estaciones deberán cumplir los requerimientos generales del pliego para juntas y llevar como mínimo una línea de junta hidrófuga hidroexpansible ubicada preferentemente del lado del posible ingreso de la infiltración.

Adicionalmente podrán colocarse juntas del tipo de banda estanca de PVC en el centro de la junta o en el extremo mojado en caso de soleras y muros.

Las juntas entre un tramo de túnel y el tímpano de una estación o estructura similar, en que se prevea el funcionamiento independiente de ambas estructuras adosadas, deben ser lisas, es decir, sin traba ni ningún saliente que pueda interferir el libre deslizamiento entre las partes y llevar como mínimo una línea de junta hidrófuga hidroexpansible.

Las juntas hidroexpansibles serán del tipo “Masterflex 10x20” de MBT o similar de igual calidad, a satisfacción de la Dirección de Obra, manteniendo los recubrimientos mínimos y los solapes aconsejados por los fabricantes.

Las juntas de trabajo podrán realizarse con o sin armadura pasante.

Las juntas de trabajo sin armadura pasante en ninguna de las caras o con armadura pasante en sólo una de ellas deben llevar trabas de corte moldeadas en la superficie de la interfase (en general, dientes rehundidos en la primera etapa).

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

En caso de juntas en contacto con suelos o líquidos agresivos, se adecuarán los materiales o procedimientos de manera que la junta resulte apta aún en ese caso.

19.2. Superficies impermeables

Las superficies impermeables se obtienen esencialmente a través de hormigones con exigencias especiales de impermeabilización y/o medidas adicionales que se especifican en cada caso. En general consisten en alguna de las soluciones que se detallan a continuación.

19.2.1. Hormigones impermeables por dosificación

Estos hormigones deberán cumplir las especificaciones del Art. 6.6.5.2. del Reglamento CIRSOC 201.

Se tomarán todas las precauciones para obtener un hormigón de mínima permeabilidad (disminución de fisuras de retracción, espesor mínimo de 30 cm, hormigonado continuo sin interrupciones, utilización de aditivos, etc.).

Se minimizarán las juntas tanto de diseño como de trabajo, las que llevarán siempre dos líneas de juntas, de las cuales al menos una debe ser hidroexpansible del tipo indicado en los planos de proyecto y deberán inyectarse en caso de observarse infiltraciones.

19.2.2. Hormigones impermeables por agregado de aditivos en la masa o en la superficie

Como impermeabilizantes químicos del tipo masivos, se utilizarán aditivos exentos de cloruros indicados para su incorporación a la mezcla fresca del hormigón, tipo KIM de KRYTON Internacional Inc. o XYPEX ADMIX C-2000NF de XYPEX Chemical Co., o similares, dosificados según las instrucciones del fabricante.

Como impermeabilizantes químicos del tipo superficial, se utilizarán productos afines al hormigón, exentos de cloruros, indicados para su aplicación por pintado o espolvoreado, tipo KRYSTOL de KRYTON Internacional Inc. o XYPEX COCENTRATE de XYPEX Chemical Co., o similares, aplicados según las instrucciones del fabricante.

Los productos a utilizar deberán ser previamente ensayados a satisfacción de la Dirección de Obra y posteriormente aprobados por ésta.

19.2.3. Superficies cubiertas con membranas impermeabilizantes preelaboradas

Serán del tipo asfálticas “compuestas”, de 4 mm de espesor, con tejido de fibra de poliéster de 140 g / m^2 (2 films de polietileno, 1 central de alta densidad y otro superficial de 25 micrones), tipo EMACOBER 400 GEO PINT marca EMAPI, ORMIFLEX o similar de igual calidad.

Se procederá previamente a aplicar una imprimación con solución asfáltica sobre una superficie limpia y libre de polvo y otros contaminantes y seca al momento de aplicación del producto. Posteriormente se aplicarán el asfalto en caliente a razón de 1 kg / m^2, siguiendo las recomendaciones del fabricante y las láminas preformadas, con dobles y triples solapes, según lo exijan los encuentros singulares de la obra.

En el empleo de este tipo de productos se deberá prestar especial atención al diseño de babetas y soluciones de continuidad de forma tal de que se garantice su buen funcionamiento.

Previamente a la colocación se deberán presentar muestras a la Dirección de Obra para su aprobación.

19.2.4. Superficies cubiertas con membranas impermeabilizantes elastoplásticas proyectadas

Se trata de membranas elastoplásticas de impermeabilización colocadas por proyección que cubren sin solución de continuidad toda la superficie y que tienen la propiedad de deformarse sin quebrar, tipo MASTERFLEX 345 F de DEGUSSA Construction Chemicals o similar.

Sobre las propiedades y el procedimiento de colocación se exigirá calidad según las normas de ensayo aplicables, durabilidad y antecedentes nacionales e internacionales demostrables de colocación y de resultado satisfactorio en obras de similar envergadura.

20. SISTEMA DE ESCURRIMIENTO INTERNO DE AGUAS Y DE DRENAJE DE NAPA EN TÚNELES Y ESTACIONES

20.1. Escurrimiento Interno de Aguas

Las aguas que se introducen en los túneles y las estaciones a través de los desagües de las ventilaciones o de las infiltraciones indeseadas hasta el momento de su reparación, deben conducirse sin solución de continuidad sobre las soleras de los túneles y de las estaciones hasta los pozos de bombeo de drenaje.

A este fin es de importancia la calidad de terminación y precisión en la cota de las superficies de escurrimiento. En las soleras de los túneles en particular, se deberá utilizar una regla con gálibo u otro sistema que supere al mencionado, de manera de evitar la formación de acumulaciones de agua.

El paso del escurrimiento a través de las estaciones uniendo dos tramos de túnel se resolverá en general sobre las soleras de aquéllas o, en caso de diferencias de nivel, empalmando por medio de un caño de continuidad de un diámetro mínimo de 300 mm. En caso de resultar saltos, se dispondrán cámaras especiales.

Esta agua de escurrimiento interno se volcará en forma directa y exclusiva a los pozos de bombeo de drenaje de túnel. No debe escurrir por ningún otro tipo de conducción destinada a otro fin (por ejemplo, el sistema de depresión de napa).

20.2. Drenaje de Napa

20.2.1. Conducciones

Consiste en una conducción ubicada fuera del perímetro externo de las zonas de proyecto, que recoge las aguas de napa y las conduce hasta el o los pozos de bombeo.

Deberá por tanto tener capacidad suficiente para conducir el caudal necesario para deprimir la napa en toda la traza de túnel y estaciones hasta su descarga en los pozos de bombeo de drenaje de túnel.

Debe mantener una profundidad aproximadamente constante respecto del nivel inferior de la solera del túnel, llevando en general su misma pendiente longitudinal. Si es necesario variarla a los fines de salvar algún obstáculo, se empalmará en la menor distancia posible, con una pendiente mínima del uno por mil (1 0/00). Solamente se admitirá un trazado horizontal en distancias no mayores de 150 m.

El dren se conforma con cañerías perforadas envueltas en piedra limpia y geotextil, con cámaras de inspección ubicadas cada 100 m aproximadamente y en lugares especiales. Estas cámaras llevarán tapas ciegas resistentes a la presión interior, que se ejecutarán solamente cuando esté asegurada la limpieza interior de los drenes y se haya verificado su correcto funcionamiento.

En el tramo de dren inmediatamente anterior y posterior a cada estación, se colocará un tramo de dren especial entre cámaras, de unos 20 m de longitud, en que las cañerías serán ciegas y con una capacidad total igual al doble de la capacidad de las colocadas. Estas cañerías deberán resistir por sí mismas la presión de napa y estarán rodeadas de material de relleno (suelo cemento plástico o superior) hasta completar el área transversal del dren. En uno de los extremos se ejecutará una cámara con bridas de cierre hermético para detener el caudal que viene del túnel, con una tapa que permita su apertura durante la etapa de servicio de la obra.

En el cruce a través de las estaciones, así como en los túneles de más de 14 m de ancho exterior, el dren se desdoblará en dos drenes paralelos, interconectados por

PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

drenes transversales separados una distancia no mayor que la separación entre los drenes paralelos.

El Contratista deberá presentar el cálculo hidráulico de las conducciones que justifique el diámetro de las cañerías, tomándose los valores del anteproyecto como valores mínimos. A tal efecto se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos de bombeo y permeabilidad y las recomendaciones de los estudios de suelos. Todos estos valores se deberán verificar con mediciones de caudales conforme se avance con la ejecución de la obra, que permitirán ratificar o corregir sobre la marcha las hipótesis de partida del proyecto ejecutivo de depresión de napas freáticas.

20.2.2. Pozos de bombeo de drenaje

Se proyectan en general pozos de bombeo de drenaje de estación en cada una de éstas y de túnel en los puntos bajos del trazado.

La capacidad útil de los pozos de bombeo de drenaje de estación se dimensiona para evacuar el caudal necesario para drenar solamente la zona de influencia de cada estación.

La capacidad útil de los pozos de bombeo de drenaje de túnel se dimensiona para evacuar el caudal necesario para drenar el tramo entre puntos bajos completo, sin considerar la existencia de los pozos de estación.

La descarga de la conducción del escurrimiento interno deberá llevar válvula de retención. La descarga del drenaje deberá llevar un tipo de tapa de cierre hermético que posibilite su reapertura en el futuro.

Con la instalación descripta, a saber, drenes interconectados en todo el trazado, cámaras con cierre y reapertura del paso y pozos de drenaje en estaciones y túnel, el sistema queda en condiciones de producir el drenaje de napa en la zona de cada estación en forma individual descargando exclusivamente en cada pozo de bombeo de estación o de producir el drenaje en forma total, descargando solamente en el pozo de bombeo de drenaje de túnel.

Este drenaje total no se prevé en la actualidad, sino que se considera una previsión para eventuales situaciones futuras. Las obras deben entregarse con el bombeo efectivo solamente de las aguas del escurrimiento interno del túnel en el pozo de bombeo de drenaje de túnel.

El local de trabajo tendrá una superficie superior a los 25 m2 y contará con un conducto de hormigón para paso de hombre y alojamiento de cañerías de impulsión con salida a una cámara de aquietamiento en la superficie, que desagua por cañería de descarga a presión atmosférica.

El pozo de bombeo de túnel se instalará completo, con sus escaleras de acceso e inspección, tapas y pasarelas metálicas, todas las instalaciones sanitarias, eléctricas, mecánicas y complementarias para su funcionamiento como pozo de evacuación de aguas del escurrimiento interno y se preverá todo lo necesario para un drenaje completo futuro (espacios para cañerías, capacidad de descarga de los conductos enterrados, capacidad eléctrica, etc.). Las conducciones de descarga del dren al pozo quedarán asimismo herméticamente cerradas con válvula o tapa con brida.

Los pozos de bombeo de drenaje de estación se los cerrará herméticamente para evitar la salida del agua de napa, sin la instalación electromecánica.

El Contratista deberá presentar el diseño completo de los pozos con sus instalaciones, cañerías de impulsión, cámaras de salida y de aquietamiento y conducción por cañería bajo calzada hasta los pluviales de descarga final con los caudales descriptos.

El tablero eléctrico y el comando se colocará en un local ubicado totalmente por arriba del nivel de la napa.

PLIEG-2021-34509544-GCABA-SBASE

Salvo indicación en contrario en el PETP, se deberán proveer 3 (tres) electrobombas centrífugas sumergibles para líquidos sucios con carcasa de motor, cuerpo e impulsor (monocanal) en fundición gris y sellos mecánicos de Carburo Si / Carburo Si y Grafito / Ac, al cromo, con motor eléctrico para las condiciones de servicio requeridas según caudales, altura manométrica y potencia necesarias, resultante de las Memorias de Cálculo que deberá presentar el Contratista.

La estación completa de bombeo comprenderá 2 (dos) electrobombas; una bomba evacuará por sí sola una vez y media el caudal de entrada al pozo y funcionará alternativamente con la segunda bomba; la tercera bomba permanecerá sin conectar al sistema, en calidad de bomba de reserva.

Las electrobombas llevarán guía para acople rápido y se prevé su manipulación mediante la instalación y equipamiento de aparejos eléctricos dimensionados para soportar el peso de las bombas, que estarán en condiciones de desplazarlas hasta los puntos de entrada y de manipulación.

El tablero eléctrico cumplirá con los mismos requerimientos establecidos en el subartículo precedente, aunque con el siguiente protocolo de conmutación:

Conmutación de alimentaciones: Al tablero acomete un (1) alimentador, la conmutación se realizará en el Tablero General de Baja Tensión de la Estación más próxima, el cual contemplará las siguientes prioridades:

Prioridad 1.- Barra Normal Centro de Potencia Estación

Prioridad 2.- Barra de emergencia Centro de Potencia (Toma de Edesur / Edenor)

Prioridad 3.- Toma externa

La prioridad 3, consiste en la provisión y montaje de una caja apta para montaje en exterior con grado de protección IP55, para la conexión de futuro grupo electrógeno, a ser ubicado en las cercanías de la calle donde esté ubicada la tapa de acceso; por ello, se debe enviar una señal de funcionamiento al TGBT del Centro de Potencia de la Estación a los efectos de impedir la alimentación desde el Centro de Potencia, mientras esté funcionando el grupo electrógeno. Ante la falta de alimentación de (prioridad 1) se debe conmutar a la toma de Edesur / Edenor y ante la falta de Edesur / Edenor se alimentará a través del grupo electrógeno. Se debe proveer al tablero de control de protecciones contra sobretensiones.

Las válvulas de retención serán “*a bola”*, especialmente diseñada para líquidos cargados.

Los estados de funcionamiento del sistema serán cableados a borneras en el propio tablero, las cuales deberán incluir un 20% de reserva en el propio tablero, y de éstas al Armario Central de Borneras, el cual se instalará en la Sala de Bloqueo de cada estación. El listado de señales a prever se indica en el capítulo de “Señales”.

G O B I E R N O DE LA C I U D A D DE B U E N O S A I R E S
"2021 - Año del Bicentenario de la Universidad de Buenos Aires"

Hoja Adicional de Firmas
Pliego

Número: PLIEG-2021-34599544-GCABA-SBASE

Buenos Aires, Miércoles 10 de Noviembre de 2021

Referencia: LP 228/21 PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE OBRAS CIVILES

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 251 pagina/s.

Digitally signed by Comunicaciones Oficiales
DN: cn=Comunicaciones Oficiales
Date: 2021.11.10 14:35:56 -03'00'

Jose Luis Lodeiro
Director Operativo
SUBTERRANEOS DE BUENOS AIRES SOCIEDAD DEL ESTADO
MINISTERIO JEFATURA DE GABINETE

Digitally signed by Comunicaciones Oficiales
DN: cn=Comunicaciones Oficiales
Date: 2021.11.10 14:35:58 -03'00'