

# **PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**Mantenimiento y Obras de Señalización  
Luminosa en la Ciudad Autónoma de Buenos  
Aires**

## **Índice de contenido**

3. PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS DE INSTALACION DE SEÑALIZACION LUMINOSA .....	16
3.1 GENERALIDADES.....	16
3.1.1 ALCANCES .....	16
3.1.2 ABREVIATURAS UTILIZADAS.....	16
3.2 NORMAS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE .....	16
3.2.1 CAÑERÍAS .....	16
3.2.1.1 UTILIZACIÓN.....	16
3.2.1.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES .....	17
3.2.1.3 TENDIDO DE CAÑERÍAS .....	17
3.2.1.4 SEÑALAMIENTO DE ZANJAS ABIERTAS .....	20
3.2.1.5 REPARACIÓN DE ACERAS .....	20
3.2.1.6 REPARACIÓN DE PAVIMENTO .....	22
3.2.1.7 CONSTRUCCIÓN DE LA SUB-RASANTE .....	22
3.2.1.7.1 CONSTRUCCIÓN DE LAS CUBIERTAS .....	22
3.2.2 CÁMARAS SUBTERRÁNEAS .....	25
3.2.2.1 OBJETO.....	25
3.2.2.2 TIPOS.....	25
3.2.2.3 UTILIZACIÓN DE LOS DISTINTOS TIPOS DE CÁMARA .....	25
3.2.2.4 CONSTRUCCIÓN DE LAS CAMARAS.....	26
3.2.3 BASES PARA COLUMNAS Y BUZÓN DE CONTROLADOR .....	27
3.2.3.1 UTILIZACIÓN.....	27
3.2.3.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES .....	27
3.2.3.3 CONSTRUCCIÓN DE LAS BASES.....	28
3.2.3.4 BASE PARA COLUMNA CON PESCANTE .....	28
3.2.3.5 BASE PARA BUZÓN DE CONTROLADOR .....	28
3.2.4 SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA .....	29
3.2.4.1 UBICACIÓN .....	29
3.2.4.2 INSTALACIÓN .....	29
3.2.4.3 CANALIZACIÓN .....	29

3.2.4.4	CABLIFICACIÓN .....	30
3.2.5	PUESTA A TIERRA .....	30
3.2.5.1	INSTRUCCIÓN .....	30
3.2.5.2	CONEXIÓN A TIERRA .....	30
3.2.5.2.1	UBICACIÓN .....	30
3.2.5.2.2	INSTALACIÓN .....	31
3.2.5.2.3	CONEXIONADO A LA INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA .....	31
3.2.5.2.4	COLUMNAS RECTAS DE DIÁMETRO 101 mm .....	31
3.2.5.2.5	COLUMNA PARA CONTROLADOR .....	32
3.2.5.2.6	BUZÓN PARA EQUIPO CONTROLADOR .....	32
3.2.5.2.7	COLUMNAS CON PESCANTE .....	32
3.2.6	BUZÓN PARA CONTROLADOR .....	32
3.2.6.1	UTILIZACIÓN .....	32
3.2.6.2	CARACTERÍSTICAS GENERALES .....	32
3.2.6.3	TABLERO GENERAL DE LLAVE TERMOMAGNÉTICA Y TOMACORRIENTES .....	33
3.2.7	COLUMNAS .....	33
3.2.7.1	UTILIZACIÓN .....	33
3.2.7.2	CARACTERÍSTICAS GENERALES .....	33
3.2.7.2.1	COLUMNAS Ø 101 Y / O CONTROLADOR .....	33
3.2.7.2.2	COLUMNA CON PESCANTE .....	34
3.2.7.3	MONTAJE DE COLUMNAS .....	34
3.2.7.3.1	COLUMNAS Ø 101 Y / O CONTROLADOR .....	34
3.2.7.3.2	COLUMNAS CON PESCANTE .....	34
3.2.8	PINTADO DE COLUMNAS .....	34
3.2.8.1	COLUMNAS Ø 101 Y / O CONTROLADOR .....	34
3.2.8.2	COLUMNAS CON PESCANTE .....	35
3.2.8.3	PINTADO EXTREMO INFERIOR .....	35
3.2.9	PASADO DE CABLES Y CONEXIÓN DE CONDUCTORES .....	35
3.2.9.1	GENERALIDADES .....	35
3.2.9.2	LIMPIEZA DE LOS CONDUCTOS .....	35

3.2.9.3	PROCEDIMIENTO .....	36
3.2.9.4	MANEJO DE LAS BOBINAS .....	36
3.2.9.5	CABLES PARA SEMÁFOROS .....	37
3.2.9.6	CABLES DE ALIMENTACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA .....	37
3.2.9.7	CONDUCTORES DE PUESTA A TIERRA .....	37
3.2.9.8	CABLES PARA PULSADORES .....	37
3.2.9.9	CABLES DE INTERCONEXIÓN .....	37
3.2.9.10	CORTADO DE CABLES .....	37
3.2.9.11	IDENTIFICACIÓN DE CABLES .....	37
3.2.9.12	CONEXIÓN DE CONDUCTORES DE LOS SEMÁFOROS .....	38
3.2.10	EMPALMADO DE CABLES .....	38
3.2.11	MONTAJE DE SEMÁFOROS .....	38
3.2.11.1	GENERALIDADES .....	38
3.2.11.2	INSTALACIÓN DE SEMÁFOROS .....	39
3.2.12	MONTAJE DE EQUIPO CONTROLADOR .....	39
3.2.12.1	MONTAJE SOBRE BUZÓN .....	39
3.2.12.2	MONTAJE SOBRE COLUMNA .....	39
3.2.13	PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN DE MEZCLAS Y HORMIGONES .....	40
3.2.13.1	MEZCLAS .....	40
3.2.13.2	PREPARACIÓN DE HORMIGONES .....	40
3.2.13.3	HORMIGONADO .....	40
3.2.13.4	DESENCOFRADO .....	41
3.2.13.5	MOLDES PARA HORMIGONAR .....	41
3.3	ESPECIFICACIONES DE MATERIALES .....	41
3.3.1	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN .....	41
3.3.1.1	ARENA .....	41
3.3.1.2	CEMENTOS .....	41
3.3.1.3	CALES .....	41
3.3.1.4	AGREGADO GRUESO PARA HORMIGONAR .....	42
3.3.1.5	PIEDRA TRITURADA .....	42
3.3.1.6	LADRILLOS .....	42

3.3.1.7	CASCOTE .....	42
3.3.1.8	AGUA .....	42
3.3.1.9	HIDRÓFUGOS.....	42
3.3.1.10	MOSAICOS CALCÁREOS .....	42
3.3.1.11	HIERRO PARA ARMADURAS .....	42
3.3.1.12	ADOQUINES DE GRANITO.....	42
3.3.1.13	PROPORCIONES O DOSAJES DE LAS MEZCLAS Y HORMIGONES A EMPLEAR.....	43
3.3.1.13.1	HORMIGÓN PARA BASES Y CÁMARA SUBTERRÁNEAS .....	43
3.3.1.13.2	MATERIALES PARA REPARACIÓN DE PAVIMENTOS .....	43
3.3.2	CAÑOS Y ACCESORIOS DE POLICLORURO DE VINILO RÍGIDO P.V.C.	48
3.3.2.1	MATERIAL.....	49
3.3.2.2	ASPECTO SUPERFICIAL .....	49
3.3.2.3	DIMENSIONES.....	49
3.3.2.4	ENsayos de CALIDAD .....	49
3.3.3	TUBOS DE PEAD (POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD).....	50
3.3.4	CAÑERÍAS METÁLICAS GALVANIZADAS.....	50
3.3.4.1	GENERALIDADES.....	50
3.3.5	COLUMNAS .....	50
3.3.5.1	GENERALIDADES.....	50
3.3.5.2	COLUMNAS RECTA DE Ø 101MM.....	51
3.3.5.3	COLUMNAS PARA EQUIPO CONTROLADOR .....	51
3.3.5.4	COLUMNAS CON PESANTE .....	52
3.3.5.4.1	SOLICITACIÓN ESTRUCTURAL .....	52
3.3.5.4.1.1	COLOCACIÓN DE CARTELERÍA VIAL ADICIONAL.....	53
3.3.5.4.1.2	COLOCACIÓN DE EQUIPO CONTROLADOR.....	54
3.3.5.4.2	ESPESORES MÍNIMOS DE TUBO.....	54
3.3.5.4.3	ENsayos .....	55
3.3.6	BUZÓN PARA EQUIPO CONTROLADOR .....	55
3.3.7	ELEMENTOS DE FUNDICIÓN .....	55
3.3.7.1	GENERALIDADES.....	55

3.3.7.2 ALEACIONES DE ALUMINIO NO ENVEJECIBLE, ESPECIAL PARA INTERMPERIE .....	56
3.3.8 CABLES ELÉCTRICOS .....	58
3.3.8.1 GENERALIDADES.....	58
3.3.8.2 CÓDIGO DE COLORES .....	59
3.3.8.3 RELLENO .....	59
3.3.8.4 VAINA.....	59
3.3.8.5 INSPECCIÓN.....	59
3.3.8.6 CARRETES O BOBINAS .....	59
3.3.8.7 AISLANTE PLÁSTICO PARA LA CONFECCIÓN DE EMPALMES DE CONDUCTORES.....	59
3.3.9 CABLES PARA LA INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS DE COMANDO ELECTRÓNICO .....	60
3.3.9.1 GENERALIDADES.....	60
3.3.9.2 FORMA CONSTRUCTIVA Y ENSAYOS .....	60
3.3.10 SEMÁFOROS .....	60
3.3.10.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES .....	60
3.3.10.2 SECCIÓN DE GRAN TAMAÑO .....	61
3.3.10.4 PUERTAS Y VISERAS .....	61
3.3.10.5 HERMETICIDAD .....	62
3.3.10.6 LENTES .....	62
3.3.10.7 SISTEMA ÓPTICO .....	63
3.3.10.8 SISTEMA ÓPTICA DE LEDS.....	63
3.3.10.9 CONDUCTORES .....	64
3.3.10.10 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EXTRANJERAS .....	64
3.3.10.11 EMBALAJE .....	64
3.3.10.12 PINTURA .....	64
3.3.11 ACCESORIOS PARA EL MONTAJE DE SEMÁFOROS .....	65
3.3.11.1 GENERALIDADES.....	65
3.3.11.2 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.....	65
3.3.12 MÓDULOS LEDS .....	65
3.3.12.1 GENERALIDADES.....	65

3.3.12.2 REQUISITOS ELÉCTRICOS .....	65
3.3.12.3 REQUISITOS DE LOS MÓDULOS LEDS .....	66
3.3.12.3.1 FOTOMÉTRICOS .....	66
3.3.12.3.2 FÍSICOS Y MECÁNICOS .....	67
3.3.12.3.3 AMBIENTALES .....	67
3.3.12.3.4 CONSTRUCCIÓN .....	67
3.3.12.3.5 OTROS .....	68
3.3.12.3.6 GARANTÍA .....	68
3.3.12.3.7 ENSAYOS .....	68
3.3.12.4 ENTES HABILITADOS PARA EMITIR CERTIFICADOS DE HOMOLOGACIÓN .....	68
3.3.13 PINTURA .....	68
3.3.13.1 PINTURA PARA ELEMENTOS METÁLICOS EXPUESTOS A LA INTEMPERIE .....	68
3.3.13.2 CARACTERÍSTICAS DE LA BASE Y ESMALTE A EMPLEAR .....	68
3.3.13.3 ENSAYOS .....	69
3.3.13.4 PINTURA PARA FIBROCEMENTO, HORMIGÓN Y MAMPOSTERÍA .....	69
3.3.13.5 ESMALTE PARA HORNEAR .....	69
3.3.13.6 PINTURA BITUMINOSA PARA MARCOS Y TAPAS DE CÁMARAS .....	70
3.3.13.6.1 ENSAYOS .....	70
3.3.13.6.2 FLEXIBILIDAD .....	70
3.3.13.6.3 RESISTENCIA AL AGUA DESTILADA .....	70
3.3.13.6.4 SECADO .....	70
3.3.13.6.5 ESPESOR DE PELÍCULA .....	70
3.3.13.7 PINTURA ANTIADHERENTE .....	71
3.3.14 BORNERAS Y REGLETAS DE CONEXIÓN .....	71
3.3.14.1 GENERALIDADES .....	71
3.3.14.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE BORNERAS Y REGLETAS DE CONEXIÓN .....	71
3.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS CONTROLADORES PARA SEÑALIZACIÓN LUMINOSA .....	71
3.4.1 OBJETO .....	71

3.4.2	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL EQUIPO CONTROLADOR .....	71
3.4.3	REQUERIMIENTOS DE LOS MÓDULOS .....	72
3.4.3.1	REQUERIMIENTOS DEL MÓDULO CPU .....	73
3.4.4	INTERFACES DE COMUNICACIÓN Y DIAGNÓSTICO .....	73
3.4.4.1	INTERFACES DE PROGRAMACIÓN Y DIAGNÓSTICO .....	73
3.4.4.2	INTERFACES DE COMUNICACIÓN.....	74
3.4.5	ENTRADAS/SALIDAS .....	74
3.4.5.1	TIPOS DE DEMANDA.....	74
3.4.6	TECLADO Y DISPLAY .....	74
3.4.7	CANTIDAD DE MOVIMIENTOS DE TRÁNSITO .....	75
3.4.8	DESCRIPCIÓN DE FUNCIONAMIENTO .....	75
3.4.8.1	MODOS DE FUNCIONAMIENTO .....	75
3.4.8.1.1	INICIAL .....	75
3.4.8.1.2	INTERMITENTE .....	75
3.4.8.1.3	APAGADO DE LÁMParas.....	76
3.4.8.1.4	MODO NORMAL .....	76
3.4.8.1.5	MODO MANUAL.....	76
3.4.8.1.6	MODO DE EMERGENCIA.....	76
3.4.8.2	CAMBIOS DE MODO DE FUNCIONAMIENTO.....	76
3.4.8.2.1	CAMBIO A MODO INTERMITENTE .....	77
3.4.8.2.2	CAMBIO A MODO APAGADO DE LAMPARAS .....	77
3.4.8.2.3	CAMBIO A MODO MANUAL .....	77
3.4.8.2.4	CAMBIO A MODO DE EMERGENCIA .....	77
3.4.8.3	MODOS DE INTERCONEXIÓN: .....	78
3.4.8.4	PROGRAMAS DE TRÁNSITO.....	78
3.4.8.4.1	LONGITUD DE LOS INTERVALOS .....	79
3.4.8.4.2	PROGRAMA DE TRÁNSITO DE TIEMPOS FIJOS .....	79
3.4.8.4.3	PROGRAMA DE TRÁNSITO TOTALMENTE ACTUADO .....	79
3.4.8.4.4	PROGRAMA DE TRANSITO SEMIACTUADO .....	79
3.4.8.4.4.1	CONTROLADORES LOCALES PARA DOS MOVIMIENTOS VEHICULARES.....	80

3.4.8.4.4.2	CONTROLADORES LOCALES PARA MÁS DE DOS MOVIMIENTOS VEHICULARES.....	81
3.4.8.4.5	PROGRAMA DE TRÁNSITO ADAPTATIVO .....	81
3.4.8.5	PROGRAMACIÓN .....	82
3.4.8.6	AGENDAS O SISTEMA SIMILAR .....	82
3.4.8.6.1	AGENDA DIARIA O SISTEMAS SIMILARES .....	83
3.4.8.6.2	AGENDA SEMANAL O SISTEMA SIMILAR.....	83
3.4.8.6.3	AGENDA ANUAL O SISTEMA SIMILAR .....	83
3.4.8.6.4	AGENDA DE FERIADOS O SISTEMA SIMILAR.....	83
3.4.8.6.5	AGENDA DE EVENTOS ESPECIALES O SISTEMA SIMILAR .....	83
3.4.8.7	SISTEMA DE SINCRONIZACIÓN TEMPORAL .....	83
3.4.8.8	BASE DE TIEMPOS .....	84
3.4.8.9	MONITOREOS DE LUCES Y CONFLICTOS .....	84
3.4.8.9.1	TIEMPOS DE RESPUESTA.....	84
3.4.8.9.2	RESTABLECIMIENTO DEL MODO NORMAL.....	85
3.4.9	CONTROLADORES INDICADORES Y ACCESORIOS .....	85
3.4.10	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS .....	85
3.4.10.1	ALIMENTACIÓN.....	85
3.4.10.2	REQUISITOS DE POTENCIA.....	85
3.4.10.3	PROTECCIONES.....	85
3.4.10.4	CONDICIONES AMBIENTALES .....	86
3.4.10.5	CIRCUITOS DE SEÑAL DE LÁMPARAS .....	86
3.4.10.6	REPORTES DE EVENTOS Y FALLAS.....	87
3.4.11	PREScriPCIONES MECÁNICAS .....	87
3.4.12	SISTEMA DE INTERCONEXIÓN .....	89
3.4.12.1	PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN CON LA CTU .....	90
3.4.12.2	PUNTO DE ACCESO A LA RED DE COMUNICACIONES .....	90
3.4.13	TERMINOLOGÍA .....	90
3.5	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS DADORES DE VELOCIDAD	
	93	
3.5.1	OBJETO .....	93

3.5.2	ESPECIFICACIONES GENERALES .....	93
3.5.3	ESPECIFICACIONES DEL MÓDULO DE LEDs.....	93
3.5.4	ALIMENTACIÓN .....	94
3.5.5	ESPECIFICACIONES MECÁNICAS.....	94
3.6	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ESPIRAS .....	95
3.6.1	OBJETO .....	95
3.6.2	ESPECIFICACIONES GENERALES .....	95
3.6.3	ESPECIFICACIONES DE LAS ESPIRAS .....	95
3.6.4	INSTALACIÓN .....	95
3.6.5	CALIBRACIÓN.....	96
3.7	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE NOMENCLADORES VARIABLES ..	96
3.7.1	OBJETO .....	96
3.7.2	ESPECIFICACIONES.....	96
3.7.3	INSTALACIÓN .....	96
3.8	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE NOMENCLADORES TRANSILUMINADOS .....	97
3.8.1	OBJETO .....	97
3.8.2	ALIMENTACIÓN .....	97
3.9	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS UNIDADES DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (UPS) .....	97
3.9.1	CARACTERISTICAS GENERALES.....	98
3.9.2	UPS TIPO 1 .....	98
3.9.3	UPS TIPO 2 .....	98
3.10	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA FIBRA ÓPTICA Y SU INSTALACIÓN 98	
3.10.1	TENDIDO DE LA FIBRA ÓPTICA .....	98
3.10.2	FUSIONES DE LOS CABLES DE FIBRA ÓPTICA .....	99
3.10.2.1	EMPALME EN PATCHERA .....	99
3.10.2.2	EMPALME EN BOTELLA .....	99
3.10.3	MEDIDAS DE CALIDAD.....	99
3.10.4	CODIFICACIÓN Y ETIQUETADO.....	100
3.10.4.1	DESCRIPCIÓN DE CÓDIGO.....	100

3.10.5 ELEMENTOS DE CABLEADO DE FIBRA ÓPTICA .....	101
3.10.5.1 CABLES DE FIBRA ÓPTICA PARA TENDIDO SOTERRADO .....	101
3.10.5.1.1 CARACTERÍSTICAS .....	101
3.10.5.2 CAJAS DE EMPALME .....	102
3.10.5.3 PIGTAILS .....	102
3.10.5.4 PATCHCORDS .....	103
3.10.5.5 PATCHERAS RACKEABLES PARA FIBRA .....	103
3.10.5.6 RACKS .....	103
3.11 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS UNIDADES DE CONTROL DE TRÁNSITO URBANO (CTU) .....	104
3.11.1 ARQUITECTURA DEL SISTEMA .....	104
3.11.1.1 INTERFAZ CON EL USUARIO .....	104
3.11.1.2 CARACTERÍSTICAS DE LA CTU .....	104
3.11.2 CONFIGURACIÓN DEL HARDWARE .....	105
3.11.2.1 ARQUITECTURA .....	105
3.11.2.2 SERVIDOR DE COMUNICACIONES .....	105
3.11.2.3 SERVIDOR DE BASE DE DATOS .....	106
3.11.2.4 TERMINALES DE USUARIO .....	106
3.11.2.5 CAPACIDADES .....	106
3.11.3 APLICACIONES DE SOFTWARE .....	107
3.11.3.1 USUARIOS .....	107
3.11.3.3 EDITOR GRÁFICO .....	107
3.11.3.4 PROGRAMACIÓN DE LOS CONTROLADORES DE TRÁNSITO .....	108
3.11.3.4.1 MODO ADAPTATIVO .....	109
3.11.3.5 ALARMAS, EVENTOS, ESTADOS .....	109
3.11.3.6 ALMACENAMIENTO DE DATOS .....	110
3.11.3.7 ELABORACIÓN Y TRATAMIENTO DE LOS DATOS DE TRÁNSITO .....	110
3.11.3.8 COMUNICACIÓN ENTRE LA CTU Y EL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE LA MOVILIDAD .....	111
ANEXO N.º1 .....	112
<b>1. HOMOLOGACIÓN DEL CONTROLADOR Y LAS CTU .....</b>	<b>113</b>

<b>1.1</b>	<b>GENERALIDADES .....</b>	113
<b>1.2</b>	<b>CRITERIOS DE HOMOLOGACIÓN .....</b>	113
<b>1.3</b>	<b>NORMAS DE APLICACIÓN PARA EL CONTROLADOR DE TRÁNSITO</b>	113
<b>1.3.1</b>	<b>CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS .....</b>	113
<b>1.3.2</b>	<b>CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS .....</b>	113
<b>1.3.3</b>	<b>CONDICIONES AMBIENTALES .....</b>	113
<b>1.3.4</b>	<b>CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES Y MÉTODOS DE PRUEBAS .....</b>	113
<b>1.3.5</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DE COMUNICACIÓN .....</b>	113
<b>1.3.6</b>	<b>DOCUMENTACIÓN TÉCNICA .....</b>	114
<b>1.3.6.1</b>	<b>DEL EQUIPO CONTROLADOR .....</b>	114
<b>1.3.6.2</b>	<b>DE LA UNIDAD DE CONTROL DE TRÁNSITO URBANO (CTU) .....</b>	114
	<b>ANEXO N.º 2 .....</b>	115
	<b>ANEXO N.º 3 .....</b>	120
<b>3.</b>	<b>COMPLEMENTOS DE OBRAS .....</b>	121
<b>3.1</b>	<b>REMODELACIONES VIALES .....</b>	121
<b>3.2</b>	<b>VALLA ENCAUZADORA DE PEATONES .....</b>	121
<b>3.3</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CARTEL LUMINOSO ESCOLAR.</b>	121
<b>3.3.1</b>	<b>DESCRIPCIÓN .....</b>	121
<b>3.3.1.1</b>	<b>PLACA DE CHAPAS DE ALUMINIO .....</b>	121
<b>3.3.1.2</b>	<b>FIJACIÓN DE LAS PLACAS AL PESCANTE .....</b>	122
<b>3.3.1.3</b>	<b>PINTADO DE REVERSO DE SEÑALES .....</b>	122
<b>3.3.1.3.1</b>	<b>TERMINACIÓN .....</b>	122
<b>3.3.1.3.2</b>	<b>APLICACIÓN .....</b>	122
<b>3.3.1.3.3</b>	<b>ENSAYOS .....</b>	122
<b>3.3.1.3.4</b>	<b>COLORES .....</b>	122
<b>3.3.2</b>	<b>LÁMINAS AUTOADHESIVAS REFLECTIVAS .....</b>	122
<b>3.3.3</b>	<b>MEDIDAS .....</b>	123
<b>3.3.4</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO DE CONTROL PARA EL CARTEL LUMINOSO ESCOLAR .....</b>	123
<b>3.4</b>	<b>ESTUDIO DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO .....</b>	123
<b>3.4.1</b>	<b>RELEVAMIENTO DE DATOS .....</b>	123

<b>3.4.2 ESTUDIO DE TRÁNSITO .....</b>	124
<b>3.4.2.1 CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE LAS CALZADAS .....</b>	124
<b>3.4.2.2 TIEMPOS DE RECORRIDO Y DEMORA.....</b>	124
<b>3.4.2.3 MEDICIÓN DEL “ANTES” .....</b>	124
<b>3.4.2.4 PROGRAMAS DE MODELACIÓN Y SIMULACIÓN .....</b>	124
<b>3.4.3 PROYECTO DE CONTROL DEL CRUCE .....</b>	124
<b>3.4.3.1 PROYECTO DE CIRCULACIÓN .....</b>	125
<b>3.4.3.2 PROYECTO DE INSTALACIÓN .....</b>	125
<b>3.4.4 PROGRAMACIÓN DEL CRUCE.....</b>	125
<b>3.4.5 IMPLEMENTACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN Y AJUSTE.....</b>	125
<b>3.4.6 EVALUACIÓN DEL “DESPUÉS” .....</b>	125
<b>3.4.7 CONDICIONES COMPLEMENTARIAS.....</b>	126
<b>ANEXO N.<sup>o</sup> 4 .....</b>	127
<b>4. CRITERIOS DE EQUIPOS CONTROLADORES .....</b>	128
<b>4.1 GENERALIDADES .....</b>	128
<b>4.2 FORMULARIO .....</b>	128
<b>ANEXO N.<sup>o</sup> 5 .....</b>	133
<b>ANEXO N.<sup>o</sup> 6 .....</b>	138
<b>6. PROCEDIMIENTO DE CALCULO DE LAS COLUMNAS CON PESCANTE</b>	139
<b>6.1 MEMORIA DE CÁLCULO COLUMNAS .....</b>	139
<b>6.1.1 SOLICITACIÓN ESTÁTICA .....</b>	140
<b>6.1.2 SOLICITACIÓN DE VIENTO .....</b>	141
<b>6.1.3 CASOS DE CARGA .....</b>	144
<b>6.1.4 COLOCACIÓN DE CARTELERÍA VIAL ADICIONAL .....</b>	145
<b>6.1.5 COLOCACIÓN DE EQUIPO CONTROLADOR .....</b>	145
<b>6.2 MEMORIA DE CÁLCULO DE LAS FUNDACIONES .....</b>	145
<b>6.2.1 VERIFICACIÓN DE BASE CIRCULAR PARA COLUMNA CON PESCANTE DE 4 METROS DE VUELO.....</b>	146
<b>6.2.2 VERIFICACIÓN DE BASE CIRCULAR PARA COLUMNA CON PESCANTE DE 5,5 METROS DE VUELO.....</b>	148
<b>6.2.3 VERIFICACIÓN DE BASE CIRCULAR PARA COLUMNA CON PESCANTE DE 9 METROS DE VUELO.....</b>	149

<b>ANEXO N.º 7 .....</b>	151
<b>7. PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN ENTRE EL SGIM Y LAS CTU .....</b>	152
<b>    7.1 DIAGRAMA COMÚN DE CLASES.....</b>	153
<b>        7.1.1 CENTRAL.....</b>	154
<b>            7.1.1.1 MODELO JSON DE LA CENTRAL.....</b>	154
<b>            7.1.2 SUBÁREA.....</b>	155
<b>                7.1.2.1 MODELO JSON DE LA SUBÁREA.....</b>	156
<b>            7.1.3 CRUCE.....</b>	157
<b>                7.1.3.1 MODELO JSON DEL CRUCE.....</b>	158
<b>            7.1.4 PUNTO DE MEDIDA.....</b>	159
<b>                7.1.4.1 MODELO JSON DEL PUNTO DE MEDIDA.....</b>	160
<b>            7.2 CÓDIGOS DE RESPUESTA.....</b>	161
<b>            7.3 SERVICIO SGIM -&gt; CTU .....</b>	161
<b>                7.3.1 GESTIÓN DE LA CONEXIÓN .....</b>	161
<b>                7.3.2 CENTRAL.....</b>	161
<b>                    7.3.2.1 CONFIGURACIÓN .....</b>	161
<b>                    7.3.2.2 ESTADO.....</b>	162
<b>                    7.3.2.3 COMANDOS.....</b>	162
<b>                7.3.3 CRUCE.....</b>	162
<b>                    7.3.3.1 CONFIGURACIÓN .....</b>	162
<b>                    7.3.3.2 ESTADO.....</b>	165
<b>                    7.3.3.3 COMANDOS.....</b>	166
<b>                7.3.4 SUBÁREA.....</b>	168
<b>                    7.3.4.1 CONFIGURACIÓN .....</b>	168
<b>                    7.3.4.2 ESTADO.....</b>	170
<b>                    7.3.4.3 COMANDOS.....</b>	170
<b>                7.3.5 PUNTOS DE MEDIDA.....</b>	171
<b>                    7.3.5.1 CONFIGURACIÓN .....</b>	171
<b>                    7.3.5.2 ESTADO.....</b>	171
<b>                    7.3.5.3 COMANDOS.....</b>	171
<b>            7.4 SERVICIO CTU -&gt; SGIM .....</b>	171

<b>7.4.1 GESTIÓN DE LA CONEXIÓN .....</b>	171
<b>7.4.2 CENTRAL.....</b>	171
<b>    7.4.2.1 CONFIGURACIÓN .....</b>	171
<b>    7.4.2.2 ESTADO.....</b>	172
<b>    7.4.2.3 COMANDOS.....</b>	172
<b>7.4.3 CRUCE.....</b>	172
<b>    7.4.3.1 CONFIGURACIÓN .....</b>	172
<b>    7.4.3.2 ESTADO.....</b>	173
<b>    7.4.3.3 COMANDOS.....</b>	173
<b>7.4.4 SUBÁREA.....</b>	175
<b>    7.4.4.1 CONFIGURACIÓN .....</b>	175
<b>    7.4.4.2 ESTADO.....</b>	176
<b>    7.4.4.3 COMANDOS.....</b>	176
<b>7.4.5 PUNTOS DE MEDIDA.....</b>	177
<b>    7.4.5.1 CONFIGURACIÓN .....</b>	177
<b>    7.4.5.2 ESTADO.....</b>	177
<b>    7.4.5.3 COMANDOS.....</b>	177
<b>7.5 FORMATOS FECHA Y HORA .....</b>	178
<b>ANEXO N.º 8 .....</b>	179
<b>ANEXO N.º 9 .....</b>	182

### **3. PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS DE INSTALACION DE SEÑALIZACION LUMINOSA**

#### **3.1 GENERALIDADES**

El presente pliego tiene por objeto fijar las normas de ejecución y los requisitos que deben reunir los materiales a emplear en las obras de instalación de señalización luminosa contratadas y / o realizadas por administración dentro del ámbito del G.C.B.A, así como se encuentra detallado en el Rubro B del PCP.

#### **3.1.1 ALCANCES**

Consecuentemente, se establecen los requisitos básicos a que deberán ajustarse tanto la forma de construcción, montaje, equipos materiales, etc. a realizar y / o utilizar en las obras.

Bajo este aspecto, este pliego ha sido subdividido en los siguientes numerales:

- Normas para la construcción y montaje
- Especificaciones de los materiales
- Especificaciones del equipamiento de comando

#### **3.1.2 ABREVIATURAS UTILIZADAS**

Significado de las abreviaturas utilizadas en este Pliego de Especificaciones Técnicas.

G.C.B.A. Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

P.E.T. Pliego de Especificaciones Técnicas

S.L. Señalización Luminosa

P.V.C. Polícloruro de Vinilo

B.M. Boletín Municipal

Hº Gº Hierro Galvanizado

IRAM Instituto de Racionalización Argentino de Materiales

C.T.U. unidad de Control de Tránsito Urbano

S.G.I.M. Sistema de Gestión Integral de la Movilidad

#### **3.2 NORMAS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE**

##### **3.2.1 CAÑERÍAS**

###### **3.2.1.1 UTILIZACIÓN**

Las mismas tienen por objeto albergar los cables, cualquiera sea su tipo, que intervienen en una instalación de Señalamiento Luminoso, brindando una protección mecánica adecuada y protegiéndolos de la acción química que el suelo pueda ejercer sobre ellos.

### **3.2.1.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES**

En todos los casos las cañerías serán subterráneas, según el tipo, cantidad y uso de los cables que alberguen, se emplearán los siguientes caños:

Para la canalización desde la toma de energía eléctrica hasta el buzón para equipo controlador se utilizará según corresponda:

- Caño de Hº Gº de 19,1 mm. de diámetro
- Caño de Hº Gº de 25,4 mm. de diámetro
- Caño de Hº Gº de 50,8 mm: para la acometida a columnas con pescante desde las cámaras subterráneas de la ochava, con un grado de ocupación de hasta 9 cables de 4 x 1,5 mm<sup>2</sup> y 4 de 3 x 1,5 mm<sup>2</sup> más el conductor de puesta a tierra de 1 x 6 mm<sup>2</sup>.

Superada la ocupación prevista deberán instalarse caños de mayor diámetro o doble cañería que permitan el paso libre de inconvenientes de los cables necesarios.

Tubo de PVC reforzado de 75 mm de diámetro se lo empleará para:

- Acometida a columnas rectas de 101 mm. de diámetro desde la cámara subterránea de la ochava.
- Acometida al buzón para equipo controlador según lo que indiquen los planos de proyecto.
- Para cañerías de interconexión (según indiquen los planos de proyecto).
- Para interconectar las cámaras subterráneas de ochava de la intersección (según lo indicado en los planos de proyecto respectivos).
- Tubo de PVC rígido de 110 mm de diámetro: se lo empleará para:
- Acometida a buzón para equipo controlador (según lo indicado en los planos de proyecto).
- Redes de interconexión (según lo indicado en los planos de proyecto).

Las características técnicas de los caños y tubos a emplear se especifican en la sección 3.3.2.

### **3.2.1.3 TENDIDO DE CAÑERÍAS**

#### **a. Excavación de zanjas**

Previamente, y para el caso de las cañerías de interconexión se considera necesaria la realización de sondeos, a los efectos de conocer el tipo, cantidad, dimensiones y profundidad a que se encuentran las instalaciones existentes en el subsuelo que se pretende utilizar.

La apertura de zanjas destinadas a la instalación de conductos y cañerías se efectuará ajustándose a las indicaciones consignadas en los planos S.L. 1-4, S.L. 2-2, S.L. 2-3 y S.L. 3-1. Su trazado podrá apartarse de esas indicaciones cuando se presenten dificultades y obstáculos subterráneos, que impidan ejecutarla como está proyectada.

En este caso, en obra se procederá a introducir las modificaciones que se consideren necesarias, teniéndose en cuenta que no se podrán instalar cañerías en zanjas

cuyos trazados o radios de curvatura sean menores de 75 cm; estos cambios deben contar con la aprobación de la Inspección de Obra.

Cuando se den condiciones que justifiquen el uso de compresores, el contratista deberá solicitar la autorización de la Inspección de Obra, la que no significará en modo alguno disminución de la responsabilidad que al mismo le cabe por los daños que éste pueda ocasionar, si se afectarán pavimentos de hormigón, las aperturas se ejecutarán limitando mediante aserrado la zona donde se realiza la misma.

Los materiales provenientes de la rotura de los solados se encajonarán por separado y se retirarán al término de cada jornada. Solo podrán mantenerse en obra aquellos que sean utilizados para la elaboración de los contrapisos de las aceras.

La tierra extraída durante el zanjo se acumulará en cajones de madera sin fondo, desarmables, con juntas eficientes, del largo que se estime conveniente y de un ancho no mayor de 1,5 m. Debe dejarse un espacio libre de 1 m. de ancho entre cada cajón. En el caso de trabajos que pueden finalizarse en el día o cuando se trate de calles sin pavimentar, podrá prescindirse del encajonamiento a condición de que no se interrumpa el tránsito de los peatones por las aceras, ni se impida la circulación de las aguas por las cunetas o zanjas. Una vez ejecutado el relleno de las zanjas, los cajones y la tierra excedente deberán ser retirados en un plazo no mayor de 72 horas.

Igualmente podrán utilizarse bolsas, convenientemente reforzadas para el almacenamiento de tierra y escombros, dispuestas de análoga manera que los cajones para evitar los inconvenientes señalados. En este caso, el Contratista deberá cumplimentar lo dispuesto en el artículo 3º del Decreto 6988, AD 820.1 del Digesto Municipal, solicitando su uso ante la Dirección General de Inspección y Control Administrativo.

#### b. Disposiciones para aceras y calzadas

Este trabajo en las aceras como en las calzadas, deberá ejecutarse dándose cumplimiento a las disposiciones pertinentes en materia de tránsito peatonal y vehicular, que no deberá ser interrumpido o molestado en mayor extensión que la estrictamente necesaria para ejecutar las obras sin dificultades. El trabajo en las calzadas se hará interceptando solamente la mitad de las mismas. No podrá continuarse en la otra mitad hasta que no esté habilitada al tránsito la primera, bastando para ello, y transitoriamente, un pavimento de tierra apisonada, manteniendo el nivel del pavimento existente. Cuando no fuese posible cerrar las zanjas abiertas en las calzadas antes de la terminación de la jornada laboral, será imprescindible cubrir dichas zanjas de modo de permitir el paso seguro de los vehículos y balizar convenientemente dicha zona.

A tal fin se emplearán planchas de hierro o acero de 1 m x 2 m y no menos de 6,5 mm de espesor, o con algún procedimiento mejor, previa aprobación por parte de la Inspección de Obra.

#### c. Protección de las cañerías subterráneas

La totalidad de los ductos subterráneos de PVC deberán estar protegidos por una malla de advertencia. Estas se fabrican en polietileno, el cual la hace resistente a los agentes químicos que integran la mayoría de los suelos. Se colocarán en la zanja a aproximadamente 40cm por sobre la cañería. Deben indicar el tipo de cañería que están protegiendo.

#### d. Dimensiones

El ancho de la zanja será de 40 cm. y la profundidad mínima de 60 cm, casos especiales que se estudiarán en la obra, esto se hará en todos los casos con la aprobación de la Inspección de Obra. El fondo de la zanja se preparará para asentar los tramos de conducto o

cañería, apisonando la tierra y reforzando su resistencia donde sea necesario, con arena o tierra libre de cascotes. El fondo de la zanja mantendrá una pendiente mínima del 1 % hacia las cámaras.

La zanja se delimitará mediante aserrado a no ser que la inspección autorice lo contrario. Para esto se marcarán dos líneas paralelas distanciadas 40 cm (ancho de la zanja) y luego con una sierra se cortará a lo largo de las mismas con el fin de delimitar la zona de la zanja y continuar con su realización.

La profundidad mínima bajo calzada podrá reducirse de 0,6 m. siempre que la cañería a colocar sea de hierro galvanizado o inmersa en hormigón, a fin de evitar que pueda ser dañada en futuras repavimentaciones por maquinarias y equipos, con la aprobación de la Inspección de obra

e. Tendido de cañerías en cruces

En caso de que por razones de urgencia o de mejor coordinación sea conveniente efectuar el tendido de cañerías en los cruces de calles, sin que éstas terminen en las cámaras respectivas sobre la vereda (es decir, que la cañería se interrumpa a la altura del cordón), el caño o tubo deberá pasar la línea del cordón en una longitud no menor de 0,20 m. a partir del borde interior del cordón, debiendo quedar sus extremos cerrados con un tapón convenientemente asegurado.

Deberá marcarse la terminación de la cañería en su extremo sobre la vereda con un clavo especial o una varilla de hierro de 6mm de diámetro de fácil visualización y conservación que indique exactamente el extremo de la cañería. La longitud mínima del clavo o la varilla deberá ser de 50 cm.

Terminada la colocación de los elementos deberá confeccionarse un plano acotado de acuerdo con la real posición en que estos han quedado.

En caso de suspenderse la obra deberá ejecutarse el plano anteriormente mencionado con la parte realizada hasta ese momento.

f. Colocación de caños

Los tramos de conductos se asentarán sobre el fondo de la zanja con una pendiente del 1 % hacia las cámaras.

Los caños se limpiarán totalmente antes de proceder a su colocación, quitándoseles la tierra y otros materiales adheridos interiormente y en especial en la zona de las uniones.

Se descarta en absoluto el uso de piedras para calzar los tramos de conductos con el fin de facilitar el alineamiento. Cuando esta operación sea necesaria debe emplearse solamente tierra o arena.

g. Previsiones

Durante la colocación de los tramos de conductos, se cuidará de dejar en su interior, a medida que el conducto se construya, una soga de nylon de 4 mm de diámetro como mínimo, que posteriormente servirá para limpiar el conducto. Dicha soga se instalará nuevamente con el tendido del cable.

Una vez concluida la colocación de todos los conductos y ensamblados entre sí, se verificará que los mismos estén libres de obstrucciones.

Para ello se deslizará, por su interior, mediante el uso de aire comprimido una esfera de madera de viraró o virapitá cuyo diámetro deberá ser inferior en 4 mm al diámetro interior del tubo a inspeccionar.

#### **h. Ensamblado de los conductos**

Las juntas deberán ser selladas con cemento adhesivo para PVC, limpiando bien las partes en contacto con trapo limpio embebido en solvente. Cada vez que se interrumpa el trabajo, se cerrarán los extremos de las cañerías en ejecución con tapones que cierren herméticamente el tubo respectivo. Cada vez que esto sea necesario se recurrirá a una cupla de acople liso.

#### **i. Llenado de zanjas en acera**

Antes de proceder a la operación de llenado, la ejecución dará aviso a fin de que la Inspección de Obra preste su aprobación a la cañería. La inspección deberá cumplimentarse en un lapso de 4 horas a partir de la notificación pertinente. El llenado se comenzará volcando con pala la tierra (libre de cascotes) a ambos lados del conducto; para que éste quede perfectamente asentado se debe cuidar que quede lleno el espacio que media entre el conducto y el fondo de la zanja. Esta tierra será apisonada ligeramente. Luego se echará otra capa de aproximadamente 20 cm. de espesor y se apisonará ligeramente. El resto de la tierra se echará en dos veces asentando y apisonando fuertemente cada una de ellas.

El uso de agua para acelerar el asentamiento de la tierra en la zanja, se considerará una mejora en el procedimiento indicado y su empleo será facultativo de la ejecutora.

#### **3.2.1.4 SEÑALAMIENTO DE ZANJAS ABIERTAS**

##### **a. Vallas**

Las vallas que deben colocarse en las aceras o calzadas para indicar la existencia de zanja o desviar el tránsito peatonal y / o vehicular, así como todo el señalamiento que se efectúa por medio de carteles y / o balizas, se deberá realizar de acuerdo con lo establecido en el Decreto N.º 6105 (B. M. 13.079) cuyos planos son los Nro. 7002 al 7007. La Inspección de Obra podrá exigir la colocación de vallas en los lugares que estima conveniente.

##### **b. Señalamiento nocturno de zanjas**

Las zanjas abiertas en las calzadas deberán ser señaladas durante la noche con luces rojas o balizas permanentes, en las condiciones establecidas en el Código de Tránsito y Transporte. En las aceras es imprescindible tapar las zanjas con chapas de hierro o maderas suficientemente rígidas, durante las horas en que no se trabaja en ellas.

Si se utilizara alimentación de la red de energía eléctrica serán de aplicación las disposiciones del Reglamento de la Asociación Electrotécnica Argentina y las Normas de Seguridad dictadas por el Ente Regulador de la Electricidad para Obras Eléctricas en la Vía Pública.

#### **3.2.1.5 REPARACIÓN DE ACERAS**

La reparación de aceras estará a cargo de la parte ejecutora (contratista) aun cuando estuvieran constituidas por solados especiales (taco de madera, granítico, asfalto, etc.). Los trabajos deberán ser iniciados dentro de los 5 días de concluido el cierre de las zanjas, conforme lo estipula el Art. 2º del Decreto 2150/78 AD 820.16, Tomo IV del Digesto Municipal.

Para la ejecución del contrapiso se comenzará quitando el excedente de tierra apisonada en la zanja, de modo de dejar el espacio necesario para el mosaico, mortero y un contrapiso de 8 cm. de espesor como mínimo. El sobrante debe nivelarse y apisonarse nuevamente una vez alcanzada la profundidad necesaria debiendo construirse el contrapiso en la misma jornada para evitar el aflojamiento de los mosaicos que limiten las zanjas.

Es necesario apisonar también este material para lograr una buena compactación.

Podrá emplearse para preparar el hormigón de cascote el material proveniente de la rotura anterior de la acera, pero en tal caso deberá conservarse tal material convenientemente apartado y libre de tierra en cajones de madera, metal o bolsas, tal como se exige para la tierra de zanjeo.

Los mosaicos se colocarán un día después de preparado el contrapiso, admitiéndose que como máximo dicho lapso se extienda hasta 3 días corridos. Si se notara presencia de barro y/u otras materias extrañas, se quitarán por barrido o por cepillado antes de proseguir el trabajo. Los nuevos mosaicos han de quedar perfectamente niveladas respecto a la acera existente.

Se cuidará la coincidencia de los dibujos y las líneas de unión entre mosaicos. En este último caso de ser necesario se usarán baldosas especiales de tamaño ligeramente menor al nominal.

Un día después de colocadas los mosaicos, previa limpieza, se aplicará una lechada de cemento Portland y agua, cuidando la completa penetración de la misma. Posteriormente, antes del fragüe completo, se procederá a la limpieza de la acera reparada y sus adyacencias con arena fina y seca.

Pequeñas imperfecciones del corte de mosaicos que pudieran ocurrir, en especial en derredor a cajas subterráneas circulares, se repararán con una mezcla de arena fina y cemento en proporción 1:1 adicionado de óxidos metálicos a fin de lograr el mismo color de la acera. El arreglo se hará continuando las canaladuras de los mosaicos circundantes y utilizando cucharín o herramientas similares para un perfecto alisado.

Las juntas de dilatación existentes en la acera se respetarán utilizando asfalto fundido donde corresponda. Los mosaicos colocados se protegerán en forma y condiciones que estipula el Decreto N.º 12.064 (B.M. 10.467) y a esa misma disposición se ajustará la concerniente a la higienización final de las aceras afectadas por los trabajos.

Queda aclarado que, cuando se utilicen rejas de madera, deberá procederse a vincular las mismas de modo de evitar desplazamientos o extravíos.

Cuando fuera necesario demorar la reparación de aceras más allá del plazo señalado, se procederá a practicar una reparación de carácter precario, la cual consistirá en una base de cascote de ladrillos apisonada, sobre la que se verterá una lechada de mortero de cemento y arena fina en la proporción 1:4, la que se alisará posteriormente con fratacho.

Se cuidará especialmente que la aplicación de esta lechada no perjudique a los mosaicos existentes, limpiándose antes del fraguado del mortero.

El contratista se obliga a la reparación inmediata y sin cargo de este tipo provisorio tantas veces como fuera necesario si resulta dañado. Desaparecida la causa que motivase el cierre transitorio, el contratista procederá a quitar el material colocado, ejecutando de inmediato la reparación definitiva de la acera.

Los gastos que insuma la reparación precaria serán absorbidos por el contratista, salvo daños que hayan sido causados por el Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

### **3.2.1.6 REPARACIÓN DE PAVIMENTO**

El cierre de las zanjas abiertas en el pavimento comprenderá no solo el cierre final sino también la ejecución del contrapiso y la compactación del terreno.

### **3.2.1.7 CONSTRUCCIÓN DE LA SUB-RASANTE**

- a. Las bases se ejecutarán en todos los casos, con el mismo espesor y tipo de material que tenía el pavimento original.
- b. En los casos en que se ejecute con base negra, se deberá tener en cuenta que la superficie a cubrir esté seca y limpia. Con la anticipación debida se habrá procedido a la imprimación con pintura asfáltica de los bordes a fin de lograr una perfecta identificación con la base existente.

La base negra se descargará en la proximidad de la zanja, procediéndose a colocar el material sobre la superficie tratada.

Después de extendida la mezcla con rastrillos a fin de uniformar la distribución, será compactada con aplanadora o en sitios inaccesibles con pisones mecánicos.

Cuando se deba ejecutar la base de hormigón, se utilizará mezcla que respete los dosajes mencionados en la sección 3.3.1.13 y teniendo en cuenta que tal como se fija en el mismo, solo podrá utilizarse cemento de fragüe rápido. La base se ejecutará con un espesor igual al de la existente.

### **3.2.1.7.1 CONSTRUCCIÓN DE LAS CUBIERTAS**

La cubierta se ejecutará en todos los casos, con el mismo espesor y tipo de material que tenía el pavimento original.

- a. De granito o granitullo.

Sobre la base, que deberá haber sido previamente aprobada por la Inspección de Obra, se colocará una capa intermedia de arena de un espesor que podrá variar entre 5 y 7 cm. de manera tal que permita asentar los adoquines de granito o granitullo que luego se colocarán sobre ella. Esta arena se ajustará a lo especificado en la sección 3.3.1.1.

Los adoquines de granito o granitullo se colocarán calzándolos sobre el colchón de arena o parejos entre si de forma de que ofrezcan trabas entre las hileras sucesivas.

Según el pavimento existente en caso de emplearse adoquines de recuperación los mismos se seleccionarán de ancho lo más parejo posible para permitir una correcta alineación de las juntas y formar el peralte correspondiente.

Las juntas que separarán los adoquines de granito o granitullo entre sí, tendrán un espesor comprendido entre 5 y 10 mm. e irán llenos de arena.

Terminada la colocación de los adoquines, se procederá a apisonar la cubierta con medios mecánicos o manuales hasta ajustar la cubierta a su plano definitivo debiendo presentar una superficie uniforme y de acuerdo con los perfiles existentes.

El contratista reemplazará todas aquellas piezas que eventualmente resultaran rotas por efectos del apisonado.

Una vez colocada y apisonada la cubierta de granito o granitullo se procederá a obturar las juntas sellándola con material bituminoso.

Para proceder a la toma de juntas es imprescindible que las mismas se encuentren limpias y perfectamente secas y la arena que contiene a un nivel inferior a 4 cm del coronamiento de la pieza granítica.

El contratista podrá efectuar la toma de juntas empleando cualquiera de los dos métodos que se citan a continuación:

1. Por aplicación de mortero caliente.

Consiste en el rellenado de las juntas con un mortero bituminoso caliente el que es introducido en las juntas mediante el uso de herramientas adecuadas a tal fin.

El mortero a utilizar estará constituido por arena y un cemento asfáltico previamente calentado mezclado en la proporción de una parte de betún y dos partes de arena, en volumen. Los materiales a utilizar se ajustarán a lo especificado en la sección 3.3.1.

Los materiales se calentarán previamente en su mezclado, por separado, a una temperatura comprendida entre los 130°C a 160°C.

El mezclado se hará mediante dispositivos que aseguren una íntima unión de los materiales.

El mortero o mastic así obtenido se distribuirá sobre la cubierta de granito, para hacerlo penetrar en las juntas, a una temperatura no inferior a 130° C.

2. Por aplicación de material en frío.

Consiste en una aplicación de una emulsión asfáltica mediante riego sobre las juntas previamente llenas de arena perfectamente seca. El material bituminoso será una emulsión asfáltica de rotura rápida características encuadradas en la sección **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

La arena responderá a las características que se citan en la sección **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

El proceso de ejecución será realizado en dos etapas:

1. Relleno de juntas con arena seca hasta el borde superior un primer riego de emulsión asfáltica a razón de 1 litro por metro de junta.
2. Un segundo riego igual al anterior, previo nuevo relleno de las juntas con arena seca, efectuando 4 o 5 días después de realizado el primero.

b. De concreto asfáltico

Previamete a la colocación de la carpeta de concreto asfáltico la base deberá estar perfectamente seca y limpia, cuidándose de tratar las uniones con el pavimento existente la que cortará o desbastará hasta obtener bordes perfectamente verticales, los que se pintarán con una delgada capa de asfalto líquido tipo E.R. 1 a fin de asegurar una perfecta unión de la superficie.

La mezcla asfáltica se colocará bien adosada a los mencionados bordes.

Después de extendida la mezcla, y cuando su temperatura lo permita, será inmediatamente compacta de modo uniforme y por medios mecánicos cuidando de que

contra los bordes se coloque mezcla en cantidad suficiente para que una vez terminado el apisonado quede una superficie uniforme.

El compactado cilindrado se efectuará en ambos sentidos y será continuado hasta que todas las marcas del rodillo se afirmen y la mezcla alcance una densidad por lo menos del 95 % de la densidad teórica.

Asimismo, el cilindrado se condicionará a una velocidad tal que impida el desplazamiento de la mezcla.

En los casos de no ser accesibles a la aplanadora los trabajos se compactarán con pisones metálicos de mano y se dará terminación con la plancha caliente.

Se tendrá especial cuidado en la terminación de las juntas de identificación con el pavimento existente.

c. De hormigón.

Sobre la base que deberá tener las condiciones de estabilidad y humedad necesarias, se colocará inmediatamente de preparado, en descargas sucesivas distribuyéndolo en todo el ancho de la zanja a hormigonar y con un espesor tal que al compactarlo resulte el indicado para obtener el nivel similar al del firme existente.

El hormigón no presentará segregación de sus materiales componentes y si la hubiera se procederá a su remezclado a pala hasta hacerla desaparecer.

El hormigón se colocará de manera que requiera el mínimo de manipuleo y en una única capa.

El contratista procurará que el hormigón sea firmemente colocado contra los bordes de la zanja, de manera de lograr un contacto con los mismos, los que serán previamente imprimados con resinas epoxi para incrementar su adherencia.

No se permitirá el uso de rastillos en la distribución del hormigón y la adición del material en los sitios en que hiciese falta, solo se hará mediante el uso de pala.

El hormigón deberá presentar la consistencia requerida de acuerdo con el tipo de compactación, quedando absolutamente prohibida la adición de agua al mismo.

Los pastones que por cualquier circunstancia no fueran distribuidos y compactados antes de 60 minutos de su elaboración, no serán colocados y el contratista procederá a su retiro de la obra.

Igualmente, todo pastón que presente signos evidentes de fragüe será desecharo y no se permitirá su ablandamiento mediante la adición de agua y cemento.

Producida la distribución del hormigón y previa construcción de juntas similares a las del pavimento existente si las hubiere, se procederá a la compactación del hormigón.

Cualquiera sea el método de compactación utilizado, el contratista cuidará que el hormigón presente la consistencia adecuada y no debe producirse la segregación de sus componentes.

No se admitirán depresiones o resaltos superiores a los 3 mm y se exigirá la perfecta identificación de los trabajos con el pavimento existente.

Además, el contratista realizará el sellado de juntas si las hubiere con una mezcla bituminosa una vez que las mismas hayan sido totalmente repasadas y no bien el estado del hormigón lo permita.

Se permitirá el sellado de las juntas cuando las mismas se hallen limpias, libres de restos de material y de toda otra obstrucción cualquiera sea su naturaleza.

### 3.2.2 CÁMARAS SUBTERRÁNEAS

#### 3.2.2.1 OBJETO

Las cámaras subterráneas tienen por finalidad la vinculación de las distintas cañerías utilizadas en las instalaciones de S. L., ya sea éstas para cables de alimentación de energía eléctrica, cables de interconexión, cables de espiras, cables de acometidas a columnas y conductor de puesta a tierra.

#### 3.2.2.2 TIPOS

Según su ubicación geográfica, las cámaras se clasifican en:

- a. Cámaras principales: son las ubicadas en las proximidades del buzón para el equipo controlador, caracterizándose por el hecho que a la misma acceden todos los cables utilizados en la instalación.
- b. Cámaras secundarias: se denomina así a toda otra cámara que, perteneciendo a una intersección señalizada, no coincide con la cámara principal.
- c. Cámaras de paso: es toda aquella cámara que no coincide con las anteriormente definidas.

A su vez, según las dimensiones geométricas, las cámaras subterráneas se clasifican en:

- a. Cámaras de 35 cm. de diámetro.

Tipo A1 de hormigón, para uso en pavimento (Plano S.L. 1-1)

Tipo A2 de hormigón, para uso en acera (Plano S.L. 1-1)

- b. Cámaras de 40 x 60 cm.

De hormigón, para uso en acera (Plano S.L. 1-2)

- c. Cámaras estándar de tipo DV1, DV2, DV3, DV4, DV5, DV6 y DV7.

De hormigón, para uso en pavimento y acera.

#### 3.2.2.3 UTILIZACIÓN DE LOS DISTINTOS TIPOS DE CÁMARA

Las dimensiones de una cámara dependen del tipo y diámetro exterior de los cables a instalar.

En ese sentido, el uso de cada cámara queda definido por:

1. Cámaras de 35 cm. de diámetro:
  - a. Como cámaras secundarias en intersecciones señalizadas.
  - b. Como cámara de paso en las redes de interconexión.
2. Cámaras de 40 x 60 cm.:
  - a. Como cámara principal y / o secundaria en intersecciones señalizadas.
  - b. Como cámaras de paso en ochavas para redes de interconexión con cables de hasta 100 pares de 0,65 mm. de diámetro o 50 pares de 0,80 mm. de diámetro.
3. Cámaras estándar de tipo DV1, DV2, DV3, DV4, DV5, DV6 y DV7.

- a. Como cámaras para tritubos, cañería de diámetro PVC 110 mm y cualquier otro propósito que el GCBA considere apropiado.

#### 3.2.2.4 CONSTRUCCIÓN DE LAS CAMARAS

##### a. Excavación:

Para la construcción de toda cámara se practicará la excavación necesaria de acuerdo con sus dimensiones, en forma tal que dicha excavación sirva de encofrado exterior a la misma.

En caso de que la resistencia del terreno no lo permita o que la contratista considere no conveniente hormigonar sobre tierra, podrá optar por un encofrado exterior de metal concéntrico con el encofrado interior.

El rellenado y compactado del espacio resultante entre el molde exterior y la tierra se hará en la forma indicada en el punto 3.2.1.3 apartado i) para el llenado de zanjas luego de retirado el molde.

Para el caso de cámaras de 35 cm. de diámetro se tratará en la medida de lo posible que queden alineadas con la dirección de las baldosas en el caso de acera y en el caso de calzada con el eje de la misma.

Para el caso de las cámaras de 40 cm. x 60 cm. deberán ser colocadas de forma tal que su eje longitudinal coincida con la dirección de las cañerías de interconexión.

##### b. Drenaje:

En el fondo de la excavación para la cámara y coincidente con su centro se practicará otra excavación de 30 cm. de lado y 30 cm. de profundidad que será llenada con carbonilla vegetal, ladrillo partido o lava volcánica, en fragmentos no mayores de 4 cm. ni menores de 1 cm. sin apisonar, destinado a facilitar el drenaje de la cámara.

Dichos materiales serán cubiertos con una malla que permita el paso del agua a drenar, pero impida el paso de toda suciedad que eventualmente pueda ingresar a la cámara.

##### c. Bases:

Para la cámara de 35 cm. de diámetro terminada la excavación se colocará en el fondo de aquella la losa de hormigón armado construida de acuerdo con las indicaciones del plano S.L. 1-1, la que deberá quedar perfectamente asentada y nivelada sobre el fondo de la excavación, observando cuidadosamente la cota indicada para esta base, plano S.L. 1-1.

Para las cámaras de 40 x 60 cm., la construcción de la base se producirá conjuntamente con la de cámara según se indica en el plano S.L. 1-2.

##### d. Colado del hormigón

Cámara de 35 cm. de diámetro tipo A1

Para este tipo de cámara se apoyará el molde correspondiente, sobre la base de hormigón armado (plano N.º S.L. 1-1). El llenado se hará con sumo cuidado para no desplazar el molde y deberá compactarse el hormigón con una madera de punta plana o por vibración mecánica.

El hormigón será el correspondiente a lo especificado en la sección 3.3.1.13. El eje de la cámara deberá quedar perfectamente vertical y las paredes interiores perfectamente lisas.

#### Cámara de 35 cm. de diámetro tipo A2

Esta será similar a la cámara tipo A1, según dimensiones del plano S.L. 1-1, sin refuerzos de hierro, quedando el eje perfectamente vertical y las paredes interiores totalmente lisas.

#### Cámara de hormigón de 40 x 60 cm.

El llenado se hará con sumo cuidado para no desplazar el molde y deberá compactarse el hormigón con una madera de punta plana o por vibración mecánica.

El hormigón será el correspondiente a lo especificado en la sección 3.3.1.13. El eje de la cámara deberá quedar perfectamente vertical y las paredes interiores perfectamente lisas.

##### e. Empotrado de las cañerías:

De acuerdo con las necesidades de la instalación, se procederá a presentar en las paredes de las cámaras, los caños para los distintos accesos.

Los mismos accederán en la flecha graficada en el plano S.L. 1-4, procediéndose a llenar con mezcla el espacio que quede entre los caños y los orificios practicados para su acceso.

##### f. Colocación del marco y tapa:

La cámara llevará por cerramiento un marco y tapa de las dimensiones y características definidas en el plano S.L. 1-7. Transcurrida una hora desde la terminación de la cámara se asentará sobre sus paredes el marco de la tapa. Al colocar el marco se tendrá especial cuidado en que su parte superior quede al ras del nivel del piso y que las grapas de que las grapas de que está provisto queden empotradas en la cámara, debiendo también asentar perfectamente sobre un lecho de concreto en todo su perímetro.

La tapa deberá ser relacionada con la cámara mediante la utilización de una muela, con el objeto de evitar que ella pueda ser alejada de la misma.

Previamente al asentamiento de la tapa en su alojamiento del marco se untarán ambas superficies de cemento con vaselina sólida industrial.

##### g. Rellenado:

Para el relleno del espacio que quede entre las paredes exteriores de la cámara y la pared del pozo ejecutado para alojarla se usará el mismo método descripto en el punto 3.2.1.3 apartado j), para el caso de aceras mientras que para el caso de calzadas se procederá a llenar el espacio resultante entre la cámara y el contrapiso del pavimento, con el mismo hormigón localizado en la construcción de la cámara, quedando el conjunto cámara - calzada íntimamente ligado y de un todo monolítico.

### 3.2.3 BASES PARA COLUMNAS Y BUZÓN DE CONTROLADOR

#### 3.2.3.1 UTILIZACIÓN

Están destinadas a servir de sustentación firme de los distintos elementos que han de soportar.

#### 3.2.3.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Según las necesidades de uso, se utilizarán los elementos tipo descriptos a continuación:

- a. Base para columna de 101 mm. de diámetro: Plano S.L. 2-1
- b. Base para columna con pescante: Plano S.L. 2-2
- c. Base para buzón de controlador: Plano S.L. 2-3

### **3.2.3.3 CONSTRUCCIÓN DE LAS BASES**

#### **3.2.3.3.1 BASE PARA COLUMNA DE 101 MM DE DIÁMETRO**

##### **a. Excavación**

Para la construcción de la base se practicará la excavación necesaria de acuerdo a las dimensiones de la misma según Plano N.<sup>o</sup> S.L. 2-1, de forma tal que el pozo sirva de encofrado exterior para el hormigón. El fondo de la excavación será convenientemente apisonado y consolidado con cascotes.

Sobre el fondo de la excavación descansará el accesorio de P. V. C. (curva a 90º de 75 mm. de diámetro) que deberá fijarse en la posición correcta, para lo cual se emplearán por lo menos 2 varillas de hierro de 10 mm. de diámetro clavadas en el piso a ambos lados de la pieza y enlazadas con una atadura de alambre fijo. La boca del accesorio quedará en un plano perfectamente horizontal, observando cuidadosamente la cota indicada en el Plano N.<sup>o</sup> S.L. 2-1, para lo cual previamente debieron tomarse las medidas necesarias en el momento en que se hizo la excavación. La horizontalidad de la boca se comprobará con nivel de burbuja esférico perfectamente contrastado solidario a una placa de hierro de aproximadamente 150 x 150 mm. de lado. Las bocas libres del accesorio se obturarán para impedir la caída del hormigón en su interior.

##### **b. Hormigonado de la base**

El hormigonado se efectuará en dos pasos:

1. Hormigonado hasta la boca del accesorio de P.V.C.: se empleará el hormigón especificado en la sección 3.3.1.13, con el que se llenará cuidadosamente hasta el nivel de la boca del accesorio.
2. Se hormigonará el resto de la base conforme a las dimensiones establecidas en el plano S.L. 2-1, tomando los recaudos del caso para poder extraer con posterioridad el tapón puesto oportunamente en el accesorio de P.V.C. Se utilizará el hormigón especificado en la sección 3.3.1.13.

#### **3.2.3.4 BASE PARA COLUMNA CON PESCANTE**

Excavación y hormigonado.

Para la construcción de la base se practicará la excavación necesaria de acuerdo con las dimensiones de la misma, en forma tal que sirva de encofrado exterior al hormigón. Las dimensiones de la base serán las que surjan del cálculo que debe presentar la contratista y que variarán según el tipo de columna. En caso que las dimensiones presentadas difieran con las del plano S.L. 2-2 su aplicación deberá contar con la aprobación de la Inspección de Obra. La base tendrá una escotadura lateral a los efectos del pasaje del caño de acceso a la columna. Una vez montada la cañería, deberá llenarse con hormigón el hueco dejado para este fin. Deberá tomarse especial cuidado en la verticalidad del encofrado para el hueco del alojamiento de la columna. El hormigón a emplearse está especificado en la sección 3.3.1.13.

#### **3.2.3.5 BASE PARA BUZÓN DE CONTROLADOR**

##### **a. Excavación**

Para la construcción de la base se practicará la excavación necesaria de acuerdo con las dimensiones de la misma según plano S.L. 2-3, de forma tal que sirva de encofrado exterior al hormigón.

**b. Hormigonado**

Previamente se colocará el molde, controlando cuidadosamente su verticalidad. Asimismo, se colocará la acometida obturando convenientemente sus bocas con el fin de que no se llenen de material al realizar la operación de hormigonado. El material empleado se especifica en la sección 3.3.1.13. El molde no será retirado hasta transcurridas 12 horas de su llenado.

### **3.2.4 SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

#### **3.2.4.1 UBICACIÓN**

La caja de pared para suministro de energía eléctrica será ubicada, según las posibilidades, en las proximidades de la ochava donde se instalará el equipo controlador (hasta un máximo de 15m). Para el caso específico de arterias coordinadas, el suministro deberá obtenerse del mismo lado de la avenida o calle en toda su extensión.

Para aquellos casos donde no sea factible dar cumplimiento a lo establecido en el párrafo anterior, la conexión será ejecutada en alguna de las siguientes localizaciones que se indican según orden de prioridad:

- a. en la arteria transversal, sobre la línea de edificación que forma esquina con el lado de la arteria principal en que se ubicará el equipo controlador.
- b. en la arteria principal, sobre cualquiera de las líneas de edificación que conforman las restantes esquinas de la intersección.
- c. en las arterias transversales y sobre las líneas de edificación que conforman las restantes esquinas de cruce.

En ninguno de los casos indicados, la distancia entre la conexión para suministro de energía eléctrica y la cámara subterránea de la esquina superará los 15 m. En otros casos especiales, donde no se pueda dar cumplimiento a lo establecido, la empresa contactará al GCBA y entre ambos resolverán la mejor ubicación para la instalación del suministro eléctrico para el caso en particular.

#### **3.2.4.2 INSTALACIÓN**

La instalación a ejecutar se realizará de conformidad a lo indicado en el punto 3.2.4.1 y en el lugar donde pueda encontrarse un suministro de energía eléctrica existente.

A este efecto, se procederá a colocar sobre el frente de los edificios, en forma embutida, la caja de pared en un todo de acuerdo con lo indicado en el plano N.<sup>o</sup> 3-1 S.L. La caja de pared deberá cumplir los requerimientos del plano 3-2

El tablero eléctrico dispondrá de un riel DIN donde se colocará una llave Termomagnética de 2 x 20 Amp. Y un interruptor diferencial de 2 x 25 Amp. 30 ms – 30 mA similar a lo diagramado en el Plano N.<sup>o</sup> S.L. 3-3.

#### **3.2.4.3 CANALIZACIÓN**

La canalización entre la caja de pared y el buzón del equipo controlador será realizada con caño de hierro galvanizado ( $H^o G^o$ ) de diámetro nominal 19,1 mm.

Este caño deberá acceder a la caja por su cara inferior, y fijado a ella por roscado y boquilla; se prestará especial cuidado a que no existan bordes filosos que puedan dañar a los conductores.

Cuando resulte imposible acceder a la caja por cara inferior, la acometida se efectuará por los laterales empleando para ello la abertura existente, en este caso y tal lo indica el detalle A del plano N.<sup>o</sup> S.L. 3-1, el caño será curvado, no admitiéndose el uso de curvas, lo cual es extensible a todos aquellos casos en que el caño cambie de dirección.

#### 3.2.4.4 CABLIFICACIÓN

El cableado de alimentación será realizado con cable de doble vaina con conductores de cobre de  $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$  de sección, y cuya especificación técnica se consigna en la sección 3.3.8. El cableado será ejecutado con un único tramo de cable, no admitiéndose empalmes de ninguna especie.

Cuando en el tendido se comparten tramos de cañerías en los que existan cables de potencia (para alimentación a lámparas), se procederá a identificar este cable en todas las cámaras subterráneas y lugares donde se pueda acceder a él; a este fin se empleará el sistema descripto en la sección 3.2.9.11.

Queda prohibido el tendido del cable para suministro de energía eléctrica por las cañerías correspondientes a la red de interconexión.

#### 3.2.5 PUESTA A TIERRA

##### 3.2.5.1 INSTRUCCIÓN

En cada intersección se llevará a cabo una instalación de puesta a tierra para todos los elementos y equipos montados en la misma.

A este fin se efectuará una conexión a tierra a la que se conectarán las estructuras metálicas de las columnas y del equipo controlador, mediante el empleo de un conductor de cobre aislado (Verde – Amarillo) de  $6 \text{ mm}^2$  de sección, cuya especificación se da en la sección 3.3.8.1 Tabla VII.

##### 3.2.5.2 CONEXIÓN A TIERRA

La conexión a tierra estará constituida por un electrodo o “jabalina” que reúna las características especificadas en el plano S.L. 4-1, y cuya instalación se ejecutará en base a lo indicado a continuación.

##### 3.2.5.2.1 UBICACIÓN

A los efectos de establecer la correcta localización de la conexión a tierra, se realizarán, en las esquinas de la intersección y en las proximidades de las cámaras subterráneas, mediciones de la resistencia del terreno utilizando métodos de medición que tengan un error no mayor a 10%.

La primera de las mediciones se efectuará en la esquina donde se ubique el equipo controlador. Si la misma arrojase un resultado inferior o igual a 10 ohm, la conexión a tierra se realizará en concordancia con ese punto.

De tenerse un valor de resistencia superior al consignado, se realizarán las restantes mediciones previstas y la conexión a tierra se efectuará en la esquina que tenga el menor valor de resistencia. Antes de comenzarse con la instalación del electrodo, se pedirá la documentación de interferencias en la zona a los entes correspondientes para evitar dañar elementos subterráneos preexistentes.

Alternativamente podrá optarse por disponer la instalación del electrodo de puesta a tierra dentro de la cámara principal del cruce en las mismas condiciones técnicas que se han descripto precedentemente y de no alcanzarse el mínimo de 10 ohm, se podrá agregar adicionalmente electrodos en las restantes cámaras de la intersección hasta lograr la resistencia establecida.

### 3.2.5.2.2 INSTALACIÓN

En el lugar establecido para la conexión a tierra, se hincará el electrodo en forma perfectamente vertical, hasta que su extremo superior quede a 40 mm. por debajo del nivel de solado de acera.

El hincado se efectuará con el concurso de una cabeza postiza de madera sunchada, la que se colocará en el extremo superior de la jabalina a fin de que durante su hincamiento con maza no sea deteriorada. En forma concéntrica con el electrodo se colocará un caño de cemento comprimido de 100mm. de diámetro y 600mm de longitud, con su extremo hembra hacia arriba de acuerdo con lo indicado en el plano S.L. 4-1. Durante la instalación del electrodo, será responsabilidad de la empresa evitar dañar otros elementos subterráneos que podrían estar presentes.

Enterrado el electrodo, en concordancia con él y a nivel de solado de acera se instalará un marco y tapa para cámara de jabalina. El marco se asentará sobre una base de cascote apisonado y concreto, debiendo quedar el conjunto (marco - tapa) a nivel de acera y alineado con la dirección de las baldosas.

La cámara de la jabalina especificada en el plano S.L. 4-2, estará interconectada con la cámara principal o secundaria, según corresponda, por un caño de hierro galvanizado de diámetro nominal 19,1 mm. y cuyos bordes estarán convenientemente redondeados.

El conductor de puesta a tierra de la intersección se unirá al electrodo por medio de un toma cables de bronce de altísima resistencia mecánica.

Alternativamente podrá optarse por disponer la instalación del electrodo de puesta a tierra dentro de la cámara principal del cruce en las mismas condiciones técnicas que se han descripto precedentemente y de no alcanzarse el mínimo de 10 ohm, se podrá agregar adicionalmente electrodos en las restantes cámaras de la intersección hasta lograr la resistencia establecida.

### 3.2.5.2.3 CONEXIONADO A LA INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Como ya se ha indicado, todos los elementos constitutivos de la instalación de señalamiento luminoso serán conectados al sistema de puesta a tierra, estableciéndose a continuación la exigencia mínima y su forma de ejecución.

### 3.2.5.2.4 COLUMNAS RECTAS DE DIÁMETRO 101 mm

En cada columna se practicará a 150 mm. por debajo del extremo superior de la columna, un orificio de 6,5 mm. de diámetro nominal, limpiándose con lima media caña.

La superficie interna de la columna alrededor del orificio de forma de asegurar un buen contacto eléctrico.

Por ese orificio se pasará un tornillo de bronce de 6,3 mm. de diámetro nominal, cabeza redonda y 16 mm. de longitud, provisto de arandelas estrelladas de acero cadmiado y de tuerca de bronce torneada.

Por medio de ese tornillo se asegurará sólidamente contra la pared interna de la columna, un terminal de bronce de ojal al que se soldará o colocará a presión con pinza especial, el conductor de cobre de puesta a tierra.

### **3.2.5.2.5 COLUMNA PARA CONTROLADOR**

En los casos en que el equipo controlador debe ser montado sobre columna el orificio para la conexión de puesta a tierra de la columna será ejecutado de igual forma que la descripta para las columnas rectas de diámetro 101.

Al tornillo se asegurará un cable de cobre aislado (Verde-Amarillo) de 6 mm<sup>2</sup> y 1,50 m. de largo.

El otro extremo de este cable se conectará al borne de puesta a tierra del equipo controlador, al cual también se conectará la puesta a tierra de los cables de interconexión y el conductor de puesta a tierra de la columna.

### **3.2.5.2.6 BUZÓN PARA EQUIPO CONTROLADOR**

En los buzones de hormigón vibrado, no se efectuará la puesta a tierra de la estructura, debiendo solamente conectarse las partes metálicas, es decir puertas y techo, para lo cual se seguirá el mismo procedimiento de las columnas.

En el caso de buzones metálicos, se conectará a tierra la estructura por medio del borne provisto para tal fin.

### **3.2.5.2.7 COLUMNAS CON PESCANTE**

En el soporte para tablero que consta en el plano N.<sup>º</sup> S.L. 6-10, se encuentra un prisionero de 6,35 mm. de diámetro para la conexión de tierra.

En ese prisionero se asegurará sólidamente el terminal de bronce de ojal que lleva en el extremo el conductor de cobre de 1 x 6 mm<sup>2</sup> vainado para puesta a tierra. Ello se hará por intermedio de una tuerca de bronce de 6,35 mm. de diámetro nominal, hexagonal, provista de arandela estrellada. El terminal deberá ir soldado o puesto a presión con pinza especial. Se tendrá especial cuidado en raspar la pintura en el diámetro de fijación de la tuerca y arandela.

### **3.2.6 BUZÓN PARA CONTROLADOR**

#### **3.2.6.1 UTILIZACIÓN**

Es el elemento destinado a soportar el equipo controlador.

#### **3.2.6.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES**

Deberán responder en cuanto a dimensiones generales, estructura y funcionalidad a lo graficado en el plano N.<sup>o</sup> S.L. 5-1 A y S.L. 5-1 B.

Los materiales de construcción podrán ser cemento vibrado, chapa de acero, resinas plásticas o cualquier otro que garantice un correcto cumplimiento de las características generales exigibles.

Los materiales a utilizar deberán responder en lo especificado en el 3.3.1.

### **3.2.6.3 TABLERO GENERAL DE LLAVE TERMOMAGNÉTICA Y TOMACORRIENTES**

En la parte superior de la placa divisoria se instalará una llave termo magnética con capacidad de 10 Amp. y un tomacorriente de 10 Amp. con descarga a tierra montados ambos sobre un riel DIN, todo ello dentro de una caja estanca de PVC, de dimensiones aproximadas de 165mm x 165mm y una profundidad de 80mm con un grado de protección IP65, como se encuentra diagramado en el Plano S.L. 5-4. Ambos dispositivos se conectarán a la entrada del suministro de energía para su vinculación eléctrica con el equipo controlador.

La placa divisoria deberá utilizarse de forma tal, que de un lado queden los elementos de alimentación de energía y salida de lámparas, mientras que el otro se destinará a los sistemas de interconexión y detección.

### **3.2.7 COLUMNAS**

#### **3.2.7.1 UTILIZACIÓN**

Las columnas tienen por objeto soportar los semáforos utilizados en una instalación de Señalización Luminosa.

Eventualmente, mediante el uso de una columna especial se podrá reemplazar el buzón para controlador.

#### **3.2.7.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES**

Según las necesidades, se utilizan los tipos descriptos a continuación:

- a. Columna recta Ø 101 mm (plano S.L. 6-1) se utiliza indistintamente para montar semáforos vehiculares y / o peatonales.
- b. Columna para controlador (plano S.L. 6-2) se utiliza para aquellos casos en que el equipo controlador no pueda ser montado en un buzón.
- c. Columna con pescante (planos S.L. 6-3, S.L. 6-4 y S.L. 6-5): se utilizan para el mismo fin que las columnas de Ø 101 a criterio del proyectista. Tienen la particularidad de garantizar una mejor visualización de las señales.

#### **3.2.7.2.1 COLUMNAS Ø 101 Y / O CONTROLADOR**

Estas columnas se colocarán en los lugares indicados en los planos de replanteo de cada intersección. Si existieran obstáculos que hicieran necesario modificar la ubicación de las mismas, esto podrá hacerse en lo mínimo indispensable para sortearlo, previa consulta en cada caso con la Inspección de Obra.

Las características constructivas, y de los materiales a utilizar para la fabricación de estas columnas se describen en la sección 3.3.5.

### 3.2.7.2.2 COLUMNA CON PESCANTE

Estas columnas se colocarán en los lugares indicados en los planos de replanteo de cada intersección y la orientación del brazo del pescante (salvo casos especiales) perpendicular al eje de la calzada. Si existieran obstáculos que hicieran necesario modificar la ubicación y / u orientación de las mismas. Esto podría hacerse en lo mínimo indispensable para sortearlo, previa consulta en cada caso con la inspección de obra.

Las características constructivas, de cálculo y de los materiales a utilizar para la fabricación de estas columnas se describen en la sección 3.3.5.

### 3.2.7.3 MONTAJE DE COLUMNAS

#### 3.2.7.3.1 COLUMNAS Ø 101 Y / O CONTROLADOR

En consideración a que este tipo de columnas vienen pintadas de fábrica, previamente a la instalación de las mismas en su base, se retirará de su extremo inferior la cinta protectora de papel en una extensión de 50 cm., atado el resto para evitar que se desenrolle.

Este tipo de columnas se colocará en el hueco de la base destinada a alojarla, siendo anclada mediante el uso de cuñas de madera apropiadas, cuidando especialmente su verticalidad.

El espacio entre la base y la columna se llenará con arena fija y seca, hasta un nivel mínimo de 10 cm. por debajo de la acera.

A continuación, se aplicará una pequeña cantidad de cemento líquido a efectos de impermeabilizar la arena, tal que a las 24 hs. pueda llenarse el hueco hasta el nivel de la acera con mortero de una parte de cemento y dos de arena, sin que la arena absorba la humedad de la mezcla.

#### 3.2.7.3.2 COLUMNAS CON PESCANTE

Este tipo de columna será izada y colocada en el hueco de la base destinada a alojarla, siendo anclada mediante el uso de cuñas de madera apropiadas, cuidando especialmente su verticalidad y orientación del pescante.

Asimismo, deberá observarse que el tetón destinado a evitar su giro quede por debajo del nivel superior de la base.

El espacio entre la base y la columna se llenará con arena fina y seca, hasta un nivel mínimo de 10 cm. por debajo de la acera.

A continuación, se aplicará una pequeña cantidad de cemento líquido a efectos de impermeabilizar la arena, tal que a las 24 hs pueda llenarse el hueco hasta el nivel de la acera con mortero de una parte de cemento y dos de arena, sin que la arena absorba la humedad de la mezcla.

### 3.2.8 PINTADO DE COLUMNAS

#### 3.2.8.1 COLUMNAS Ø 101 Y/O CONTROLADOR

Previamente se preparará la superficie de forma tal que se garantice la perfecta adherencia de la pintura.

En el caso de estas columnas la pintura será del tipo horneable, debiendo responder a lo especificado en la sección 3.3.13.5.

Además, se pintarán con pintura antiadherente especificada en la sección 3.3.13.7 hasta una altura de 1,9 metros por encima de la pintura asfáltica anticorrosiva. El color de la pintura será: gris grafito (RAL 7024, según catálogo RAL K7 CLASSIC).

Como el pintado de estas columnas se realiza en fábrica las mismas han de ser protegidas convenientemente para evitar daños a la pintura en su traslado.

La distribución de los colores es la especificada en el plano N.<sup>o</sup> S.L. 6-1.

### **3.2.8.2 COLUMNAS CON PESCANTE**

Antes de pintar la columna, se deberá limpiar en forma que quede perfectamente libre de óxidos, grasa, inclusiones, etc. Para ello se apelará al método que se estime más conveniente, pudiendo emplearse piqueta, lija, espátula o arenado, o la combinación de los mismos.

Previamente a la aplicación de la base anti oxida y el esmalte sintético especificada en la sección 3.3.13.2 se le dará una mano de fosfatizante aplicado a pincel y se masillará la superficie; y la distribución de los colores es la especificada en el plano N.<sup>o</sup> S.L. 6-6.

Además, se pintarán con pintura antiadherente especificada en la sección 3.3.13.7 hasta una altura de 1,9 metros por encima de la pintura asfáltica anticorrosiva. El color de esta pintura será: gris grafito (RAL 7024, según catálogo RAL K7 CLASSIC)

### **3.2.8.3 PINTADO EXTREMO INFERIOR**

En el tramo de todas las columnas que va empotrado en la acera se reemplazaran las manos de base anti oxida y esmalte sintético por dos manos de pintura asfáltica anticorrosiva desde el extremo inferior hasta una altura tal que garantice un nivel de 20 cm por sobre el solado de la acera. Por encima de la pintura asfáltica se colocará en todo el perímetro de la columna una manta termo contraíble o membrana asfáltica de aproximadamente 50 cm de largo, ubicada su parte superior a 20 cm sobre el nivel de la acera.

## **3.2.9 PASADO DE CABLES Y CONEXIÓN DE CONDUCTORES**

### **3.2.9.1 GENERALIDADES**

Se refiere al procedimiento a seguirse para el pasado de cables locales y de interconexión, así como las operaciones relativas de conexión, empalmes, etc.

Se denominan cables locales a todos los que deban ser instalados en la intersección, para conectar los semáforos vehiculares y peatonales, detectores vehiculares y pulsadores con el equipo controlado.

Se denominan cables de interconexión a los destinados a interconectar un equipo controlador local con los controladores locales de las intersecciones adyacentes y / o con el controlador maestro y / o con el SCA.

### **3.2.9.2 LIMPIEZA DE LOS CONDUCTOS**

Previamente al pasado de los cables, es necesario asegurarse que los conductos estén limpios, libres de objetos extraños y en perfecto estado de continuidad. Para verificar esto se efectuará un sondeo con la cinta destinada a traccionar los cables, inyectando aire a presión a la cañería. Se sabrá así si los conductos están en condiciones de recibir los cables. Si hubiese alguna dificultad se efectuará un limpiado interior con un hisopo, o cepillo de cerda, o con un procedimiento más enérgico según el caso. Si resultase necesario abrir la cañería para eliminar la obstrucción, este trabajo se hará en presencia de un miembro de la Inspección de Obra.

### 3.2.9.3 PROCEDIMIENTO

Los cables se pasarán por los ductos todos juntos y de una sola vez, traccionándolos manualmente.

La cinta pasa cable se pasará en el sentido de las instalaciones (semáforos, pulsadores, detectores vehiculares, etc.) hacia la cámara principal, para que los cables sean pasados en sentido contrario.

Frente a la boca de entrada se ubicará en lugar conveniente, la bobina montada sobre un soporte, destinado a tal fin. Deberá intervenir un operario que controle y ayude la introducción del cable, evitando en todo momento que éste forme un ángulo inadecuado, o se introduzca rozando fuertemente contra cualquier borde. El traccionado de la cinta se hará en forma uniforme y sin tirones.

Conjuntamente con los cables, se pasará la soga de nylon, cuidando que no se enrolle en los mismos. En el tendido de los cables, se procederá a proteger los extremos de los cables con un encintado termo contraíble. Luego del pasaje de cables deberá verificarse que la soga de nylon tenga movilidad dentro de la cañería.

### 3.2.9.4 MANEJO DE LAS BOBINAS

Las bobinas se tratarán con el cuidado que requiere el material que contienen. Se tendrá especial cuidado al bajarla de los caminos y manipularla, evitando caídas y golpes. La protección de la periferia del carrete se quitará hasta el momento en que éste se va a utilizar. No se almacenarán a la intemperie, ni aun estando los carretes cerrados.

Se extremará la atención con los carretes ya abiertos y en uso, evitando que se dañe el cable expuesto por almacenaje o trato incorrecto. Cada bobina, cualquier sea su tamaño, se montará sobre un soporte giratorio o sustentación, de solidez adecuada cuando se proceda a su utilización. Pueden exceptuarse los cables de puesta a tierra, cuando se provean en rollo y siempre que su extensión sobre la acera no ocasione molestias a los peatones.

Los soportes para las bobinas o carretes contarán con cojinetes adecuados al peso que sustentan y funcionará con un mínimo de rozamiento. Se prestará especial atención a que el eje de la bobina sea normal al conducto por donde entrará el cable.

Para bobinas pesadas, especialmente las del cable de interconexión, durante la operación de pasado del cable, un operario procederá a girar el carrete para evitar de esa manera traccionar excesivamente el cable con esfuerzos indebidos.

Si en la práctica se viera conveniente, el cable residido en bobinas grandes podrá fraccionarse en depósito, en varias bobinas menores, no debiendo hacerse con diámetros de carretes menores al original. Esta operación no podrá hacerse con el cable de

interconexión, salvo que las fracciones se corten con el cargo exacto que quiere cada tramo de cable.

### **3.2.9.5 CABLES PARA SEMÁFOROS**

Son los cables destinados a conectar semáforos (vehiculares o peatonales), se pasarán de semáforo a semáforo, o de cámara a semáforo.

Los cables que no deban ser interconectados pasarán directamente de cámara al semáforo respectivo sin empalme alguno.

### **3.2.9.6 CABLES DE ALIMENTACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

Pasarán en un sólo tramo del tablero de la caja de derivación en pared al equipo controlador.

### **3.2.9.7 CONDUCTORES DE PUESTA A TIERRA**

Se pasarán simultáneamente con todos los cables de cada conducto. Para evitar el uso de empalmes, los mismos deberán conectarse entre sí a través del uso de una bornera.

### **3.2.9.8 CABLES PARA PULSADORES**

Se pasarán de pulsador a pulsador, o de cámara a pulsador en las mismas condiciones que para los semáforos, en el punto 3.2.9.5.

### **3.2.9.9 CABLES DE INTERCONEXIÓN**

Se pasarán de cámara principal de una intersección a cámara principal de la intersección siguiente, pasando por las cámaras secundarias que se encuentran en su derrotero.

### **3.2.9.10 CORTADO DE CABLES**

Cuando sea conveniente, el cable en lugar de ser colocado de la bobina o carrete al conducto podrá cortarse de antemano a la longitud requerida. Para ello será indispensable medir previamente el tramo requerido con cinta pasada por el conducto dejando un sobrante de 2,8 m para conectar con el semáforo; 2 m para conectar con el controlador. En el pasaje de cables a través de cámaras, se dejará un sobrante que permita extraer el cable 1 m. sobre el nivel de acera o pavimento según el caso.

### **3.2.9.11 IDENTIFICACIÓN DE CABLES**

Los cables se reconocerán por medio de anillos identificadores de cable ICAB de material poliamida 6.6.

Estos identificadores deberán sujetarse a los cables de forma tal que no puedan separarse de los mismos.

Los colores descriptivos de cada anillo identificador, corresponderá con lo siguiente: 0 (cero) para cable de puesta a tierra, 1 (uno) para el neutro y 2 (dos) para el vivo.

### **3.2.9.12 CONEXIÓN DE CONDUCTORES DE LOS SEMÁFOROS**

Para unir los conductores a los tableros de conexiones de los semáforos se tendrán en cuenta las indicaciones siguientes: se procederá a quitar la aislación de cada conductor, utilizándose pinzas especiales; colocándose un terminal en su extremo, mediante el uso de herramientas adecuadas a tal fin.

Cuando la instalación del conductor sea de semáforo a semáforo, la conexión se hará montando los terminales de conductores de iguales colores en los mismos bornes del tablero. Al hacerse esta operación, se cuidará de acomodar convenientemente en el interior del semáforo el exceso de conductor que resulte.

No se admitirá la conexión al tablero de bornes con el cable cortado a la medida exacta. El excedente no será menor de 30 cm.

### **3.2.10 EMPALMADO DE CABLES**

Los empalmes sólo podrán usarse como soluciones temporales a problemas de conexión, debiendo eliminarse una vez que se logre solucionar el problema. Con excepción del cable de interconexión que no podrá empalmarse en ningún lugar los demás cables sólo podrán empalmarse en las cámaras.

### **3.2.11 MONTAJE DE SEMÁFOROS**

#### **3.2.11.1 GENERALIDADES**

Este numeral se refiere a la instalación de los semáforos ya sean vehiculares y/o peatonales sobre los distintos tipos de columnas utilizadas.

Para ello se usan como elementos vinculantes los llamados soportes, que pueden ser de los siguientes tipos de acuerdo con su aplicación:

- a. Soporte simple o doble Ø 101, 130, 155, 170 y 244:

Para acoplar semáforos vehiculares y / o peatonales en columnas rectas, fustes de columnas con pescante o columnas de alumbrado público.

- b. Soportes basculantes simples o dobles:

Para acoplar semáforos vehiculares en el extremo de un pescante.

- c. Adaptador Ø 101:

Para acoplar semáforos vehiculares sobre el extremo de columnas rectas. Complementariamente podrán utilizarse soportes especiales que combinados con el adaptador permitan la colocación de más de un semáforo por columna.

- d. Grapa para columna de Alumbrado Público:

Se utiliza conjuntamente con el soporte simple o doble correspondiente, siendo su función específica sujetar el caño de acometida al o los semáforos.

- e. Las columnas a utilizar cantidad y tipo de semáforos y por ende los soportes necesarios serán los que surgen del proyecto de la instalación de señalamiento luminoso a construir.
- e. El diseño y material de los soportes se especifican en 3.3.11.

### **3.2.11.2 INSTALACIÓN DE SEMÁFOROS**

Previamente a su instalación sobre columnas rectas, fustes de columnas con pescante o columnas de alumbrado público, se procederá a colocar sobre las mismas los soportes correspondientes. Esta operación incluirá el pasaje de los cables que correspondan por el interior de los mismos. Así mismo serán ubicados a las alturas de montaje establecidas en el plano S.L. 6-8.

No se ajustarán firmemente hasta tanto se coloquen sobre ellos los semáforos, para facilitar de esta manera la orientación de los mismos, así como también su verticalidad.

Tratándose de semáforos a montar en el extremo de un pescante, se armará previamente el conjunto semáforo - soporte intercalándose este último entre las secciones roja y amarilla, para luego así acoplar el conjunto al pescante.

Para este último caso, en cuanto a orientación se trata, valen las mismas consideraciones que para las anteriores.

En todos los casos los semáforos y sus soportes serán transportados hasta su lugar de montaje convenientemente embalados para evitar daños.

También en todos los casos la orientación de los semáforos será realizada con la intervención de la Inspección de Obra, tomando como punto de referencia, hacia el que deberán apuntar, tanto en el plano horizontal como vertical, aquel que se encuentra sobre el eje de la calzada a una distancia de 60 m de la línea de “pare” a la que sirven los semáforos a orientar.

### **3.2.12 MONTAJE DE EQUIPO CONTROLADOR**

#### **3.2.12.1 MONTAJE SOBRE BUZÓN**

El equipo controlador deberá manipularse con sumo cuidado durante todo el proceso de montaje. Para izar el equipo hasta el techo del buzón, deben tomarse las precauciones necesarias para evitar que éste pueda caerse.

El cierre entre el controlador y el buzón se logrará con cuatro (4) bulones de 9,5 mm de diámetro nominal rosca Withworth y de 25 mm de largo con arandela plana y arandela tipo grower, interponiendo entre el controlador y su asiento una arandela de goma sintética de 3 mm de espesor, sellándose el orificio por el cual acceden los cables desde el buzón con el objeto de evitar la entrada de gases al equipo.

En estas condiciones el controlador deberá quedar perfectamente vertical y con la orientación que previamente se haya establecido.

#### **3.2.12.2 MONTAJE SOBRE COLUMNA**

Deberán observarse las indicaciones de punto 3.2.12.1 teniendo en cuenta que el asiento del controlador estará formado por una tuerca galvanizada según lo indicado en el Plano N.<sup>º</sup> S.L. 6-2 u otra forma idónea que garantice un correcto acoplamiento entre la base del gabinete del equipo controlador y el brazo que para tal fin dispone la columna.

El gabinete del equipo controlador también podrá montarse en las columnas semafóricas indicadas en los planos S.L. 6-3, S.L. 6-4 y S.L 6-5. En este caso este se ubicará en el fuste a una altura comprendida entre 2,5 y 3,9 metros medidos desde el nivel de vereda para el caso de columnas con pescante de 4 y 5,5 metros. En el caso de columnas con pescante de 9 metros el gabinete se ubicará en el fuste a una altura comprendida entre 2,5 y 4,9 metros

medidos desde el nivel de calzada. La unión del mismo a la columna será por medio de una forma idónea que garantice un correcto acoplamiento entre la base del gabinete del equipo controlador y la misma y deberá contar con la aprobación de la Inspección de Obra. El contratista deberá presentar además un cálculo estructural siguiendo las indicaciones del punto 3.3.5.4 y Anexo 6 que garantice la seguridad del conjunto Controlador-Columna.

### **3.2.13 PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN DE MEZCLAS Y HORMIGONES**

#### **3.2.13.1 MEZCLAS**

Las mezclas a utilizar serán las que se indiquen en cada caso. Los componentes se dosificarán en recipientes adecuados. No se fabricará 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 fabricación.

Toda mezcla de cal que hubiere secado y que no pudiese volverse a ablandar con la pala o mezcladora sin añadir agua, será desechara.

Igualmente se desechará sin intentar ablandarla, toda mezcla de cemento que haya empezado a endurecer.

El mezclado se hará con mezcladora mecánica, salvo que la cantidad no justifique el uso de esta máquina, en cuyo caso podrá hacerse a pala, tomándose el tiempo necesario para asegurar un correcto mezclado, nunca inferior a 2 minutos. En este caso la mezcla se hará sobre una chapa metálica de suficiente superficie.

#### **3.2.13.2 PREPARACIÓN DE HORMIGONES**

Los dosajes de los hormigones a emplear están detallados en la sección 3.3.1.13, pudiendo preparárselos mecánicamente en obra o bien ser del tipo elaborado en planta hormigonera.

Cualquiera sea la forma de elaboración, la mezcla deberá ser íntima y la masa uniforme, con un tiempo de amasado no inferior a un minuto; la cantidad de agua que se agregue a cada pastón será uniforme, y la menor compatible con la estructura a hormigonar de forma de facilitar el llenado. No se admitirá el uso de mangueras para verter agua. Todos los componentes se medirán en volumen.

Si el volumen de hormigón necesario no justificase el uso de hormigonera, su preparación podrá hacerse a pala tomándose el tiempo necesario, el que no podrá ser inferior a 2 minutos. En este caso la mezcla se hará sobre una chapa metálica de dimensiones adecuadas.

#### **3.2.13.3 HORMIGONADO**

El hormigonado se hará en tal forma, que el hormigón pueda llegar, sin disgregarse hasta el fondo de los moldes o encofrado. Las armaduras, que se habrán colocado previamente estarán libres de adherencias de tierra, substancias, grasas, etc. y su posición dentro del encofrado, será la que indique el plano respectivo, debiendo fijársela convenientemente para evitar su desplazamiento durante el llenado.

Se procurará colocar el hormigón inmediatamente después de la terminación del amasado, absteniéndose de utilizar hormigón que haya comenzado a fraguar, aunque se la hubiese vuelto a amasar con agua. El empleo del hormigón podrá hacerse hasta una

hora después del amasado, siempre que se lo proteja contra el sol, viento y lluvia y se lo remueva antes de usarlo.

Los moldes o cavidades serán llenados en una sola operación, la siguiente deberá efectuarse antes de media hora. Se tomará las precauciones debidas para evitar los efectos del calor y frío sobre las obras, cubriendo el hormigón en fragüe con tierra humedecida. No se hormigonará cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5º C. Se aumentará la compactibilidad de hormigón mediante apisonado con varilla.

#### 3.2.13.4 **DESENCOFRADO**

El desencofrado podrá hacerse a las 48 horas, si se viera que no se producen desprendimiento de hormigón.

En caso contrario, deberá esperarse mayor tiempo, especialmente durante la época invernal.

#### 3.2.13.5 **MOLDES PARA HORMIGONAR**

Los moldes para hormigonar deberán ser de metal, de superficie perfectamente lisa, juntas perfectas, ausencia de aristas o diedros vivos entrantes y en condiciones de ser desarmados cómodamente y sin rotura, luego del fragüe del hormigón. La adherencia del hormigón a la superficie de los moldes será evitada untándolos con una capa delgada de vaselina muy consistente, o de una preparación especial al objeto.

Luego del desmolde, y antes de utilizar nuevamente el artefacto, se procederá a una cuidadosa limpieza y / o desoxidación de su superficie, para obtener siempre superficies hormigonables. Los moldes averiados se repararán o descartarán.

### 3.3 **ESPECIFICACIONES DE MATERIALES**

#### 3.3.1 **MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**

##### 3.3.1.1 **ARENA**

La arena a emplearse será limpia, del grano que se especifique en cada caso y no contendrá sales, sustancias orgánicas ni arcilla adherida a sus granos. Si la arcilla estuviese suelta y finamente pulverizada, podrá admitirse hasta un 5% en el peso total. Su granulometría responderá a las normas IRAM 1627 y 1512.

##### 3.3.1.2 **CEMENTOS**

Los cementos procederán de fábricas acreditadas y serán de primera calidad. Se los abastecerá en envases cerrados, perfectamente acondicionados y con el sello de procedencia. Su calidad responderá a las normas IRAM 1504, 1620 y 1619. Todos los trabajos deben ejecutarse con cemento de fragüe rápido y de alta resistencia inicial.

##### 3.3.1.3 **CALES**

Las hidratadas en polvo serán de marca aceptada por entidades oficiales y se proveerán en sus envases originales cerrados y provistos de sello de procedencia. No deben presentar alteraciones por efectos del aire y la humedad. Su calidad responderá a la norma IRAM 1508. Las cales vivas (tipo Córdoba), se abastecerán en terrones, bien cocidos y sin alteraciones por efecto del aire o humedad.

### **3.3.1.4 AGREGADO GRUESO PARA HORMIGONAR**

Estará constituido por cantos rodados o piedra partida (sin polvo de piedra), proveniente de rocas silíceas, granitos o basalto. Para las materias extrañas se seguirán las prescripciones que se especifican para la arena en la sección 3.3.1.1. El agregado grueso responderá a las normas IRAM 1627 y 1531.

### **3.3.1.5 PIEDRA TRITURADA**

Las partículas deberán ser de origen granítico o cuarcítico y estar libre de elementos adheridos, tolerándose un máximo de arcilla y materias extrañas no mayor al 3% del peso.

### **3.3.1.6 LADRILLOS**

Se utilizarán ladrillos de los denominados de cal, estructura compacta y en lo posible fibrosa. Estarán uniformemente cocidos y sin vitrificaciones. Carecerán de núcleos calizos u otros cuerpos extraños. La calidad y medidas responderán a normas IRAM 1871.

### **3.3.1.7 CASCOTE**

Su granulometría deberá estar comprendida entre 12 mm. y 5 mm.

### **3.3.1.8 AGUA**

El agua a utilizar para los morteros u hormigones cumplirá la norma IRAM 1601. No se admitirá el uso de agua extraída de alcantarillas.

### **3.3.1.9 HIDRÓFUGOS**

Los hidrófugos a emplear en la ejecución de las capas aisladoras serán de marca aprobada, a base de substancias minerales. No disminuirán la resistencia a la compresión de los morteros en más de 10%.

Su contenido total en aceites no será mayor de 5% en peso.

### **3.3.1.10 MOSAICOS CALCÁREOS**

Los mosaicos o baldosas deberán responder a la norma IRAM 1522 (Baldosas aglomeradas con cemento).

### **3.3.1.11 HIERRO PARA ARMADURAS**

Los hierros a emplear para armar las estructuras de hormigón armado serán homogéneos, exentos de impurezas o inclusiones, de estructura granulada fina, de superficies exteriores limpias y sin defectos. No se emplearán piezas torcidas. El material responderá a las normas IRAM 502.

### **3.3.1.12 ADOQUINES DE GRANITO**

Se reutilizarán todos los que conserven sus medidas originales, despreciándose el desgaste natural producido en la superficie de rodamiento. Los adoquines faltantes serán

provistos por el Contratista. No se aceptarán adoquines del llamado granito rojo. Estas mismas condiciones rigen para las cubiertas de graníticos.

### 3.3.1.13 PROPORCIONES O DOSAJES DE LAS MEZCLAS Y HORMIGONES A EMPLEAR

#### 3.3.1.13.1 HORMIGÓN PARA BASES Y CÁMARA SUBTERRÁNEAS

*Proporción en volumen:*

Cemento Portland	1
Arena gruesa	3
Canto rodado	3
Relación agua – cemento	0,5

En todos los casos el agregado grueso no tendrá fragmentos mayores de 4 cm.

#### 3.3.1.13.2 MATERIALES PARA REPARACIÓN DE PAVIMENTOS

##### a) Materiales a proveer por el contratista

a.1) Arena para la construcción del colchón de arena: La arena a emplearse será silícea, bien limpia. El porcentaje máximo de arcilla y otras materias extrañas que se admitirá será de 4% (cuatro por ciento) pero deberá estar libre de impurezas orgánicas. La composición granulométrica deberá responder a las siguientes exigencias:

Retenido en Tamiz	% en peso
4.760 IRAM (N. <sup>o</sup> 4)	0 a 5
2.380 IRAM (N. <sup>o</sup> 8)	5 a 10
1.190 IRAM (N. <sup>o</sup> 16)	15 a 45
590 IRAM (N. <sup>o</sup> 30)	35 a 65
297 IRAM (N. <sup>o</sup> 50)	70 a 95
149 IRAM (N. <sup>o</sup> 100)	95 a 100

a.2) Adoquines de granito o granítico: La cubierta de la zanja en calles de pavimento o granítico se ejecutará con los seleccionados obtenidos del levantamiento de la cubierta existente, debiendo ser provistas por el Contratista los faltantes. Estos deberán mantener las medidas originales. No se aceptarán adoquines de granito o granítico del llamado granito rojo.

a.3) Arena para la toma de juntas: La arena a utilizarse para la ejecución de toma de juntas, será provista por el Contratista, y reunirá las características de origen y purezas exigidas en el punto a.1) de este artículo.

La granulometría será bien graduada y estará dentro de los siguientes límites:

Total que pasa por Tamiz	% en peso
2.000 IRAM (N. <sup>o</sup> 10)	0 a 5
840 IRAM (N. <sup>o</sup> 20)	10 a 30

420 IRAM (N. <sup>o</sup> 40)	50 a 70
177 IRAM (N. <sup>o</sup> 80)	75 a 85
149 IRAM (N. <sup>o</sup> 100)	95 a 100

a.4) Aglutinante bituminoso para la toma de juntas: Según sea el procedimiento que adopte el Contratista para el sellado de juntas, podrá utilizarse material bituminoso cuya provisión tendrá a su cargo y las características que se indican:

1. Cemento asfáltico: se utilizará cuando el relleno de la junta se realice con mortero en caliente, para la preparación de dicho mortero.

El betún asfáltico será un cemento asfáltico obtenido de la destilación de crudos nacionales, al vacío y vapor, sin correctivos de ninguna clase.

Sus características fundamentales se considerarán dentro de los siguientes términos:

Penetración 25ºC – 10 gr. 5"	Entre 70 y 100 mm
Punto de ablandamiento (anillo ybola)	Más de 45º C
Ductilidad a 25º C	Más de 100 cm
Solubilidad en CS2	Más del 99%
Oliensis	Negativo

2. Emulsión Asfáltica: cuando el adjudicatario adopte para el sellado de juntas el sistema de riego en frío, utilizará una emulsión asfáltica de rotura rápida que se ajustará a las siguientes especificaciones

CARACTERISTICAS	EMULSIONES ANIÓNICAS DE ROTURA RÁPIDA		METODOS DE ENSAYO	
	RR-1			
	MÍN	MÁX		
Viscosidad Saybolt Furol, en segundos, a 25°C	20	100	IRAM 6544	
Residuo asfáltico por determinación de agua % en peso	55	60	IRAM 6602	
Asentamiento a los cinco días, en %	---	3	IRAM 6602	
Ductilidad con 35 cm <sup>3</sup> de solución 0,02N de ClCa	60	---	IRAM 6602	
Desemulsibilidad con 50 cm <sup>3</sup> de solución 0,10N de ClCa	---	---	IRAM 6602	
Miscibilidad con agua (coagulación apreciable durante 2hs)	Cumple		IRAM 6602	
Tamizado (%)	---	0,1	IRAM 6602	
Carga del glóbulo	negativa		ASTM-D-244	
ENSAJOS SOBRE EL RESIDUO ASFÁLTICO (por destilación - Marcusson - o por destilación - AASHTO-T-59 o ASTM-D-244)				
Penetración a 25°C, 5 segundos, 100gr. (0,1 mm)	100	200	IRAM 6576	
Ductilidad a 25°C (cm)	80	---	IRAM 6579	

Solubilidad en sulfuro de carbono (%)	97,5	--	IRAM 6584
Cenizas (%)	---	2	IRAM 6602
Peso específico a 25°C	1	--	IRAM 6587
Oliensis (en casos positivos se investigará la causa)	negativo		IRAM 6594

CARACTERISTICAS	EMULSIONES CATIONICAS DE ROTURA RAPIDA				METODO DE ENSAYO	
	RRC-1		RRC-2			
	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX		
Viscosidad Saybolt Furol, en segundos, a: 25°C	20	100	---	---	IRAM 6544	
Viscosidad Saybolt Furol, en segundos, a: 50°C	---	---	100	400	IRAM 6544	
Asentamiento 5 días %	---	5	---	5	IRAM 6602	
Desemulsión 35ml al 0,8% de dimetil sulfocinato de sodio %					ASTM-D-244 AASHTO-T-59	
Mezcla con cemento %	---	---	---	---	IRAM 6602	
Recubrimiento	Total				IRAM 6679	

a.5) Cemento: En todos los casos será de uso obligatorio cemento de fragüe rápido, y alta resistencia inicial.

a.6) Pintura asfáltica: Estará preparada con solvente de adecuada volatilidad para el uso a que será destinada y se aplicará con la viscosidad conveniente para que pueda ser extendida en capas delgadas. Será del tipo E.R. o similar a la que sirva de protección de cañerías y afines.

Su aplicación se hará en cantidad necesaria para adherir la mezcla cuando se la compacta contra la base del pavimento.

a.7) Base de hormigón: El dosaje en volumen del hormigón a emplear será la siguiente proporción 1:2:4 aproximadamente:

Cemento: 300 Kg., o sea 300/1,4	216 litros
Arena silícea	450 litros
Cascote en recuperación	900 litros

Agua (razón $\frac{A}{C} = 0,50$ )	150 litros
------------------------------------	------------

a.8) Base negra:

a.8.1) Elaboración: el material ligante deberá ser un betún asfáltico obtenido por reducción de crudos al vacío y vapor, sin tratamiento correctivo de ninguna clase y deberá responder a las especificaciones siguientes:

Penetración 25°C – 100 gr. 5"	Entre 70 y 90
Punto de ablandamiento (anillo y bola)	47°C – 32°C
Ductilidad a 25°C	Más de 100 cm
Densidad 25°C	Mayor de 0,995 gr/cm³
Oliensis	Negativo

a.8.2) Agregado mineral: La base negra estará constituida por una mezcla de piedra partida y arena, debiendo cumplir las siguientes exigencias:

a. El agregado grueso será obtenido por trituración de rocas homogéneas y sanas, de naturaleza granítica, cuarcítica o calcárea de alta dureza, triturada en fragmentos angulares y de aristas vivas. Se tolerará un máximo de 15% de fragmentos alargados y chatos cuyo espesor será menor de la quinta parte de su largo. Cuando la inspección lo crea necesario, el Contratista deberá remitir la cantidad de material suficiente para realizar el ensayo "Los Ángeles" (Método de Tambor), debiendo acusar un porcentaje de desgaste menor del 40%.

b. El agregado fino será arena silícea natural o bien arena artificial obtenida de la trituración de rocas. En el primer caso, las partículas tienen que ser angulosas, de superficie áspera, libre de arcilla u otras materias extrañas y desprovistas de terrones, aun ligeramente cementadas al ser introducidas en la cámara mezcladora. En el caso de que la arena sea artificial, la roca de origen deberá responder a lo exigido para el agregado grueso.

a.8.3) Granulometría: Los agregados gruesos y finos serán mezclados en la usina en la proporción necesaria para que cumplan los siguientes requisitos:

a) Composición de la mezcla en peso y sus respectivos límites

Por tamiz	Total que pasa
25 mm (1")	100%
12,5 mm. (1/2")	50 a 75%
6 mm.	35 a 65%
N.º 2.000 (IRAM N.º 10)	25 a 50%
N.º 74 (IRAM N.º 200)	0 a 5%

Betún	4,5 a 6,5%
-------	------------

Antes de comenzar la colocación de la base negra, el Contratista someterá a aprobación del laboratorio la mezcla a emplear; la aprobación será concedida contemplando la relación granulométrica de los agregados individualmente y la de éstos con relación al porcentaje de betún. Aprobada la fórmula entre los valores de éste y el resultado promedio del análisis mecánico realizado sobre los trozos de un kilo de material tomado de cada mezcla extraída del pavimento construido, se admitirán las siguientes tolerancias en los porcentajes:

Para el total que pase por el tamiz N.<sup>º</sup> 2.000  
 $\pm 4\%$  (más - menos cuatro por ciento)

Para el betún:  $\pm 5\%$  (más - menos cinco por ciento)

#### a.8.4) Fiscalización de las características originarias del betún:

La inspección de Obra podrá extraer muestras de mezclas elaboradas en el momento de descargarlas de la cámara de mezcla de la usina. En el betún extraído de la mezcla, no se tolerará una caída de penetración (100 g-5" a-25°C) mayor del 25% del valor de la penetración original del betún. Deberá ser homogéneo en el ensayo de Oliensis.

#### a.9) Concreto asfáltico

a.9.1) Elaboración: El material ligante deberá ser de las mismas características que el empleado en la elaboración de la base negra.

a.9.2) Agregado mineral: El concreto asfáltico estará constituido por una mezcla de piedra partida, arena y filler. Deberá cumplir las mismas exigencias determinadas para la elaboración de la base negra, en lo que se refiere a la naturaleza de los componentes, pero por la siguiente variante granulométrica: Composición de la mezcla en peso y sus respectivos límites, excluido betún asfáltico y sin tolerancia fuera de los límites fijados:

74	(IRAM)	(N. <sup>º</sup> 2.000 ASTM)	4 a 15%
177	(IRAM)	(N. <sup>º</sup> 80 ASTM)	8 a 35%
420	(IRAM)	(N. <sup>º</sup> 40 ASTM)	15 a 43%
2000	(IRAM)	(N. <sup>º</sup> 10 ASTM)	33 a 65%
6 mm	(IRAM)	(N. <sup>º</sup> ¼ ASTM)	62 a 90%
12,05 mm	(IRAM)	(N. <sup>º</sup> ½ ASTM)	86 a 96%
19 mm	(IRAM)	(N. <sup>º</sup> ¾ ASTM)	100%

a.9.3) Contenido de betún: Como en el caso de la elaboración de la base negra, el Contratista someterá a aprobación previa, de la inspección de obra, a la fórmula que adoptará dentro de los límites fijados.

Para la aprobación de la fórmula se tendrá en cuenta además de la relación granulométrica de los agregados y la de estos con el porcentaje de betún, el valor de la estabilidad Marshall a 60° C, con probetas moldeadas según la técnica de este autor la que no será inferior a los 600 kg.; así también el valor

estará comprendido entre 4/32" y 6/32". La densidad real deberá ser superior al 95% de la densidad técnica calculada para una mezcla sin vacíos.

A fin de realizar los ensayos y determinaciones de laboratorio, el Contratista deberá entregar muestras de los agregados que utilizará en los trabajos contratados. Estas muestras no llegarán a cantidades mayores de 100 kg. y serán entregadas en el lugar que al Contratista se le indique. La inspección de Obra formulará al Contratista las objeciones que a su juicio puedan merecerle la fórmula presentada, a fin de que el mismo proceda a las modificaciones más convenientes para salvar los aspectos objetados.

Aprobada la fórmula, entre los valores de esta y el resultado promedio del análisis mecánico realizado sobre un trozo de un kilo de material tomado del distribuido en obra, se admitirán las siguientes tolerancias expresadas en por ciento, que se sumarán algebraicamente a los valores de fórmula aprobada:

Betún asfáltico.

Total que pasa por el tamiz:

74	(IRAM)	2.000 ASTM	2%
177	(IRAM)	80 ASTM	3%
420	(IRAM)	40 ASTM	3%
2000	(IRAM)	10 ASTM	4%
6 mm	(IRAM)	¼" ASTM	6%
12,05 mm	(IRAM)	½" ASTM	6%
19 mm	(IRAM)	¾" ASTM	4%
25 mm	(IRAM)	1" ASTM	2%
38 mm	(IRAM)	1½" ASTM	Sin tolerancias

En todos los casos que se observará apartamiento en los límites indicados con sus respectivas tolerancias, se ordenará al Contratista tomar las medidas necesarias para ajustar la dosificación de la mezcla a la fórmula aprobada. Para verificar el cumplimiento de las exigencias anteriormente descriptas, se tomarán muestras del tamaño de 30 cm por 30 cm a razón de una por cada 25 baches o reacondicionamientos realizados en el mismo día cuando se trata de superficies no mayores de 4 (cuatro) m<sup>2</sup>, y del doble de muestras cuando el 50% de los baches o reparaciones pase de 4 (cuatro) m<sup>2</sup>, de superficie.

### 3.3.2 CAÑOS Y ACCESORIOS DE POLICLORURO DE VINILO RÍGIDO P.V.C.

Se emplearán caños y accesorios de policloruro de vinilo rígido "PVC" de 6 m de longitud, terminación en un extremo con enchufe hembra y de dimensiones radiales según lo establecido por norma IRAM 13.350.

### **3.3.2.1 MATERIAL**

Todos los caños y accesorios deben ser manufacturados con policloruro de vinilo rígido virgen, sin plastificantes ni materiales de carga.

### **3.3.2.2 ASPECTO SUPERFICIAL**

Los caños y accesorios deben ser homogéneos libres de grietas visibles, agujeros, materiales extraños, ampollas, hendiduras o cualquier otra falla. En la recepción de la mercadería se verificará si sus características se ajustan a las de las muestras que fueron aprobadas, especialmente en lo referente a lisura interior. Serán rechazados todos los caños y / o accesorios que a juicio de la Inspección de Obra presenten un aspecto de terminación superficial de menor grado que las muestras aprobadas. Estas piezas serán marcadas en forma indeleble para evitar confusión posterior.

### **3.3.2.3 DIMENSIONES**

Las dimensiones responderán a los requerimientos de la norma IRAM 13.350. Se utilizarán dos medidas de diámetro: 75 y 110 mm. En la siguiente tabla se detallan sus características:

Diámetro exterior [mm]	Espesor mínimo Pared [mm]	Presión mínima [MPa]
75	3	8,40
110	3	12,30

### **3.3.2.4 ENSAYOS DE CALIDAD**

Se ejecutarán los correspondientes al PVC de la norma IRAM 13.351 (última revisión) para los tubos, estableciéndose que para cada medida y por cada lote de 150 tubos se extraerán 2 tubos al azar para la obtención de las probetas para ensayar. Además, se someterá a las siguientes pruebas:

#### **1. Resistencia al curvado**

El tubo de plástico debe soportar sin achatarse un curvado según el eje longitudinal de 5 veces su diámetro exterior hasta un ángulo de 50º grados.

#### **2. Rígidez dieléctrica**

Se sumerge el caño de plástico en agua (con la punta sobresaliendo 20 mm. sobre la superficie del líquido) durante 24 hs., a una temperatura constante del agua de 20ºC.

Luego de transcurrido ese tiempo se aplicará una tensión de 2000 Volts, 50 Hertz entre el agua interior al tubo y la pared del caño, no debiéndose detectar descargas disruptivas durante un lapso de 30 minutos en esas condiciones.

El agua será potable de suministro normal de red, y el electrodo a introducir en la misma deberá hacerlo en más de 20 mm.

#### **3. Resistencia de aislación**

La aislación del caño de plástico debe acusar una resistencia igual o mayor a 200 mega ohm por metro a 500 Volt, después de haber estado sumergido en el agua a 20º C durante 24 horas y a 60º C durante treinta minutos previos al ensayo.

Para los accesorios se ejecutarán las pruebas de absorción de agua e inflamabilidad de la norma IRAM 13.351 y los de rigidez dieléctrica y resistencia de aislación anteriormente mencionados.

Para el ensayo de absorción de agua se ensayarán dos probetas.

### 3.3.3 TUBOS DE PEAD (POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD)

Esta línea de tubos son fabricados en PEAD (polietileno de alta densidad), con adiconado con negro de humo, que los protege de los rayos ultravioletas y evita su envejecimiento.

Tipo III norma ASTM D 1248/84	Tipo III norma ASTM D 1248/84
Densidad sin pigmentar	> 0,940 g/cm <sup>3</sup>
Densidad con pigmentación	> 0,952 g/cm <sup>3</sup>
Contenido de negro de humo	2,5% ± 0,5% en peso
Dispersión del negro de humo	S/norma UNE 53-131-90
Índice de fluidez	≤ 0,3 g/10 min
Resistencia a la tracción	≥ 200 kg/cm <sup>2</sup>
Alargamiento de rotura	≥ 350 %
Temperatura de VICAT	≥ 110 °C
Resistencia al resquebrajamiento	F20 ≥ 96 h
Resistencia a la tracción después del envejecimiento	≥ 75% del valor original
Alargamiento a rotura después del envejecimiento	≥ 75% del valor original
Tiempo de inducción a la oxidación (O.I.T.)	≥ 20 min
Estanqueidad	Min. 60 s a 1,15 Mpa
Comportamiento al calor	≤ 3% en sentido Long.
Impacto	sin fisuras

### 3.3.4 CAÑERÍAS METÁLICAS GALVANIZADAS

#### 3.3.4.1 GENERALIDADES

Cumplirán las normas IRAM 2548 y 2543. Para la protección de la cañería subterránea, se utilizará un recubrimiento de material asfáltico (asfalto M de YPF) en caliente, sobre el que se arrollará un encintado de cartón asfaltado y otro final de papel fuerte tipo manila, ambos perfectamente adheridos.

### 3.3.5 COLUMNAS

#### 3.3.5.1 GENERALIDADES

Las columnas tienen por objeto soportar los semáforos utilizados en una instalación de señalamiento luminoso y eventualmente, en casos especiales, se empleará una columna especial para soportar el equipo controlador.

Las columnas serán confeccionadas con tubos de acero al carbono para uso estructural, conforme a la norma IRAM-IAS U 500-2592:2004 si se emplean tubos con costura, o la norma IRAM-IAS U 500-218:2004 en caso de emplear tubos sin costura. La calidad de los aceros a utilizar en las columnas será como mínimo la correspondiente a un TE-22 o Grado I según corresponda.

Pueden utilizarse también columnas confeccionadas con tubos de acero al carbono, conforme a la norma IRAM-IAS U 500 2590:2001. En este caso estas serán de *Tipo I* y presentarán *tensiones de fluencia y de rotura* mínimas de 245 Mpa y 320 Mpa respectivamente.

Si un proveedor pudiera certificar la utilización de materiales con mayor resistencia mecánica, estaría habilitado a revisar y presentar un re-diseño de espesores de tubos, siempre siguiendo las indicaciones del pliego y del Anexo 6. Su utilización deberá ser autorizada por la Inspección de Obra.

Según las necesidades, se emplearán los tipos de columnas que se describen a continuación:

1. Columna recta de Ø 101 mm.
2. Columna para equipo controlador
3. Columnas con pescante: las que podrán ser a su vez:
  - c.1) brazo de 4,00 m de longitud
  - c.2) brazo de 5,50 m de longitud
  - c.3) brazo de 9,00 m de longitud

Las columnas Ø 101, columna para equipo controlador deberán ser galvanizadas por inmersión en caliente. En el caso de columnas con pescante de 4 y 5,5 metros deberá galvanizarse por inversión en caliente el tramo del fuste correspondiente al Diámetro de 168 mm. Para las columnas con pescante de 9 metros deberá galvanizarse por inmersión en caliente el fuste hasta una altura igual a 3,8 metros.

### **3.3.5.2 COLUMNA RECTA DE Ø 101MM**

Las columnas estarán constituidas por un caño de hierro galvanizado de 101 mm. de diámetro exterior nominal, con espesor de pared mínimo de 3,2 mm y máximo de 4 mm.

La longitud total de estas columnas será de 2,70 m, según el Plano N.<sup>o</sup> S.L. 6-1.

En casos especiales, de acuerdo con las necesidades del proyecto, se usarán columnas de 3,80 m de largo.

Cuando estas columnas deban soportar semáforos peatonales, llevarán a 15 cm de su extremo superior (para el caso de columna de 2,70 m de largo) los orificios destinados al pasaje de cables de conexión, los que estarán en coincidencia con el orificio correspondiente a la abrazadera soporte. Estos orificios deberán presentar sus cantos redondeados.

### **3.3.5.3 COLUMNAS PARA EQUIPO CONTROLADOR**

Estas especificaciones se refieren a la instalación de las columnas destinadas a soportar los controladores que no pueden ser montados sobre buzones. Las columnas estarán constituidas por caños de hierro galvanizado con o sin costura de 101 mm. de diámetro exterior nominal según plano S.L. 6-2. El acceso de los cables al controlador se

efectuará por el interior de la columna (destinada a soportarla), dispuesta como continuación del conducto subterráneo que arranca de la cámara principal.

### 3.3.5.4 COLUMNAS CON PESCANTE

Estas columnas serán del tipo tubular de acero, pudiendo construirlas con tubos con o sin costura, soldados entre sí y respetando los perfiles establecidos en los planos N.<sup>º</sup> S.L. 6-3, S.L. 6-4, y S.L.6-5.

El escalonado entre los distintos diámetros habrá de hacerse con una curva de transición, lograda por el procedimiento que se considere más adecuado; observando siempre que la resistencia del conjunto sea la exigida y que las soldaduras no sean visibles una vez pintadas.

Las características y dimensiones de estas columnas se indican en los planos N.<sup>º</sup> S.L. 6-3, S.L. 6-4 y S.L. 6-5 para los tipos a), b) y c) respectivamente.

En los planos S.L. 6-3, S.L. 6-4 y S.L. 6-5 se especifican los diámetros a utilizar y los espesores de pared de caño correspondientes.

Las columnas tendrán perforaciones y aberturas para el pasaje de cables y alojamiento de tableros y piezas soldadas cuya disposición y medidas se encuentran consignadas en los planos N.<sup>º</sup> S.L. 6-3, S.L. 6-4, S.L. 6-5, S.L. 6-9 y S.L. 6-10.

Las aberturas estarán perfectamente terminadas con bordes rectos, en perfecta escuadra si son rectangulares, libres de rebabas y / o bordes filosos.

#### 3.3.5.4.1 SOLICITACIÓN ESTRUCTURAL

Las columnas con pescante de hasta 5,5m de longitud estarán diseñadas para resistir un peso estático de 50 kg aplicado en el extremo del pescante. Las columnas con pescante de 9m de longitud estarán diseñadas para resistir un peso estático de 50 kg aplicado en el extremo del pescante, y otro adicional de 35kg ubicado a 2m del anterior, en dirección al fuste.

Para todos los pescantes, sumado al caso de carga estática anterior, se considerará la carga dinámica derivada de la acción del viento con una velocidad de 162km/h, siguiendo las indicaciones del reglamento CIRSOC 102:2005. Esto se debe realizar considerando 2 casos de carga, correspondientes a direcciones de acción del viento ortogonales entre sí: una perpendicular y otra paralela a la dirección de instalación del pescante sobre la columna.

A los efectos de evaluar las cargas de viento, se recomienda utilizar los valores siguientes para la determinación de la carga dinámica:

Kd	Kzt	Categoría	Exposición	I	Kz, Tabla 5, Caso 2b	V [m/s]
1	1	III	B	1,15	0,590 – 0,633	45

y de los siguientes valores a la hora de determinar la generación de fuerzas sobre la estructura, según el artículo 5.13 del mismo reglamento:

A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	C <sub>f</sub> , Tabla 10	G <sub>f</sub>	A <sub>sem</sub> (perpendicular) [m <sup>2</sup> ]	A <sub>sem</sub> (paralelo) [m <sup>2</sup> ]	A <sub>nomenclador</sub> [m <sup>2</sup> ]

<b>D x L</b>	1,2	0,85 para pescante 4m 1 para otros pescantes	0,7 (+0,35)	0,8	0,3
--------------	-----	---	----------------	-----	-----

El área de semáforos expuesta a la acción del viento se considera, en todos los casos, como 0,7m<sup>2</sup> para la acción perpendicular y 0,8m<sup>2</sup> para la acción paralela. Esta área se corresponde con el caso de montar 2 cuerpos de semáforo de 3x300mm sobre el pescante; ya sea uno al lado del otro para el caso de viento perpendicular, o uno atrás del otro para el caso de viento paralelo. Para el pescante de 9m se considera además un semáforo adicional de 3x300mm a 2m de su extremo.

En la memoria de cálculo del Anexo 6 se presenta una tabla con diferentes combinaciones de dimensiones de semáforos aceptables para este diseño.

La acción del viento sobre los carteles nomencladores de calle transversal, que se encuentran suspendidos de los pescantes, está considerada en este diseño. El área afectada se asume de 0,3m<sup>2</sup>.

A los efectos del cálculo, se tomará un coeficiente de seguridad mínimo de 1,5 para las tensiones admisibles en la columna y pescante.

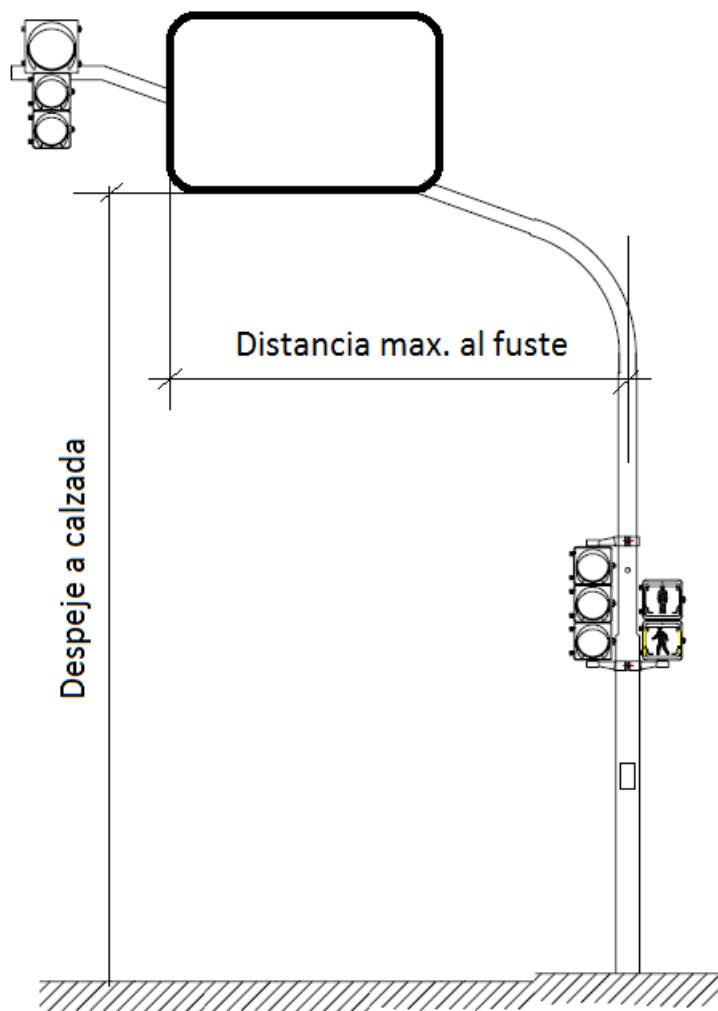
Con el fuste aplomado según la vertical, y el pescante cargado solamente con la carga estática de hasta 50 kg., el extremo del pescante quedará en posición horizontal.

### **3.3.5.4.1.1 COLOCACIÓN DE CARTELERÍA VIAL ADICIONAL**

Para el caso de columnas con pescante de 4 m, se considerará también la colocación de un cartel de información vial.

La máxima separación admisible para este diseño entre el extremo externo del cartel y el centro del fuste, y la altura libre del cartel a la calle, se detallan en la tabla siguiente.

<b>Pescante 4m</b>	
<b>Distancia máx. al fuste</b>	3,1m
<b>Despeje a calzada</b>	5,1m



### 3.3.5.4.1.2 COLOCACIÓN DE EQUIPO CONTROLADOR

En las columnas también se considera la colocación del equipo controlador en el fuste de las mismas según se especifica en el punto 3.2.12.2.

### 3.3.5.4.2 ESPESORES MÍNIMOS DE TUBO

Los espesores mínimos de tubo en milímetros para las columnas con pescantes son:

Espesores de tubos mínimos (mm)					
	D168	D140	D114	D90	D244
pescante 4m	6,35	4,75	4,75	4	--
pescante 5,5m	6,35	4,75	4,75	4,75	--
pescante 9m	--	--	--	4,75	4,75
					6,35

### **3.3.5.4.3 ENSAYOS**

Se efectuará el ensayo de desviación máxima al 5% (cinco por ciento) del total de columnas de la partida en tanto que el ensayo de rotura se realizará sobre el 0,2% (dos por mil) de las columnas y como mínimo sobre 1 (una) pieza.

La inspección de Obra se reserva el derecho de ensayar mayor cantidad de columnas no superior al doble indicado precedentemente. Para este caso el costo de reposición de las columnas en exceso es por cuenta del G.C.B.A., salvo que los ensayos dieran resultados negativos.

El proveedor deberá disponer de todos los elementos necesarios para efectuar los ensayos de desviación y rotura.

### **3.3.6 BUZÓN PARA EQUIPO CONTROLADOR**

Será de hormigón vibrado con puertas y tapa superior de chapa de hierro doble decapada. Se usa como base del equipo controlador de señalización lumínosa para el tránsito y para montaje de los elementos de conexión a la red de suministro de energía eléctrica. En el plano N.<sup>o</sup> S.L. 5-1 A, S.L. 5-1 B, S.L. 5-2 y S.L. 5-3 se indica la forma en detalle, dimensiones y materiales utilizados debiendo cumplir lo especificado en las normas IRAM 1541 N.<sup>o</sup> 10 (toma de muestras) IRAM 1546 N.<sup>o</sup> 10 (ensayo a la compresión del hormigón que deberá ser como mínimo de 250 kgf/cm<sup>2</sup>).

Las paredes exteriores e interiores deben presentar una terminación perfectamente lisa y la unión de los marcos al cuerpo del hormigón no deben presentar discontinuidades. Todo el conjunto deberá quedar completamente armado y cerrado, funcionando a perfección las cerraduras y goznes y observando las puertas un ajuste perfecto a sus respectivos marcos. Todos los tornillos, tuercas y arandelas que fueran de hierro, serán cincados o cadmiados.

La parte exterior del buzón para equipo controlador se pintará con pintura de tipo antiadherente especificada en el punto 3.3.13.7 de color gris perla claro

### **3.3.7 ELEMENTOS DE FUNDICIÓN**

#### **3.3.7.1 GENERALIDADES**

En los planos respectivos se indica el tipo de fundición que se exige para cada caja o elemento constituyente de las mismas. Donde no se indique estará sobreentendido que el cuerpo de la caja se hará en fundición gris según norma IRAM 629. Las tapas de las cajas y accesorios expuestos a ser visados se harán de fundición maleable de corazón negro según la norma IRAM 526 y las expuestas a grandes esfuerzos (las que están sobre calzadas) se harán con fundición de aceros de no menos de 2.000 kgf/cm<sup>2</sup> de límite de fluencia y con un alargamiento mínimo a la rotura del 16% según la norma IRAM 527.

El modelo será en seco, debiendo obtenerse una fundición maleable, admitiéndose solamente pequeñas porosidades localizadas.

Se rechazarán piezas con poros aislados mayores de 6 mm., con porosidades pequeñas en gran extensión. También se rechazarán si los poros o inclusiones afectan a los lugares sometidos a gran esfuerzo.

Los elementos fundidos serán luego de su maquinado completo sometidos a una verificación por parte de la Inspección de Obra.

Los cuerpos de caja se entregarán con dos manos de impresión anti oxida según 3.3.13.1. Los marcos y tapas para cámaras subterráneas serán provistos con dos manos de pintura bituminosa en su cara interna, en tanto que la externa tendrá dos manos de impresión anti oxida.

### **3.3.7.2 ALEACIONES DE ALUMINIO NO ENVEJECIBLE, ESPECIAL PARA INTERMPERIE**

Estas especificaciones contemplan el tipo de moldeado empleado, el cual podrá ser:

- Fundido en matrices a presión
- Fundido en moldes permanentes
- Fundido en arena

A continuación, en las tablas I, II, III, IV, V y VI, se consignan las composiciones químicas y propiedades mecánicas de las aleaciones.

*Tablas I y IV: Aleación de aluminio fundido en matriz a presión: Tablas*

*II y V: Aleación de aluminio fundido en moldes permanentes: Tablas III*

*y VI: Aleación de aluminio fundido en arena:*

*Tablas I, II y III: Composición Química*

- Cuando se señalan las unidades simples, esto indica las cantidades máximas permitidas.
- Los análisis se harán regularmente sólo para los elementos mencionados específicamente en esta tabla. Si a pesar de ello se sospecha la presencia de otros elementos en el curso del análisis de rutina, deberá hacerse otro análisis adicional para determinar si la presencia de estos otros elementos no excede los límites especificados en la última columna de esta tabla.

*Tablas IV, V y VI: Requisitos mecánicos*

Los datos que contiene esta tabla forman parte de las especificaciones imprescindibles que deban cumplir los materiales.

La aceptación de las piezas moldeadas bajo esta especificación depende de que las propiedades mecánicas determinadas por las pruebas de tensión coincidan con las establecidas en la Tabla.

TABLA I:

ALEACIÓN	ALUMINO %	COBRE %	HIERRO %	SILICIO %	MANGANESO %	MAGNESIO %	ZINC %	NIQUEL %	ESTAÑO %	OTROS EXCEP %	COMP. ALUM.
14 a 1	resto	3,4 - 4	1,3	7,5 -	0,5	0,1	3	0,5	0,35	0	50
14 a 2	resto	3 a - 4	2	7,5 -	0,5	0,1	3	0,5	0,35	0	50
14 a 3	resto	0,6	1,3	9 a - 10	0,35	0,4 -	0,5	0,5	0,15	0	25
14 a 4	resto	0,6	2	9 a - 10	0,35	0,4 -	0,5	0,5	0,15	0	25

14 a 5	resto	0,6	1,3	11 a 12	0,35	0,1	0,5	0,5	0,15	0	25
14 a 6	resto	0,6	2	11 a 12	0,35	0,1	0,5	0,5	0,15	0	25

TABLA II:

ALEACIÓN	ALUMINIO %	COBRE %	HIERRO %	SILICIO %	MANGANESO %	MAGNESIO %	ZINC %	TITANIO %	NIQUEL %	OTROS c/u	ELEMENTOS totales
14 B 1	resto	0,15	0,8	4,5 a 6	0,35	0,05	0,35	0,25	-	0,05	-
14 B 2	resto	6,5 a 7,5	1,4	3,04 a 4	0,6	0,1	2,5	0,25	0,35	-	0,5

TABLA III:

ALEACIÓN	ALUMINIO %	COBRE %	HIERRO %	SILICIO %	MANGANESO %	MAGNESIO %	ZINC %	TITANIO %	NIQUEL %	OTROS c/u	ELEMENTOS totales
14 C 1	resto	0,15	0,8	4,5 a 6	0,35	0,05	0,35	0,25	-	0,5	-
14 C 2	resto	6,5 a 7,5	1,4	3 a 4	0,6	0,1	2,5	0,25	0,35	-	0,5

TABLA IV:

Aleación	Resistencia a la tracción	Alargamiento	Resistencia al corte	Resistencia a fatiga 500.000 ciclos
	Kgf/cm <sup>2</sup>	%	Kgf/cm <sup>2</sup>	Kgf/cm <sup>2</sup>
14 a 1	2.800	3,5	1.620	1.200
14 a 2	2.750	2,5	1.680	1.200
14 a 3	2.750	3,5	1.560	1.050
14 a 4	2.650	2,5	1.680	1.200
14 a 5	2.500	3,5	1.500	1.100
14 a 6	2.600	2,5	1.500	1.100

Para todo aquello que no quede perfectamente determinada por estas condiciones se tomará como referencia la norma ASTM-B-85 en sus aleaciones correspondientes.

TABLA V:

Aleación	Resistencia a la tracción	Alargamiento %
	Kgf/cm <sup>2</sup>	
14 B 1	1.260	2,5
14 B 2	1.380	-

Para todo aquello que no quede perfectamente determinada por estas condiciones se tomará como referencia la norma ASTM-B-1065 en sus aleaciones correspondientes.

TABLA VI:

Aleación	Resistencia a la tracción	Alargamiento %
	Kgf/cm <sup>2</sup>	
14 C 1	1.020	3
14 C 2	1.400	1

Para todo aquello que no quede perfectamente determinado por estas condiciones se tomará como referencia la norma ASTM-B-2065 en sus aleaciones correspondientes.

### 3.3.8 CABLES ELÉCTRICOS

#### 3.3.8.1 GENERALIDADES

Los cables eléctricos estarán formados por la cantidad de conductores que para cada caso se establezca; estarán aislados con una capa de policloruro de vinilo (PVC) apta para una tensión nominal de 1.100 Volt poseyendo un recubrimiento o vaina exterior de PVC.

Los cables multipolares, poseerán rellenos símil goma de características no higroscópicas, a fin de que el cable tenga forma exterior cilíndrica.

Los conductores estarán construidos con alambres de cobre electrolítico recocido de forma redonda y sin estañar.

El cable en su conjunto responderá a las siguientes normas IRAM: 2183; 2178; 2158 Y 2268.

#### CONDUCTORES

Para cada tipo de cable, el número y la sección nominal de los conductores se indica en la TABLA VII

TABLA VII

Tipo de cable	Sección nominal [mm <sup>2</sup> ]	Formación [mm]

Cable bipolar para alimentación de energía eléctrica	2 x 2,5	20 x 0,40
Cable bipolar para detectores vehiculares	2 x 2,5	14 x 0,30
Cable tetrapolar para semáforos vehiculares y peatonales	4 x 1,5	14 x 0,30
Cable aislado de cobre, para puesta a tierra	1 x 6	20 x 0,60

Asimismo, los cables deberán cumplir con las normas IRAM 2268, 2342-1, 2342 y 2183.

### 3.3.8.2 CÓDIGO DE COLORES

Todos los conductores de un mismo cable deberán individualizarse, con el empleo de colores en el aislante de policloruro de vinilo (PVC) debiendo ser todos los casos perfectamente uniformes. Los colores de los mismos deberán ajustarse a lo indicado en las normas IRAM.

### 3.3.8.3 RELLENO

El espesor mínimo del relleno será de 0,8 mm. para todos los cables incluidos en esta especificación.

### 3.3.8.4 VAINA

Las cubiertas de los cables serán un compuesto de policloruro de vinilo (PVC) de acuerdo con las normas IRAM 2178 y 2268.

### 3.3.8.5 INSPECCIÓN

En cualquier momento podrá solicitarse muestras de los cables, con su correspondiente trazabilidad, para realizar un análisis externo en laboratorio certificado a elección del GCBA.

### 3.3.8.6 CARRETES O BOBINAS

Los cables se entregarán perfectamente bobinados dentro de fuertes carretes de madera reforzada, con las inscripciones que permitan perfectamente la individualización de su contenido.

El núcleo del carrete medirá más de 15 veces el diámetro para el cable de 4 conductores y no menos de 15 cm.

Los cables de 1, 2 y 4 conductores vendrán acondicionados en carretes de 500 metros o más de longitud cada uno, admitiéndose que hasta el 10 por ciento de los carretes tengan una cantidad menor, pero no inferior a 100 metros.

Las bobinas una vez llenadas se cerrarán convenientemente, de modo tal que los cables queden a resguardo de cualquier accidente.

### 3.3.8.7 AISLANTE PLÁSTICO PARA LA CONFECCIÓN DE EMPALMES DE CONDUCTORES

El compuesto para la ejecución de los empalmes de cables será elaborado a base de resinas libres de solventes y diluyentes reactivos a la cual se le agregará un agente endurecedor mezclando convenientemente para su solidificación.

El compuesto una vez solidificado, formará una masa sólida, no frágil, exenta de tensiones internas, como así también de burbujas y fisuras. No presentará signo alguno de cuerpos extraños en su interior. Será resistente a humedad y envejecimiento. Deberá poseer excelentes propiedades mecánicas y dieléctricas; no alterará las características eléctricas de los conductores. Estará dotado de un alto coeficiente de aislación térmica.

Este compuesto estará preparado para fraguar a una temperatura ambiente superior a 16 °C.

### **3.3.9 CABLES PARA LA INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS DE COMANDO ELECTRÓNICO**

#### **3.3.9.1 GENERALIDADES**

Los cables de interconexión para sistemas de comando electrónico serán de tipo telefónico, con la cantidad de pares que se indique en los proyectos respectivos.

#### **3.3.9.2 FORMA CONSTRUCTIVA Y ENSAYOS**

Constructivamente, los cables responderán a lo establecido en la Especificación N.º 782 de ENTEL o superior; debiendo ajustarse en todo a los valores establecidos, siendo los métodos de ensayo los establecidos en esa especificación técnica.

Atento a que la citada especificación no contempla el cable de 75 pares, se establece en el Plano N.º S.L. 8-1 la formación a que deberá ajustarse.

### **3.3.10 SEMÁFOROS**

#### **3.3.10.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES**

##### **a. Utilización.**

Los semáforos son aquellos artefactos aptos para informar a los conductores y peatones mediante luces de colores (Rojo, amarillo y verde, para vehiculares, naranja y blanco lunar, para peatonales), sobre las prioridades de avance, detención, etc. que rigen una intersección dotada de S.L. Deberán ajustar sus características constructivas y funcionales a lo determinado en las siguientes normas:

NORMA IRAM 2440 SEMAFOROS PEATONALES

NORMA IRAM 2442 SEMAFOROS VEHICULARES

##### **b. Clasificación de semáforos:**

b.1) Vehiculares de 3 secciones de Ø 200 mm. c/u Planos N.º S.L. 7-1 y S.L. 7-2; de 3 secciones de Ø 300 mm. c/u; de 1 sección de Ø 300 mm. (Roja) y 2 secciones de Ø 200 mm. de giro de 2 y 3 secciones con diámetros a convenir.

b.2) Peatonales de 2 secciones. Planos N.º S.L. 7-3 y S.L. 7-4.

b.3) Peatonales táctiles para personas no videntes.

Es de observar que en los casos que se habla de secciones, lo que significa que invariablemente los semáforos deberán ser del tipo seccional, construidos por secciones intercambiables y, sus dimensiones generales serán las indicadas en los planos

mencionados. Todas las secciones que constituyen cada semáforo deben estar rígidamente ensambladas en la forma indicada en el plano N.<sup>º</sup> S.L. 7-5.

En cualquiera de los semáforos vehiculares se estará en condiciones de sustituir la sección superior por otra de gran tamaño.

Cada sección debe comprender una fuente luminosa eléctrica con su correspondiente sistema óptico.

Cada semáforo debe contar con una tapa en la parte superior y una base en la inferior, convenientemente reforzadas.

Ambas estarán en condiciones de ser unidas a los acoplamientos de columnas o soportes, por los medios de fijación indicados en el plano N.<sup>º</sup> S.L. 7-5. Estas unidades deben ser de tales características que permitan dar al semáforo la orientación necesaria, manteniendo su hermeticidad y permitiendo el paso de los conductores.

Asimismo, cada semáforo deberá ser provisto con un tapón, apto para cerrar herméticamente cualquiera de los extremos para acoplamiento que este posee.

Los semáforos peatonales para no videntes deberán incluir una protuberancia en forma de cono que sobresalga por la parte inferior de los mismos. Mientras la luz blanca del semáforo peatonal se encuentre encendida el cono deberá rotar, y mientras la naranja se encuentre encendida (o titilando) el cono deberá mantenerse quieto. De esta forma las personas no videntes podrán saber cuándo cruzar verificando si el cono se encuentra rotando.

### **3.3.10.2 SECCIÓN DE GRAN TAMAÑO**

Estas secciones estarán provistas de lentes de 300 mm. de diámetro y deberán cumplir todas las características de las secciones de 200 mm.

### **3.3.10.3 MATERIALES A EMPLEAR**

Para la construcción del cuerpo de cada sección semafórica, se deberá emplear fundiciones de aluminio silícico de las características establecidas en la sección 3.3.7.2.

Con el mismo material adoptado para la construcción del cuerpo, se fabricarán las puertas, viseras, pestillos, tapas y bases.

El conjunto terminado, deberá estar libre de sopladuras, poros, roturas, rebabas u otras imperfecciones, mostrando superficies lisas.

Como alternativa, podrán ofrecerse semáforos fabricados en chapa dura de aluminio no envejecible, estampados y cuyo espesor no sea inferior a 3 mm.

### **3.3.10.4 PUERTAS Y VISERAS**

Las puertas deben ser de una sola pieza y de los materiales y características indicadas en 3.3.10.3. Deben estar convenientemente engoznadas y quedar firmemente adosadas contra la cara de su respectiva sección, por medio de dispositivos de cierre a mariposa, construidos con materiales inoxidables. Las vísceras normales deben ser diseñadas adecuadamente para reducir a un mínimo la acción del sol sobre el sistema óptico, sin afectar la mejor visibilidad de la señal luminosa. Las vísceras serán fijadas sobre la puerta por medio de tres tornillos, u otro sistema que las fije adecuadamente.

La visera normal cubrirá no menos del 80% de la circunferencia del sistema óptico, su largo debe ser de 20 cm y el extremo debe apuntar hacia abajo formando un ángulo de 9º con la horizontal.

Las vísceras cilíndricas estarán constituidas por un tubo que cubrirá la totalidad del sistema óptico, su largo será de 20 cm. y el extremo debe apuntar hacia abajo formando un ángulo de 9º con la horizontal.

Las pantallas para viseras o “luvres” estarán dispuestas para ser insertadas en cualquier tipo de viseras debiendo estar provistas de láminas verticales que impidan la visión a partir de ángulos laterales superiores a 45º con relación al eje óptico de la unidad.

Las vísceras normales y las cilíndricas irán pintadas de acuerdo con lo especificado en la sección 3.3.13.5 con color gris grafito (RAL 7024, según catálogo RAL K7 CLASSIC).

### 3.3.10.5 HERMETICIDAD

Para asegurar la hermeticidad entre las puertas y el frente, entre el lente y su marco, entre secciones contiguas y en la unión de la tapa o base con las secciones, se emplearán burletes de EPDM adecuados y removibles para su sustitución, los que no permitirán la entrada de polvo, agua o humedad.

Se utilizará un material suficientemente elástico y blando que no se degrade a la intemperie. La hermeticidad se comprobará sometiendo el conjunto a una lluvia de agua a baja presión desde ángulos diversos.

Esta lluvia se aplicará durante 5 minutos, transcurridos los cuales se verificará que en el interior no se haya acumulado agua.

### 3.3.10.6 LENTES

Cada una de las tres secciones de un semáforo vehicular estarán equipadas con las correspondientes lentes de color ROJO, AMARILLO Y VERDE; en tanto que los semáforos peatonales, constituidos por dos secciones, estar provistas de lentes de color NARANJA Y BLANCO LUNAR, siendo sus respectivas coordenadas cromáticas, según plano N.º S. L. 7-8, las siguientes:

ROJO

$$Y \leq 0,308 / Y \geq 0,998 - X$$

AMARILLO

$$Y \geq 0,411 / Y \geq 0,955 - X / Y \leq 0,452$$

VERDE

$$Y \geq 0,506 - 0,519 X / Y \geq 1,068X + 0,150 / Y \leq 0,73 - X$$

NARANJA

$$Y \leq 0,39 / Y \geq 0,331 / Y \geq 0,997 - X$$

BLANCO LUNAR

$$Y \geq 0,510 X + 0,17 / X \leq 0,42 / Y \leq 0,51X + 0,186 / X \geq 0,329$$

Las lentes deberán tener medidas y formas exactas, de forma que permitan su intercambiabilidad, quedando convenientemente cerradas en el reverso de la puerta de cada sección y su posición en el sistema óptico será la necesaria para su mejor y más uniforme iluminación, además contarán con dispersión prismática para la luz provenientes del interior o exterior.

La lente deberá cumplir con las normas IRAM 10.004 y 10.009 y para lentes importadas con las especificaciones técnicas de su país de origen.

El sistema óptico debe ser tal, que cada lente presenta un disco luminoso de 200 mm. de diámetro como mínimo y que en su conjunto con el reflector no permitan la aparición de la denominada "Luz Fantasma".

Para las secciones de giro, las lentes estarán provistas de una flecha transparente, de las dimensiones indicadas en el plano S.L. 7-6 debiendo tener la superficie de la flecha disposición prismática. La figura de la flecha se obtendrá por relieve en la lente, con fondo liso pintado opaco.

Para las secciones de los semáforos peatonales, las lentes responderán al plano N.<sup>º</sup> S.L. 7-7 según corresponda, conteniéndose el fondo opaco por pintado de la superficie interna; la lente contará con dispersión prismática.

Las lentes podrán ser de cristal o de policarbonato, en este último caso, las lentes serán moldeadas por inyección, utilizando para ello un policarbonato de baja viscosidad con colorimetría incorporada a la masa, el cual debe estar estabilizado contra los rayos ultravioletas y con garantía que la transparencia de la misma sea mantenida aún bajo la exposición continua y prolongada en la mencionada radiación.

Como mínimo el grado de autoextensible del material empleado debe responder al grado S.E-2 Underwriters Laboratories.

### 3.3.10.7 SISTEMA ÓPTICO

El sistema óptico, es el conjunto constituido por el portalámpara para la lámpara, el reflector y la lente de color, con los elementos de ajuste y fijación, el todo, destinado a proporcionar una señal luminosa en una sola dirección. El sistema óptico podrá estar totalmente montado sobre el reverso de la puerta constituyendo una unidad o estar parcialmente montado sobre las paredes internas y la puerta de la respectiva sección, pero en cualquier caso el acceso a los diversos elementos deberá ser fácil y sin necesidad de herramientas.

En el caso que el sistema óptico no constituya una unidad, la lente montada sobre la puerta quedará adosada al borde del reflector, mediante un burlete adecuado para asegurar la hermeticidad.

### 3.3.10.8 SISTEMA ÓPTICA DE LEDS

El sistema óptico consiste en el módulo constituido por el conjunto de LEDs, el juego de lentes que conforman la señal luminosa y el circuito electrónico que sirve de interfaz con el controlador de tránsito. Este módulo con los elementos de ajuste y fijación está destinado a proporcionar una señal luminosa en una sola dirección. Existirá un módulo para cada color del semáforo vehicular, es decir, rojo, amarillo y verde.

El sistema óptico podrá estar totalmente montado sobre el reverso de la puerta constituyendo una unidad o estar parcialmente montado sobre las paredes internas y la puerta de la respectiva sección, pero en cualquier caso el acceso a los diversos elementos deberá ser fácil y sin necesidad de herramientas.

Cada módulo deberá tener medidas y formas exactas, de forma que permitan su intercambiabilidad, quedando convenientemente cerrados en el reverso de la puerta de cada sección y su posición será la necesaria para su mejor y más uniforme iluminación.

Los semáforos a instalar deberán cumplir, por lo mínimo, los criterios especificados, independientemente de su origen en su país de origen.

### 3.3.10.9 CONDUCTORES

La instalación de conductores en el interior de cada semáforo y sus conexiones debe hacerse satisfaciendo las mejores condiciones para esta clase de trabajos. Todos los conductores terminarán en un tablero de bornes de aislación adecuada, previstos de los bornes necesarios de tuercas o tornillos de bronce, imperdibles, con indicaciones indelebles para la identificación de los conductores unidos a los mismos. El tablero estará montado en el interior del semáforo, dentro de la sección inferior y en forma que sea fácil y rápidamente accesible para efectuar las conexiones internas y externas.

Cada conductor interno se conectará al tablero de bornes por medio de terminales de dimensiones adecuadas, convenientemente soldados o puestos a presión con pinza especial al extremo del conductor.

Cada conductor llevará una señal o marca adecuada para su identificación.

### 3.3.10.10 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EXTRANJERAS

Cada proponente deberá manifestar que el material ofrecido se ajusta a las especificaciones Patrón aprobadas para semáforos luminosos para tránsito de país de origen del material ofrecido, agregando una copia de dichas especificaciones en idioma original y traducidas al castellano. En el caso de no existir Especificaciones Patrón aprobadas en el país de origen del material ofrecido, deberá manifestar a cuál otra Especificación Patrón aprobada se ajusta, agregando una copia de dichas especificaciones en idioma original y traducidas al castellano. Las traducciones deberán estar autenticadas por Traductor Público Nacional.

Los semáforos a instalar deberán ser homologados previamente independientemente de su origen.

### 3.3.10.11 EMBALAJE

Los semáforos vehiculares simples, secciones de gran tamaño, y los semáforos para giro, y semáforos peatonales, deberán entregarse en caja de madera o de cartón fuerte corrugado, individualmente; en perfecto estado de conservación y con las indicaciones exteriores que permitan establecer con claridad su contenido.

### 3.3.10.12 PINTURA

El cuerpo y las vísceras de los semáforos se pintarán según lo especificado en el punto 3.3.13.5.

### **3.3.11 ACCESORIOS PARA EL MONTAJE DE SEMÁFOROS**

#### **3.3.11.1 GENERALIDADES**

Se denomina genéricamente como “accesorios para montaje” a todo el conjunto de elementos destinados a vincular mecánicamente, en forma rígida y regulable los semáforos con las columnas que lo soportan.

Bajo esta denominación se encuentran los siguientes elementos:

- Soportes simples y dobles (S.L. 9-1, S.L. 9-2, S.L. 9-3, S.L. 9-4 y S.L. 9-5)
- Soportes basculantes simples y dobles (S.L. 9-6)
- Adaptador (S.L. 6-1)
- Grapa para fijación en C.A.P. (S.L. 9-7 y S.L. 9-8)

#### **3.3.11.2 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS**

Las dimensiones de cada accesorio son las indicadas en los planos citados en el punto anterior; siendo cada pieza construirá con fundición de aluminio silíceo de las características establecidas en la sección 3.3.7.2.

### **3.3.12 MÓDULOS LEDS**

#### **3.3.12.1 GENERALIDADES**

Estas especificaciones se aplican a los semáforos vehiculares que deberán estar basados en tecnología de LEDs (diodos emisores de luz), en las siguientes configuraciones: secciones circulares de diámetro 200 y 300 milímetros.

Cada módulo consistirá en un conjunto ensamblado que utiliza LEDs como fuente de luz, para ser aplicados en secciones de semáforos vehiculares.

Los LEDs utilizados en los módulos serán de tecnología AlInGaP (aluminio, indio, galio, fósforo), para los colores rojo y amarillo, o GaN (nitruro de galio) para el color verde, y serán del tipo ultra brillante para 50.000 horas de operación continua para temperaturas entre -10° C y +55° C. Se admitirán otras tecnologías que cumplan o superen las especificaciones de los componentes mencionados.

Los módulos tendrán una vida útil mínima de 48 meses. Todos los módulos deberán cumplir todos los parámetros de esta especificación durante este periodo.

Los LED individuales deberán estar conectados de tal modo que el apagado o la falla de un LED no dé lugar al apagado del módulo entero. La tecnología a utilizar deberá ser de tipo homogéneo, no pudiéndose utilizar semáforos multipunto.

#### **3.3.12.2 REQUISITOS ELÉCTRICOS**

El voltaje de funcionamiento de los módulos será de 220 Vac, 40 Vac, 12 Vdc, 24 Vdc o 48 Vdc. Queda a disposición del GCBA la aceptación del uso de otras tensiones de alimentación. El GCBA se reserva el derecho de exigir la utilización de una tensión de alimentación específica de entre las mencionadas. Los módulos funcionarán con un rango de tensión igual a las fluctuaciones indicadas por las distribuidoras de energía eléctrica de la Ciudad de Buenos Aires.

Las fluctuaciones de voltaje de línea no deberán tener ningún efecto visible en la intensidad luminosa de los módulos.

El factor de potencia del módulo de LEDs tendrá un valor de 0,90 o mayor.

La distorsión armónica total de THD (corriente y voltaje) inducida en la línea de corriente alterna por un módulo de LEDs no excederá el 20 %, según norma ITE/2005 puntos 5.5.1 y 5.5.2. Los ensayos se basarán en especificaciones de la norma ITE/2005, punto 6.4.6.

El circuito electrónico de alimentación y regulación de tensión del módulo deberá contar con protección contra sobretensión y supresión de transitorios originados por ruido eléctrico.

Se verificará una resistencia de aislación mayor que  $2M\Omega$ .

El circuito electrónico del módulo de LEDs deberá prevenir el parpadeo perceptible a simple vista, operando dentro de la gama de voltaje especificado. Los módulos deberán ser compatibles con las especificaciones técnicas descritas en el PET para los equipos controladores de tránsito.

### 3.3.12.3 REQUISITOS DE LOS MÓDULOS LEDS

#### 3.3.12.3.1 FOTOMÉTRICOS

La intensidad luminosa verificará la clasificación que se detalla a continuación, según norma EN 12368/2006, punto 6.3:

señal de 200 milímetros: nivel de resolución 2/1 señal

de 300 milímetros: nivel de resolución 3/1

La distribución de intensidad luminosa y relación de luminancias cumplirá con las especificaciones de la norma EN 12368/2006, puntos 6.4 y 6.5.

Los parámetros de cromaticidad estarán dentro de los límites establecidos en la norma EN 12368/2006, en el punto 6.7, tabla 7.

Los módulos deberán cumplir con estos requerimientos de iluminación y cromaticidad durante la vida útil, asumiendo un uso normal dentro del rango de temperaturas de funcionamiento.

Los ensayos se basarán en la especificación EN 12368/2006, puntos 8.1, 8.2, 8.3 y 8.5.

El módulo debe ser un dispositivo único que no requiera elementos adicionales para la instalación en la caja de los semáforos. Estará diseñado para ser utilizado en semáforos nuevos o bien como repuestos en las unidades ópticas de los semáforos existentes, y no requerirá herramientas especiales para su instalación.

El circuito electrónico de alimentación y regulación de tensión estará contenido dentro del módulo.

El módulo deberá caber en la sección de los semáforos vehiculares existentes construidos según las especificaciones de la norma IRAM 2442.

Cada módulo será diseñado para ser instalado sobre la puerta del frente de una sección estándar de los semáforos. El módulo estará sellado en el frente con un burlete de EPDM adecuado de una sola pieza.

Cada módulo tendrá identificado en forma indeleble el nombre del fabricante, marca, modelo, número de serie y fecha de la fabricación (mes y año).

Deberán figurar en forma indeleble los parámetros de operación, es decir, tensión de alimentación y potencia de trabajo.

Si se requiere una orientación específica del módulo, se deberá indicar con una marca visible y permanente la posición correcta y orientación dentro de la caja que aloja la óptica del semáforo.

### 3.3.12.3.2 FÍSICOS Y MECÁNICOS

El peso máximo de un módulo será 1,8 kg.

El módulo de LEDs estará mecánicamente diseñado para asegurar que todos los componentes internos soporten el choque y la vibración mecánica originada por vientos u otras causas. El ensayo de vibración se basa en la norma ITE/2005, punto 6.4.3.1.

La lente del módulo será integral a la unidad, convexa o plana con una superficie externa lisa y será hecha de policarbonato, estabilizada frente a los rayos UV y capaz de soportar la exposición a la radiación ultravioleta (de la luz del Sol directa) por un período mínimo de 60 meses sin mostrar evidencia de deterioro alguno.

El color de la lente no afectará la cromaticidad y será uniforme a través de la lente.

Si se utiliza una lente polimérica, se deberá aplicar un tratamiento para proporcionar resistencia a la abrasión en la cara externa de la misma.

### 3.3.12.3.3 AMBIENTALES

Los módulos deberán cumplir todas las especificaciones entre los -25°C y +55°C (según norma EN 12368/2006 punto 5.1, Clase B).

El ensayo de ciclado térmico se basa en lineamientos de la norma ITE /2005, punto 6.4.3.2.

Las mediciones de intensidades luminosas máximas y cromaticidad posteriores al ensayo de ciclado térmico no diferirán en más de un  $\pm 20\%$  respecto de los valores nominales.

El módulo estará protegido contra ingreso de polvo y humedad para proteger los componentes internos, con un valor mínimo de IP 44.

### 3.3.12.3.4 CONSTRUCCIÓN

El módulo debe ser un dispositivo único que no requiera elementos adicionales para la instalación en la caja de los semáforos. Estará diseñado para ser utilizado en semáforos nuevos o bien como repuestos en las unidades ópticas de los semáforos existentes, y no requerirá herramientas especiales para su instalación.

El circuito electrónico de alimentación y regulación de tensión estará contenido dentro del módulo.

El módulo deberá caber en la sección de los semáforos vehiculares existentes construidos según las especificaciones de la norma IRAM 2442.

Cada módulo será diseñado para ser instalado sobre la puerta del frente de una sección estándar de los semáforos. El módulo estará sellado en el frente con un burlete de EPDM adecuado de una sola pieza.

Cada módulo tendrá identificado en forma indeleble el nombre del fabricante, marca, modelo, número de serie y fecha de la fabricación (mes y año).

Deberán figurar en forma indeleble los parámetros de operación, es decir, tensión de alimentación y potencia de trabajo.

Si se requiere una orientación específica del módulo, se deberá indicar con una marca visible y permanente la posición correcta y orientación dentro de la caja que aloja la óptica del semáforo.

### **3.3.12.3.5 OTROS**

El valor máximo admitido para el efecto fantasma se ajusta a la norma EN 12368/2006 6.6, según la tabla 6, clase 2.

Los ensayos se basarán en la especificación EN 12368/2006 8.4.

### **3.3.12.3.6 GARANTÍA**

Además de asegurar el mantenimiento de todos los parámetros funcionales durante 48 meses, el fabricante deberá proveer una garantía escrita que cubra defectos de materiales durante un período de 60 meses contados a partir de la recepción del material. Esta garantía se limitará al reemplazo de los módulos defectuosos por módulos en funcionamiento en el lugar indicado por el proveedor.

### **3.3.12.3.7 ENSAYOS**

Los ensayos que se realizarán serán en base a las citadas para cada una de las características y de acuerdo con el protocolo que figura en el Anexo 2.

## **3.3.12.4 ENTES HABILITADOS PARA EMITIR CERTIFICADOS DE HOMOLOGACIÓN**

Se aceptarán como certificado de homologación aquellos emitidos por algún organismo nacional o internacional acreditado ante la Organismo Argentino de Acreditación (OAA), International Accreditation Forum (IAF), International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) o Inter American Accreditation Cooperation (IAAC).

## **3.3.13 PINTURA**

### **3.3.13.1 PINTURA PARA ELEMENTOS METÁLICOS EXPUESTOS A LA INTEMPERIE**

Las partes ferrosas para las que se indique especialmente un tratamiento de fosfatizado, deberán recibirlo caliente, por inmersión sobre superficies limpias y desoxidadas, o con solo una ligera oxidación superficial. La pintura se dará en 4 manos a saber:

Dos manos de base antioxidante sintética y dos manos de esmalte sintético para intemperie del color que se especifique.

En los elementos donde se indique especialmente, dicho esmalte será horneado, según la sección 3.3.13.5.

### **3.3.13.2 CARACTERÍSTICAS DE LA BASE Y ESMALTE A EMPLEAR**

La base antioxidante deberá ser adecuada para recibir el esmalte, sea horneado o secado al aire. Estará constituida por aluminio puro, o cromato de zinc con un poder cubritivo no inferior a 20 m<sup>2</sup> por litro debiendo cumplir la norma IRAM 1023.

Se admiten también bases antioxidantes del tipo "Wash prime" en cuyo caso el rendimiento por litro podrá ser inferior. El pigmento del esmalte será adecuado para ser usado a la intemperie. Los materiales adicionales que contenga la pintura se emplearán en la proporción que se requieran para lograr las cualidades necesarias (agentes tixotrópicos, mojantes, niveladores, etc.), no admitiéndose el uso de cargas extrañas para abaratar el producto.

El resto de las características cumplimentará la norma IRAM 1107. Donde no se indique especialmente un tratamiento fosfatizado para las superficies a pintar, deberá entenderse que los elementos recibirán una aplicación conveniente para eliminar óxidos, limpiar, desengrasar y parar la superficie convenientemente, sea de aluminio, hierro o zinc, antes de la mano de imprimación. Para los ensayos de laboratorio respectivos, las muestras de pintura se entregarán con una anticipación mínima de 30 días a su uso en obra o taller.

### 3.3.13.3 ENSAYOS

Los elementos pintados deberán soportar un ensayo acelerado de envejecimiento que equivalga a una exposición de 7 años a la intemperie (según norma IRAM 1023).

Luego de este ensayo acelerado, las probetas mostrarán una pérdida de brillo y color y un tizado razonable, admitiéndose un cuarteado visible a lupa que afecta solamente a la capa superior del esmalte. No serán admisibles oxidaciones, escamados, ampollados o grietas que afecten a los elementos pintados.

### 3.3.13.4 PINTURA PARA FIBROCEMENTO, HORMIGÓN Y MAMPOSTERÍA

Esta pintura será del tipo emulsionante, resistente a los álcalis que puedan encontrarse en un cemento de fragüe reciente.

No se admitirá el crecimiento de moho, ni aún en lugares húmedos y pocos soleados, tanto el pigmento como la base serán adecuados para usar a la intemperie sin decoloración apreciable, ni degradación, tizado, etc., en un lapso de al menos 3 años. Todos los elementos se pintarán en color 6215 perla claro.

### 3.3.13.5 ESMALTE PARA HORNEAR

Los elementos que se especifiquen a pintar en este ítem deberán ser horneados sin excepción; en el caso de las columnas, la distribución de los colores se especificará en el plano N.<sup>o</sup> S.L. 6-1 y S.L. 6-6. El color de los siguientes elementos a pintar será:

Cabezas, Soportes para fijación de semáforos y Viseras (cara interior y cara exterior):

- color gris grafito (RAL 7024, según catálogo RAL K7 CLASSIC).

Controlador:

- color gris perla claro.

Todos los elementos arriba citados deben cumplir preparación del pintado. Según 3.3.13.1

Esmaltes:

Se aceptarán esmaltes a base de resina fenólicas, melamínicas y poliéster. Los acabados exteriores serán sometidos a un ensayo acelerado de envejecimiento equivalente a siete años de exposición a la intemperie. No debiendo demostrar, luego de la prueba, signos de desintegración, "cuarteamiento", descascaramiento o pérdida muy sensible del color o brillo.

### **3.3.13.6 PINTURA BITUMINOSA PARA MARCOS Y TAPAS DE CÁMARAS**

Esta pintura se aplicará en la parte interior de tapas y marcos, teniendo especial cuidado que las mismas presenten superficies perfectamente limpias (esta operación se realizará con preferencia por sistema de arenado).

La pintura base y el endurecedor serán mezclados en el momento de su uso, la mezcla una vez preparada podrá ser usada dentro de un lapso máximo de 6 hs; transcurrido el mismo la pintura debe ser reemplazada por una nueva mezcla. En caso necesario la preparación podrá ser diluida con diluyente especial que indique el fabricante. Entre mano y mano se dejará transcurrir un lapso mínimo de 5 horas. La temperatura del ambiente donde se aplique o conserve hasta su secado no debe ser inferior a los 10º C.

#### **3.3.13.6.1 ENSAYOS**

El producto se preparará en la proporción indicada y luego de pintar chapas desengrasadas, se dejará secar durante 2 hs. a temperatura ambiente y hornear luego durante 2 hs. a 100º C.

Los paneles así pintados se someterán a un ensayo de inmersión de agua hirviendo durante 2 hs., luego sumergir en xilol a temperatura ambiente.

Los paneles así preparados no deberán presentar ninguna señal de desprendimiento o cuarteamientos en toda la superficie.

#### **3.3.13.6.2 FLEXIBILIDAD**

Se toman 2 Paneles de hierro, una vez arenada la superficie, se aplican dos manos de pintura. Transcurridas 72 horas de aplicada la última mano, deberán resistir el doblado sobre varilla de 6 mm. de diámetro a temperatura ambiente. No se deben producir cuarteos o desprendimientos.

#### **3.3.13.6.3 RESISTENCIA AL AGUA DESTILADA**

En los paneles pintados como en ensayo de flexibilidad, no presentarán ampollado, cuarteados, arrugado, ablandamiento de película, oxidación y no más de un ligero cambio de color luego de haber permanecido durante 500 horas en inmersión y observado en el panel a las 24 horas de retirado del agua.

#### **3.3.13.6.4 SECADO**

Al tacto 2 horas y duro a las 24 horas.

#### **3.3.13.6.5 ESPESOR DE PELÍCULA**

Con 2 manos: espesor mínimo de 0,125 mm.

### **3.3.13.7 PINTURA ANTIADHERENTE**

Pintura de acabado rugoso de uso en artefactos en la vía pública que proporciona antiadherencia de pegatinas. Formulado con emulsión estireno acrílica de alta resistencia a la intemperie. Acabado rugoso con picos. Resistente a lluvias, roces leves y no se descascará con el tiempo. Esta pintura deberá proporcionar una superficie antiadherente y anti grafiti. Una vez tratada, la superficie deberá quedar protegida de cualquier Agresión, ya sea de fijación de carteles o de grafitis.

La pintura antiadherente no deberá ser un acelerante de la corrosión en las columnas.

### **3.3.14 BORNERAS Y REGLETAS DE CONEXIÓN**

#### **3.3.14.1 GENERALIDADES**

Las conexiones eléctricas de los cables de alimentación del controlador se deberán distribuir según sea conveniente, por medio de bornes componibles montables sobre riel DIN. En el tramo que conecta la entrada de cables de alimentación con el equipo controlador se permitirá el uso de regletas de conexión eléctrica en caso de que el cable de alimentación no llegue hasta el punto de conexión al controlador.

#### **3.3.14.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE BORNERAS Y REGLETAS DE CONEXIÓN**

Las borneras estarán constituidas por bornes componibles, de ajuste por tornillo y montables sobre riel DIN.

Los elementos constitutivos del borne deberán cumplir estas especificaciones: el cuerpo aislante confeccionado sobre la base poliamida o melaninas; el elemento conductor de corriente y de apriete, así como también el tornillo deberán ser de una aleación de cobre resistente a la corrosión. Los tornillos encargados de sujetar el conductor en su alojamiento serán del tipo auto bloqueantes a fin de evitar posibles desajustes.

Las bornes se ajustarán las normas siguientes: IEC 60947-7-1 (para bornes de uso general) y IEC 60947-7-2 (para bornes de puesta a tierra).

Para el caso de las regletas de conexión eléctrica serán de tipo Nylbloc de material polipropileno auto extingüible ajustándose a las normas IEC 60664-1, IEC 60695-2-10, EN 60998-2-1 y EN 60664-1.

## **3.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS CONTROLADORES PARA SEÑALIZACIÓN LUMINOSA**

### **3.4.1 OBJETO**

La presente especificación tiene por finalidad establecer las condiciones técnicas mínimas que debe cumplir el equipamiento de control para instalaciones de señalamiento luminoso del tránsito, denominado en adelante **equipo controlador de tránsito** o simplemente **equipo controlador**.

A los efectos de mejorar la interpretación de estas especificaciones técnicas, se indican en la sección 3.4.13, las definiciones de los términos y expresiones usados.

### **3.4.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL EQUIPO CONTROLADOR**

Los **equipos controladores** deberán ser diseñados y fabricados a los efectos de lograr un equipamiento de máxima confiabilidad con un servicio de mantenimiento mínimo.

Los circuitos electrónicos estarán diseñados para obtener un equipo de bajo consumo de energía y alta inmunidad al ruido eléctrico.

Los circuitos impresos deben ser anti-higroscópicos de epoxi y fibra de vidrio (FR4) y las uniones entre caras deben tener los agujeros metalizados. Además, deben contar con la indicación seri gráfica de todos sus componentes, señalando la posición de aquellos que posean polaridad (diodos, capacitores, integrados).

Los distintos circuitos electrónicos del equipo controlador se dispondrán en módulos, de modo que para su desmontaje no se requiera la remoción de ninguna conexión adicional. Además, deberá proveerse de mecanismos que impidan la instalación incorrecta de los módulos para evitar fallas o daños en el equipo. Estos módulos se colocarán en un rack, provisto de un panel frontal por módulo.

El correcto funcionamiento del controlador debe ser garantizado dentro del rango de – 10°C a 55°C de temperatura ambiente externa con carga máxima de corriente 3.4.10.5.

El **equipo controlador** deberá estar preparado para incluir circuitos y adicionales para su comunicación con una unidad de Control de Tránsito Urbano (CTU).

El **equipo controlador** dispondrá de circuitos de medición de corriente y tensión de las salidas de lámparas para la detección de **verdes conflictivos, ausencia total de lámparas rojas y detección de lámparas quemadas o fundidas** para tener una mayor seguridad en el control de la intersección ante fallas en los circuitos de salida.

Se utilizarán conectores especiales con contactos bañados en oro con retención mecánica independiente de la conexión eléctrica. Los conectores de borde sobre circuito impreso no serán aceptados. No se aceptarán borneras a presión para conectar la alimentación o salidas a semáforos.

Los controladores deben poder conectar a su red otros tipos de dispositivos para permitirles a estos, la comunicación con la CTU.

### 3.4.3 REQUERIMIENTOS DE LOS MÓDULOS

Todos los módulos se conectarán a un BackPlane por intermedio de una bornera, cuyos contactos serán bañados en oro.

Cada módulo contará con una codificación en su zócalo, la cual no permitirá conectar los módulos en un zócalo del BackPlane equivocado, esto será por intermedio de ranuras en los módulos.

El equipo deberá tener un módulo en el cual se medirá temperatura interna, la tensión de alimentación general y la tensión de salida de la fuente. El controlador deberá tener la capacidad de permitir que dicha información sea leída por la CTU en caso de estar funcionando en modo coordinado.

Los módulos de potencia deberán controlar entre dos y cuatro movimientos cada uno. La corriente máxima de salida para cada lámpara no podrá ser inferior a 12 A para lámparas de baja tensión o 5 A para lámparas de 220 Vac.

El control de la conmutación de salida deberá estar aislado galvánicamente del dispositivo semiconductor de conmutación.

El acceso a las placas debe estar protegido mediante tapas individuales o una general que impida los contactos casuales y aumente el grado de seguridad del equipo.

En caso de que el módulo de CPU falle y deje de controlar los módulos de potencia correctamente, los mismos deben ser capaces de identificar la falla y pasar a modo titilante independientemente.

El controlador deberá tener la capacidad para conectar una redundancia del módulo de CPU.

#### **3.4.3.1 REQUERIMIENTOS DEL MÓDULO CPU**

El Módulo Central de Procesamiento (CPU) deberá cumplir los siguientes requisitos y funcionalidades:

- Ser modular y estar separado del módulo de potencia.
- Poseer una velocidad de procesamiento que le permita ejecutar los algoritmos de tránsito necesarios.
- Poseer un mecanismo que permita retomar el control cuando el sistema se corrompa debido a un error de software o a la falla de un dispositivo externo que no responde de la manera esperada (Watchdog Timer).
- Debe tener un circuito que monitoree la tensión que alimenta al microprocesador y que reinicie a este cuando dicha tensión disminuye un 10% (circuito de brown-out reset).
- Poseer una memoria no volátil extraíble con la capacidad para almacenar no menos de 100.000 eventos. Cada registro debe contener como mínimo el nombre del evento, la fecha y la hora en la que aconteció y el número de evento. Los eventos a almacenar deben incluir, pero no limitarse a, equipo apagado, equipo encendido, reset del CPU por Watchdog Timer, reset del CPU por brown-out y reset del CPU por otra causa.
- Debe estar protegido contra sobretensión y tensión inversa en la tensión de alimentación digital. Este circuito de protección debe estar integrado en el módulo CPU.
- Deberá poder actualizar el firmware del CPU por medio de una memoria flash extraíble.
- Debe tener un interfaz de usuario local compuesto por un display gráfico con backlight y un teclado con un mínimo de 12 teclas alfanumérico, cumpliendo los requisitos y funcionalidades descriptas en el punto 3.4.6.
- El conector RJ45 para la comunicación Ethernet deberá estar situado en el frente de módulo CPU, con el fin de tener un acceso rápido por intermedio de un terminal de programación.

#### **3.4.4 INTERFACES DE COMUNICACIÓN Y DIAGNÓSTICO**

El equipo controlador deberá tener como mínimo las siguientes interfaces: RS232, RS485 y Ethernet 10/100, sin el agregado de un módulo opcional.

##### **3.4.4.1 INTERFACES DE PROGRAMACIÓN Y DIAGNÓSTICO**

Como mínimo una de ellas será destinada para programación y diagnóstico, la cual permitirá la conexión de un equipo de programación. Si dicho equipo se trata de una

computadora tipo PC, el software de programación y diagnostico será de última tecnología, para ejecución bajo entorno tipo Windows soportando al menos las dos últimas versiones del sistema operativo al momento de la licitación.

#### 3.4.4.2 INTERFACES DE COMUNICACIÓN

Cualquiera de las tres interfaces deberá poder ser utilizada para la comunicación con el punto de acceso (definido en la sección 3.4.12.2) en caso de que el controlador se encuentre operando en modo coordinado.

#### 3.4.5 ENTRADAS/SALIDAS

El **equipo controlador** dispondrá de un mínimo de 20 puertos que deberán tener la capacidad de ser configurados como entradas o salidas opto acopladas que realicen las siguientes funciones:

- Entradas de detectores vehiculares o pulsadores peatonales, programables según el punto 3.4.5.1.
- Entrada de solicitud de **modo intermitente**
- Entrada de solicitud de **modo de emergencia**
- Entrada de solicitud de **modo manual**;
- Entradas de propósito general, programables.
- Salidas de propósito general, programables.

Las entradas y salidas deben tener protecciones para sobretensiones y estar aisladas galvánicamente del resto del circuito eléctrico del equipo controlador.

El **equipo controlador** deberá además poseer la capacidad de poder procesar esta información y generar datos tales como conteo de vehículos, densidad de tránsito, etc. a fin de poder ser leídos por la CTU en caso de estar operando en modo coordinado.

##### 3.4.5.1 TIPOS DE DEMANDA

Las entradas de detectores mencionadas en el punto anterior podrán tratarse como:

- Demandas normales: ante la llegada del requerimiento, el controlador reaccionará luego que se haya cumplido el tiempo del estado actual.
- Demandas inmediatas: ante la llegada del requerimiento el controlador reacciona inmediatamente sin esperar el cumplimiento de ningún tiempo, excepto los tiempos mínimos de seguridad.
- Demandas retardadas: la petición de demanda será memorizada luego que haya sido cumplido un tiempo parametrizable por el usuario.

Será además posible que una demanda pueda ser memorizada o no según necesidad. Las demandas tendrán la posibilidad de ser tratadas en forma condicional o en forma absoluta, permitiendo así el salto de estados, la inclusión de estados, la prolongación de estados, etc.

#### 3.4.6 TECLADO Y DISPLAY

El control mediante teclado y display deberán proveer como mínimo las siguientes funciones:

- Consulta de programas de tránsito;
- Consulta y programación de la agenda diaria y semanal;

- Consulta de hora;
  - Visualización del modo de operación (normal, intermitente, apagado);
  - Visualización del programa de tránsito en ejecución;
  - Visualización de la ejecución de los estados y entreverdes en tiempo real;
  - Visualización de la posición de los intervalos en tiempo real;
  - Visualización de las señales de coordinación en tiempo real;
  - Visualización de las demandas en tiempo real;
  - Visualización de ausencia de rojos indicando el grupo semafórico;
  - Visualización de verdes conflictivos indicando el grupo semafórico;
  - Visualización de baja tensión;
- El display será del tipo cristal líquido (LCD) o tecnología superior.

### 3.4.7 CANTIDAD DE MOVIMIENTOS DE TRÁNSITO

El equipo controlador deberá ser apto y ampliable para comandar una cantidad deseada de movimientos de tránsito. Cada grupo semafórico podrá ser programado como movimiento vehicular o como movimiento peatonal.

Se aceptarán cuatro gamas de equipos:

- a) Capacidad hasta 4 movimientos de tránsito
- b) Capacidad hasta 8 movimientos de tránsito
- c) Capacidad hasta 16 movimientos de tránsito
- d) Capacidad hasta 24 movimientos de tránsito

En todos los casos los equipos deben ser funcionalmente compatibles.

### 3.4.8 DESCRIPCIÓN DE FUNCIONAMIENTO

A continuación, se describen las facilidades funcionales mínimas que debe presentar el **equipo controlador**. Se definen los requerimientos mínimos para los distintos modos de funcionamiento en los que el **equipo controlador** puede operar. Se mencionan los circuitos de detección de posibles conflictos, con las características mínimas solicitadas. Finalmente se incluyen los párrafos de **programas de tránsito, agendas y coordinación** con las generalidades que debe cumplir el **equipo controlador**.

#### 3.4.8.1 MODOS DE FUNCIONAMIENTO

El **equipo controlador** deberá operar, al menos, en los siguientes modos de funcionamiento, con las siguientes características:

##### 3.4.8.1.1 INICIAL

Este modo consiste en una secuencia de:

- unos segundos –cantidad programable- donde se presenta la salida de lámparas similar al **modo intermitente**, y
- unos segundos –cantidad programable- donde todos los semáforos de la intersección muestran el rojo encendido.

##### 3.4.8.1.2 INTERMITENTE

En este modo de funcionamiento el **equipo controlador** presentará para los distintos **grupos semafóricos** la siguiente señalización luminosa:

grupo vehicular: amarillo intermitente, con un tiempo de encendido del 50%, y frecuencia de 1 Hz.

Se podrá configurar el titilante en el modo de balance de carga, evitando picos de consumos instantáneos.

Alternativamente podrá seleccionarse para un grupo vehicular secundario, de menor importancia respecto del flujo de tránsito de la intersección, la condición de rojo intermitente.

grupo peatonal: rojo intermitente, con las mismas condiciones que el caso anterior;

Los distintos intermitentes de los distintos **grupos semafóricos** estarán sincronizados, es decir, se encenderán y se apagarán todos en el mismo momento.

La señalización luminosa indicada se impondrá en todos los grupos semafóricos del **equipo controlador**.

#### 3.4.8.1.3 APAGADO DE LÁMPARAS

En este modo de funcionamiento el **equipo controlador** tendrá apagadas todas las lámparas de todos los **grupos semafóricos**. En esta situación, si bien las salidas externas del controlador permanecerán apagadas, será posible visualizar la secuencia de operación en indicadores de estado internos para cada movimiento

#### 3.4.8.1.4 MODO NORMAL

En este modo de funcionamiento el equipo controlador ejecuta un programa de tránsito que impone la duración y la secuencia de los intervalos luminosos del conjunto de grupos semafóricos que controlan la intersección.

Se deberá poder configurar el equipo con los siguientes programas de tránsito:

- Programa de tránsito a tiempos fijos.
- Programa de tránsito totalmente actuado.
- Programa de tránsito semi actuado.

Adicionalmente el GCBA se reserva el derecho a demandar que en intersecciones específicas se instalen controladores que sean compatibles con programas de tránsito adaptativos.

Estos programas de tránsito están detallados en la sección 3.4.8.4.

#### 3.4.8.1.5 MODO MANUAL

En este modo, el controlador se detendrá en los sucesivos estados hasta recibir una orden mediante un pulsador para continuar al siguiente estado. En este modo de operación el pulsador solo afectará a los estados estables (respetando los verdes mínimos) de la secuencia del controlador. Todos los estados intermedios (amarillo, rojo + amarillo, etc.) deberán ser independientes del accionamiento del pulsador.

#### 3.4.8.1.6 MODO DE EMERGENCIA

Cada controlador dispondrá de los medios necesarios para recibir una señal de emergencia para paso de bomberos y ambulancias, que provocará la sustitución del ciclo normal por una secuencia de señales que quedará a criterio del GCBA. El inicio del modo de emergencia podrá ser **instantáneo**, accionando inmediatamente la secuencia de señales o **demorado**, respetando condiciones, tiempos de prevención y despeje prefijado.

#### 3.4.8.2 CAMBIOS DE MODO DE FUNCIONAMIENTO

Al energizar el equipo el mismo pasará al **modo inicial** y luego al **modo normal** de operación. Los modos ocasionados por errores o mal funcionamiento del equipo tendrán prioridad, y se impondrán inmediatamente.

Para los cambios en el modo de funcionamiento del **equipo controlador** se verificarán las siguientes pautas, dictadas por un principio de seguridad:

#### 3.4.8.2.1 CAMBIO A MODO INTERMITENTE

El controlador pasará al **modo intermitente** bajo alguna de las siguientes condiciones:

- solicitud mediante llave o panel, adecuadamente identificada, de fácil acceso en el propio **equipo controlador**;
- por programa, según el día de la semana y la hora, como se indica más adelante, en el ítem de **agendas**;
- por una solicitud externa, para el caso de un **equipo controlador** integrado a una **red de controladores coordinados**;
- ante una **condición de conflicto** de lámparas, ya sea ausencia de rojos o presencia de verdes conflictivos.
- ante una detección interna de errores, fallas de hardware o problemas de variada índole que hacen riesgosa o imposible la administración de la intersección por el **equipo controlador**. Por ejemplo, la ausencia o falla de algún componente del circuito electrónico.
- ante bajas de tensión en el suministro eléctrico detalladas en la sección 3.4.10.3 c) y d).

#### 3.4.8.2.2 CAMBIO A MODO APAGADO DE LAMPARAS

El controlador pasará al **modo apagado de lámparas** bajo alguna de las siguientes condiciones:

- solicitud mediante llave o panel, adecuadamente identificada, de fácil acceso en el propio **equipo controlador**;
- por programa, según el día de la semana y la hora, como se indica en el ítem de **agendas**;
- por una solicitud externa, para el caso de un **equipo controlador** integrado a una **red de controladores coordinados**;
- si el **equipo controlador** debiera estar en modo intermitente pero un fallo de hardware no lo permitiese.

#### 3.4.8.2.3 CAMBIO A MODO MANUAL

El controlador pasará al **modo manual** cuando se conecta el plug correspondiente, siempre que el **equipo controlador** esté operando en el **modo normal**.

#### 3.4.8.2.4 CAMBIO A MODO DE EMERGENCIA

La condición que lleva a un **equipo controlador** al **modo emergencia** podrá ser:

- por una llave manual o un teclado, accionados por personal responsable.
- por una solicitud externa, ya sea para el caso de un **equipo controlador** integrado a una **red de controladores coordinados**.

La selección del **modo de emergencia** se hará por medio de una llave manual, un teclado o remotamente.

### 3.4.8.3 MODOS DE INTERCONEXIÓN:

El equipo controlador dependiendo del modo de interconexión podrá operar en los siguientes modos:

- **Modo aislado:** El equipo controlador funcionará independientemente de los otros controladores de la red, ejecutando alguno de los programas de tránsito detallados en la sección 3.4.8.4.
- **Modo coordinado:** El equipo controlador funcionará coordinado por la unidad de Control de Tránsito Urbano (CTU) que le impondrá un programa de tránsito de los detallados en la sección 3.4.8.4. Para este modo se requiere que el controlador pueda comunicarse con la CTU mediante un protocolo digital de comunicaciones especificado en la sección 3.4.12.1.

El controlador deberá tener la capacidad de recibir la configuración de planes, estados, tiempos y toda otra información necesaria para parametrizar el equipo local desde la CTU.

### 3.4.8.4 PROGRAMAS DE TRÁNSITO

Un programa de tránsito se ejecutará en el modo normal de funcionamiento del equipo controlador y el mismo está especificado por la duración y la secuencia de los intervalos luminosos del conjunto de grupos semafóricos que controlan la intersección.

Para tales programas de tránsito, dependiendo de la cantidad de movimientos vehiculares y peatonales en la intersección, se deberá respetar la secuencia de intervalos que se detalla a continuación:

- a) La **secuencia básica** para controlar una intersección de dos movimientos vehiculares y dos movimientos peatonales debe seguir la siguiente secuencia, donde cada columna representa un estado del ciclo:

	t 1	t 2	t 3	t 4	t5	t6	t 7	t 8	t 9	t10
Movimient o	V	V	A	R	R	R	R	R	R	R A
Vehic. 1	V	V	A	R	R	R	R	R	R	R A
Vehic. 2	R	R	R	R	R A	V	V	A	R	R
Peatón 1	N	N	N	N	N	B	NT	N	N	N
Peatón 2	B	NT	N	N	N	N	N	N	N	N

V - Verde

A - Amarillo

R - Rojo

RA - Rojo - Amarillo

B - Blanco

NT - Naranja titilante

N – Naranja

La **secuencia avanzada** para controlar intersecciones de más de dos movimientos vehiculares y más de dos peatonales, deberá seguir el criterio de la **secuencia básica**, es decir, que cada ciclo completo incluirá un intervalo de verde, uno de prevención, uno de despeje y uno de transición (rojo amarillo), para cada movimiento vehicular; un intervalo de avance peatonal, uno de

precaución peatonal (naranja titilante) y uno de despeje peatonal, para cada movimiento peatonal.

Además de las **secuencias básica y avanzada** el controlador estará diseñado de modo de permitir la adopción de cualquier otra secuencia de intervalos.

#### 3.4.8.4.1 LONGITUD DE LOS INTERVALOS

Los tiempos de los intervalos deberán poder fijarse dentro de los siguientes rangos mínimos:

- .Longitud de ciclo: de 30 a 255 segundos en pasos no mayores a 1 segundo.
- a. Verdes vehiculares: de 0 a 255 segundos en pasos no mayores a 1 segundo.
- b. Blancos peatonales: de 0 a 255 segundos en pasos no mayores a 1 segundo.
- c. Rojo-amarillo vehicular: este intervalo deberá ser siempre de 2 segundos.
- d. Los intervalos en que se divide la secuencia total de encendido de las señales tendrán una duración entre 0 y 255 segundos en pasos no mayores a 1 segundo.
- e. La asignación de 0 segundos a un intervalo no significa la anulación del mismo, ya que en ese paso se podrá agregar funcionalidades de consulta de demandas o sincronismos.
- f. El tiempo de transición entre el encendido de una señal luminosa y la siguiente de la secuencia no debe ser superior a 0,1 segundos

#### 3.4.8.4.2 PROGRAMA DE TRÁNSITO DE TIEMPOS FIJOS

Un **programa de tránsito** de tiempos fijos está compuesto por:

- Una secuencia básica o avanzada que se repite continuamente.
- Un plan de tiempo fijo, es decir la duración de cada estado es siempre la misma en un ciclo de operación.
- Un desfasaje fijo.

El equipo controlador deberá contener la información correspondiente a las distintas transiciones posibles desde un estado inicial hacia un estado final.

#### 3.4.8.4.3 PROGRAMA DE TRÁNSITO TOTALMENTE ACTUADO

Un programa de tránsito actuado está condicionado por señales externas al controlador que alteran su funcionamiento de acuerdo con su activación a lo largo del proceso de control de la intersección.

Normalmente las señales externas son detectores vehiculares o pulsadores peatonales que indican demanda de derecho de paso de algún movimiento.

En este caso la duración de los intervalos de secuencia básica o avanzada puede ser alterada de acuerdo con la ausencia o presencia de una demanda.

Las señales externas podrán definirse con memoria o sin memoria. Una **señal con memoria** se mantiene hasta tanto se dé derecho de paso al movimiento que realizó la demanda. Una **señal sin memoria** necesita producirse en el preciso momento en que se está censando para poder ser satisfecha la demanda.

El **equipo controlador** permitirá programar valores de verde mínimo y máximo de cada estado correspondiente, como así también un valor incremental de extensión del tiempo de verde.

#### 3.4.8.4.4 PROGRAMA DE TRANSITO SEMIACTUADO

### **3.4.8.4.4.1 CONTROLADORES LOCALES PARA DOS MOVIMIENTOS VEHICULARES**

Los controladores deberán cumplir las siguientes condiciones operacionales, en función de la información procedente de detectores vehiculares ubicados en alguna de las corrientes vehiculares transversales de la intersección que gobierna.

- a. En ausencia de demanda, la señal verde de la Arteria Principal se mantendrá sin interrupciones.
- b. Cualquier demanda peatonal o vehicular, que ocurra mientras el derecho de paso se mantiene por la Arteria Principal, provocará que el derecho de paso (cuando las condiciones de la coordinación previamente establecidas lo permitan) sea transferido hacia la corriente que lo haya demandado, luego de producirse por la Arteria Principal un período de prevención más otro de despeje.
- c. La transferencia del derecho de paso hacia la corriente demandada, como se describe en el párrafo b) sólo tendrá lugar luego que la luz verde haya permanecido en la Arteria Principal durante el período mínimo determinado por la coordinación establecida por el comando centralizado de área.
- d. El derecho de paso para la arteria secundaria se mantendrá durante por lo menos un período inicial más un período vehicular, pudiendo extenderse el mismo hasta el instante en que le corresponde el derecho de paso de la Arteria Principal por las condiciones impuestas por la coordinación, previstos períodos de prevención y despeje.
- e. El incremento del derecho de paso para la Arteria Secundaria entrará en funciones únicamente durante el período vehicular y actuará de modo que, para cada nueva demanda, el período vehicular en curso sea sustituido por otro de igual duración a contar desde el instante de la última detección.
- f. Si la demanda del derecho de paso para la corriente de la Arteria Secundaria continuase ininterrumpidamente, de modo de dar lugar a sucesivas restituciones del período vehicular, la extensión del derecho de paso estará limitada por las condiciones impuestas por la coordinación que limitará la concesión del derecho de paso para la Arteria Secundaria. Una vez finalizado el derecho de paso de la Arteria Secundaria ya sea por haber expirado un período vehicular o el período máximo permitido por la coordinación, la señal verde retornará automáticamente a la Arteria Principal mediante un intervalo de prevención y otro de despeje, de duración previamente establecido, para la Arteria Secundaria.
- g. Cualquier demanda de un vehículo sobre la Arteria Secundaria producida durante un período de prevención y de despeje quedará memorizada en el controlador de modo que el derecho de paso sea subsecuentemente concedido a la Arteria Secundaria sin que sea necesaria una posterior actuación.
- g. Si el derecho de paso le ha sido retirado a la Arteria Secundaria por haber entrado en funciones el período máximo admitido por las condiciones de coordinación, el derecho de paso será retornado a la Arteria Secundaria sin que sea necesaria una posterior actuación, una vez transcurrido el período fijado por la coordinación para la Arteria Principal.
- g. El equipo deberá poseer un elemento de accionamiento manual que permita dejar permanentemente demandada la Arteria Secundaria y otro independiente del primero para las demandas peatonales. Bajo esta condición la duración del derecho de paso de la fase que emplee este modo de operación será la de la extensión máxima permitida por las condiciones de coordinación para la Arteria Secundaria y el período de avance para los movimientos peatonales.

- j. Ante la demanda peatonal el derecho de paso será transferido a la corriente peatonal mediante la aparición de la señal peatonal de avance una vez cumplido para la Arteria Principal el período de verde impuesto por la coordinación, un período de prevención y uno de despeje.
- j. La duración del derecho de paso peatonal de avance estará prefijada, la señal de espera tendrá su primera parte titilante regulable en forma independiente, hasta el comienzo del amarillo de la Arteria Secundaria en que se pondrá el color naranja fijo automáticamente. Vencido este lapso el derecho de paso será devuelto a la Arteria Principal siempre que haya cesado el derecho de paso de los vehículos de la Arteria Secundaria o que este no hubiera sido solicitado con antelación.
- i. Si se efectuara demanda peatonal mientras está encendida la señal peatonal de avance, esta demanda no causará extensión alguna del derecho de paso peatonal tampoco deberá producir que el derecho de paso peatonal sea concedido en el siguiente ciclo.
- i. Ninguna demanda peatonal causará extensión del derecho de paso para los vehículos de la Arteria Secundaria.
- i. El controlador saltará aquellas fases accionadas integrantes del ciclo básico para las que no se hubiere demandado el derecho de paso. Dicho salteo, no producirá en ningún caso variaciones en los tiempos prefijados.
- i. Cada ciclo completo incluirá un período mínimo de verde variable en forma continua, de duración establecida por las condiciones de coordinación, un intervalo de prevención y uno de despeje para la Arteria Principal, un período de avance peatonal y uno de despeje peatonal para cada movimiento peatonal, un intervalo de verde extensible por la Arteria Secundaria y un intervalo de prevención y uno de despeje para esta última.

El período de verde mínimo de la Arteria Principal deberá poder fijarse para la condición de funcionamiento independiente del control de área. Los restantes intervalos serán ajustables individualmente y podrán elegirse y fijarse en el controlador local. Ninguna variación en el ajuste de la duración de uno cualquiera de los intervalos provocará variaciones en la duración de los restantes.

#### **3.4.8.4.4.2 CONTROLADORES LOCALES PARA MÁS DE DOS MOVIMIENTOS VEHICULARES**

Las condiciones establecidas para los equipos para dos movimientos vehiculares son extensibles para mayor cantidad de movimientos vehiculares, debiendo en todos los casos estar en lo que a la arteria principal se refiere, supeditados a las condiciones de la coordinación.

Cada ciclo completo incluirá un período verde mínimo variable en forma continua, de duración establecida por las condiciones de coordinación, un intervalo de prevención y uno de despeje para la Arteria Principal, un período de avance peatonal y uno de despeje peatonal para cada movimiento peatonal, un intervalo de verde extensible para la arteria secundaria, y un intervalo de prevención y uno de despeje para esta última y un período de rojo amarillo para la Principal y Secundaria.

#### **3.4.8.4.5 PROGRAMA DE TRÁNSITO ADAPTATIVO**

Un controlador puede ser compatible con dos tipos distintos de programas de tránsito adaptativos: por área o por intersección.

Para ser compatible con programas de tránsito adaptativo por área, un controlador debe ser capaz de trabajar en modo coordinado, las mediciones de los detectores de tránsito que la CTU tenga conectados deben poder ser accesibles, y poder ajustar su tiempo de ciclo, tiempos de verde y desfasaje según la CTU lo requiera.

Para ser compatible con programas de tránsito adaptativo por intersección, un controlador debe ajustar en tiempo real su tiempo de ciclo, tiempos de verde y desfasaje para optimizar el flujo de tránsito en su intersección. Este cálculo debe ser realizado en base a las mediciones tomadas por los detectores de tránsito que el controlador tenga conectados. Los parámetros deberán ser ajustados de forma suave, para adaptarse a las variaciones en el tránsito gradualmente. Los contratistas que provean controladores que puedan operar en modo adaptativo por intersección deben proveer asimismo una versión del sistema adaptativo utilizado que sea compatible con el simulador de tránsito VISSIM.

Para ambos tipos de programas de tránsito adaptativos, la frecuencia de actualización del tiempo de ciclo debe ser de al menos una vez cada 10 minutos y la frecuencia de actualización de los otros parámetros debe ser de al menos una vez por ciclo semafórico. Estos parámetros deben poder ajustarse con una tolerancia máxima de un 1 segundo. En ningún caso el ciclo semafórico podrá violar los tiempos mínimos de prevención y despeje.

#### 3.4.8.5 PROGRAMACIÓN

El equipo controlador dispondrá de al menos:

- Cantidad de programas de tránsito o planes de señales: 30
- Desfasajes: 30
- Estructuras o secuencias de estado: 60
- Cantidad de estados: 60
- Cantidad de agendas diarias o sistema similar: 30
- Cantidad de entradas de la agenda diaria o sistema similar: 20
- Cantidad de agendas semanales o sistema similar: 30
- Cantidad de entradas de la agenda semana o sistema similar: 7
- Cantidad de entradas de la agenda anual o sistema similar: 30
- Cantidad de entradas para la agenda de feriados o sistema similar: 30
- Cantidad de entradas para la agenda de eventos especiales o sistema similar: 30

#### 3.4.8.6 AGENDAS O SISTEMA SIMILAR

Cuando no se encuentre operando en modo adaptativo, el **equipo controlador** dispondrá de un conjunto de agendas o sistemas similares para selección **de modos de funcionamiento** o selección del **programa de tránsito**, programables de acuerdo con la hora, al día de la semana, a la semana del año.

Para tal fin, el **equipo controlador** contará con un sistema medidor de tiempo GPS o de tecnología superior como se detalla en el punto 3.4.8.7.

El conjunto de agendas dispondrá de bloques de selección donde:

- se programa el horario de activación en horas y minutos, día de la semana, semana del año, y
- se selecciona el modo de funcionamiento: **modo intermitente**, **modo apagado** o **modo normal**, y en este último caso el programa de tránsito en vigencia.

#### **3.4.8.6.1 AGENDA DIARIA O SISTEMAS SIMILARES**

Cada agenda diaria o sistemas similares dispondrá de bloques de selección donde se seleccione el modo de funcionamiento, es decir: modo normal con el programa de tránsito asociado, modo intermitente o modo apagado.

Cada bloque de selección estará asociado al horario de activación expresado en horas y minutos.

El equipo controlador dispondrá de por lo menos 20 (veinte) agendas diarias, de por lo menos 20 (veinte) entradas cada una, para selección de modos de funcionamiento y selección del programa de tránsito.

#### **3.4.8.6.2 AGENDA SEMANAL O SISTEMA SIMILAR**

Cada agenda semanal o sistema similar asignará a cada día de la semana una agenda diaria.

El equipo controlador dispondrá de por lo menos 30 (treinta) agendas semanales de por lo menos 7 (siete) entradas cada una.

#### **3.4.8.6.3 AGENDA ANUAL O SISTEMA SIMILAR**

La agenda anual o sistema similar asignará a las distintas semanas del año una correspondiente agenda semanal. El equipo controlador dispondrá de por lo menos 30 (treinta) entradas para la selección de semanas del año y agenda semanal.

#### **3.4.8.6.4 AGENDA DE FERIADOS O SISTEMA SIMILAR**

El equipo controlador dispondrá de una agenda de feriados o sistema similar de por lo menos 30 (treinta) entradas para la selección de una agenda diaria. En cada entrada de selección se establece el día feriado de activación y la agenda diaria correspondiente.

#### **3.4.8.6.5 AGENDA DE EVENTOS ESPECIALES O SISTEMA SIMILAR**

El equipo controlador dispondrá de una agenda de eventos especiales o sistema similar de por lo menos 30 (treinta) entradas para la selección de una agenda diaria o sistema similar. En cada entrada de selección se establece el día evento especial de activación y la agenda diaria correspondiente.

#### **3.4.8.7 SISTEMA DE SINCRONIZACIÓN TEMPORAL**

El **equipo controlador** utilizará el módulo de tecnología GPS u otra que permita mediciones con igual o superior precisión sin producir errores acumulativos o traslativos en la medición de intervalos, para:

- Selección del modo de funcionamiento y/o programa de tránsito, según agenda; Para registro de alarmas o fallas en la operación del equipo, con fecha y hora de ocurrencia;
- Coordinación entre distintos equipos para el caso de avería del sistema de comunicaciones.

El controlador también deberá contar con un Reloj de Tiempo Real (RTC) para utilizar como backup en caso de que el reloj principal falle. El Reloj de Tiempo Real debe ser externo al microprocesador y actualizar la información de la fecha y la hora, aun con el equipo apagado.

El RTC debe poder funcionar correctamente por lo menos, durante 90 días sin alimentación con un error menor a 200 partes por millón (ppm).

#### 3.4.8.8 BASE DE TIEMPOS

Los controladores tendrán una base de tiempos de referencia de forma tal que, si alguno de los equipos queda sin tensión o sin comunicación con la CTU, mantendrá el desfasaje y al finalizar el corte de tensión o al seguir funcionando sin comunicación, continuará actuando en forma coordinada con el resto del sistema.

#### 3.4.8.9 MONITOREOS DE LUCES Y CONFLICTOS

El equipo controlador deberá poseer un módulo independiente de la CPU principal para la detección de conflictos en cada movimiento que se producen en las siguientes condiciones:

- **Ausencia de Rojos:** se produce si se detecta la **ausencia total** de rojos en un movimiento o derecho de paso, es decir en un grupo semafórico vehicular.
- **Verdes Conflictivos:** se produce si se detecta un conflicto en los derechos de paso de 2 grupos semafóricos vehiculares, para el cual el ingeniero de tránsito dependiendo del cruce en particular, deberá proveer de una “matriz de conflictos” indicando los pares de verdes conflictivos.

Este módulo independiente deberá permitir la detección de corriente y medición de tensión en cada salida de lámparas para determinar el estado de las mismas. Se determinará la ausencia de corriente si la corriente que circula por una lámpara es menor al 20% del valor nominal de corriente en el estado de encendido. En caso de múltiples lámparas a la salida, la falla de una o más de ellas, deberá ser detectada.

En caso de salidas de CA, el dispositivo deberá supervisar ambos semi ciclos de la salida de manera de garantizar la aptitud del semiconductor de control de potencia para bloquear tensión en ambos casos.

Deberán existir por lo menos dos metodologías que aseguren la detección de conflictos tanto para la condición de **Ausencia de Rojos** como para la de **Verdes Conflictivos**. Ambas metodologías operarán en forma simultánea en todo momento, y la acción de cualquiera de ellas cambiará el controlador al **modo intermitente**.

En el caso de la detección de **Verdes Conflictivos** el sistema deberá quitar la alimentación de todas las señales de potencia de los verdes, asegurando de esta manera la desconexión segura de los mismos. Este sistema de protección deberá asegurar dicha desconexión en el caso que se ponga en cortocircuito el dispositivo semiconductor de comutación de salida.

Se aceptará una única metodología de detección de conflictos, si ésta opera bajo el concepto de “estado de reposo”, es decir que cualquier falla del propio circuito de protección lleva al controlador a accionar el modo intermitente.

No se permitirán dispositivos que faciliten el bloqueo o inhabilitación total o parcial de la protección.

#### 3.4.8.9.1 TIEMPOS DE RESPUESTA

Ante un conflicto de **Ausencia de Rojos**, el equipo controlador pasará al modo intermitente de funcionamiento en un tiempo no mayor a 250 milisegundos (ms). Ante una condición de **Verdes Conflictivos**, el equipo controlador pasará al modo intermitente de funcionamiento en un tiempo no mayor a 100 milisegundos (ms).

### 3.4.8.9.2 RESTABLECIMIENTO DEL MODO NORMAL

El equipo controlador podrá salir del **modo intermitente** por condición de **Verdes Conflictivos**, bajo las siguientes circunstancias:

- Apagando y reiniciando el equipo ya sea remotamente o accionando alguna llave u oprimiendo una tecla del panel en el equipo controlador, por ejemplo, forzando el equipo al modo intermitente y volviendo a la posición normal.
- Luego de un cierto tiempo programado con anterioridad a través de una secuencia automática de reinicialización.

El equipo controlador podrá salir del **modo intermitente** por condición de **Ausencia de Rojos**, una vez que el operario de mantenimiento haya verificado el estado de los elementos de conmutación de salida y de las lámparas rojas correspondientes, asegurando el buen funcionamiento del grupo semafórico vehicular.

### 3.4.9 CONTROLADORES INDICADORES Y ACCESORIOS

a. Llave de apagado:

El controlador debe poseer una llave de apagado general que desconecte el suministro de energía de todo el equipo.

b.

Llave o panel de accionamiento interno:

Todos los controladores a proveerse contarán en su interior con una llave o panel de accionamiento interno destinada a interrumpir la alimentación de las lámparas de señalización sin que por ello se interrumpa o modifique el normal funcionamiento del dispositivo del control.

c.

Indicadores:

Mediante luces indicadoras deberá ser posible individualizar en cada momento el estado de cada grupo semafórico.

d.

Tomacorriente:

En el interior del controlador y en forma fácilmente accesible deberá hallarse un tomacorriente conectado a la línea de alimentación. Dicho tomacorriente será apto para 220 Volts de hasta 10 Amperes, según normas IRAM, acorde a la normativa de seguridad eléctrica vigente.

### 3.4.10 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

#### 3.4.10.1 ALIMENTACIÓN

El controlador debe estar diseñado para funcionar con corriente alterna monofásica, con tensión nominal de 220 Vac, +15% / -25%, y frecuencia 50 Hz ±5%.

#### 3.4.10.2 REQUISITOS DE POTENCIA

El consumo máximo del equipo, sin tener en cuenta el consumo de las lámparas, debe ser menor de 25 W.

#### 3.4.10.3 PROTECCIONES

a. Contra sobrecargas y cortocircuitos

Las fuentes de alimentación de los equipos controladores deberán contar con circuitos de protección contra sobrecargas y / o cortocircuitos, de forma tal, que el equipo no quede dañado ante tales eventos.

b. Transitorios

El equipo controlador deberá preverse de protección contra transitorios de línea que podrían dañar u operar erráticamente el equipo, según la norma IEC 61643-11.

c. Estado de falla por baja tensión (220 Vac): Si la tensión de alimentación desciende por debajo del 25% de la tensión nominal, es decir de 165 Vac durante un tiempo mayor a 50 milisegundos (ms), el controlador pasará al modo de funcionamiento intermitente; y volverá al estado normal automáticamente, respetando la rutina de conexión descripta en el punto 3.4.8.1.1, cuando la tensión supere los 175 Vac durante un tiempo mayor a 50 milisegundos(ms).

c. Desconexión y reconexión automática (220 Vac): Si la tensión de alimentación desciende por debajo de los 132 Vac el controlador se debe apagar y mantenerse en ese estado hasta que la tensión supere los 142 Vac durante 3 segundos en el cual el controlador arrancará en el modo intermitente ; y volverá al estado normal automáticamente, respetando la rutina de conexión descripta en el punto 3.4.8.1.1, cuando la tensión supere los 175 Vac durante un tiempo mayor a 50 milisegundos(ms).

#### 3.4.10.4 CONDICIONES AMBIENTALES

El controlador funcionará sin deficiencias, ni variaciones en las características enumeradas en el presente pliego, siempre que la tensión de línea se mantenga en los rangos especificados en la sección 3.4.10.1 y la temperatura y humedad relativa del ambiente estén dentro de los siguientes límites:

- Temperatura ambiente de -10º C a + 55º C
- Humedad relativa ambiente de 0 a 95% (no condensante)

#### 3.4.10.5 CIRCUITOS DE SEÑAL DE LÁMPARAS

- El cierre y apertura de los circuitos de señal de lámparas no deberán provocar intervalos oscuros, parpadeo de luces, ni superposición de señales conflictivas.
- Los elementos de conmutación de las lámparas deberán ser dispositivos de estado sólido.
- Cada circuito de control de lámparas debe tener capacidad de conmutar 100 W con lámparas a Leds.
- La conmutación de carga para el encendido de las lámparas se verificará en el paso por cero de la tensión de alimentación, a fin de prolongar la vida útil de las lámparas y reducir la generación de ruido en el sistema eléctrico.
- Las salidas de lámparas estarán protegidas por fusibles individuales para cada salida de lámpara.
- La potencia máxima que deberá entregar el equipo en un instante dado corresponde a la siguiente configuración de señales: Rojo - Amarillo, para un movimiento y Roja para los restantes, simultáneamente con Naranja en los peatonales.

- El controlador deberá poder operar ***en forma permanente*** sin producir ningún tipo de fallas, con las cargas máximas que se especifican a continuación, ***para la máxima temperatura de operación, 55 °C de temperatura ambiente.***

Se exigirá el cumplimiento de las siguientes potencias para 220 Vac:

Máxima potencia por cada salida de lámpara: 30 W

Máxima potencia por cada grupo semafórico: 120 W

#### 3.4.10.6 REPORTES DE EVENTOS Y FALLAS

El controlador deberá registrar los siguientes eventos y fallas tanto en forma local, en la memoria no volátil, como en forma remota hacia el Controlador de Tránsito Urbano (CTU) por medio del protocolo de comunicaciones correspondiente:

- Verdes conflictivos
- Ausencia de rojos
- Indicación de lámparas en falla por grupo de semáforos y color
- Reset
- Falta de alimentación, en este caso, antes de apagarse deberá enviar la alerta a la CTU
- Fecha y hora
- Modo de operación
- Estado actual
- Estado de los grupos semafóricos
- Plan en curso
- Plan solicitado
- Errores internos
- Comandos emitidos por un usuario
- Cambios en la configuración del controlador
- Supervisión de Tiempo de Ciclo
- Controlador en estado titilante
- Controlador en estado apagado
- Controlador en Local/Central
- Puerta abierta

#### 3.4.11 PRESCRIPCIONES MECÁNICAS

El gabinete será de un tamaño suficiente para albergar todos los detectores del equipo de control, terminales de cable y unidades de interfaz. El licitador deberá retirar y eliminar el antiguo gabinete, teniendo cuidado de hacer seguras todas las terminales y llenar cualquier hueco.

Todas las bases del controlador serán selladas para protegerlas de la entrada de humedad. Las cerraduras en los gabinetes serán de conformidad con los requisitos de la ciudad. La documentación del controlador y planos se almacenarán en un bolsillo ideado en cada gabinete del controlador.

Dentro del gabinete de control habrá tomadas de corriente protegidas por un dispositivo de corriente residual para el personal de mantenimiento.

El controlador deberá proveerse completamente encerrado, dentro de un único gabinete fundido, o de chapa, o mixto, de otro material, que satisfaga las condiciones exigidas por los elementos y aparatos que forman el equipo controlador en sí. El gabinete podrá ser de:

Fundición de aluminio silíceo, especial para intemperie.

Acero inoxidable, cuyo espesor no sea inferior a 1,5 mm. La pintura será del tipo epoxi.

Chapa de aluminio duro, estampado, cuyo espesor no sea inferior a 3 mm. Si se emplea duraluminio, este debe ser no envejecible especial para intemperie.

Chapa de hierro cuyo espesor no sea inferior a 1,6 mm debidamente reforzado en su interior. El gabinete estará convenientemente reforzado en su interior como para asegurar al conjunto la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos a que estará sometido, sin deformación alguna, incluyendo su manipuleo, remoción y transporte. Los tornillos, tuercas, bulones, remaches, etc. que soportan los elementos en el interior del gabinete estarán diseñados de modo de soportar el pasaje de dichos elementos, más los esfuerzos adicionales debido al traslado del controlador. El gabinete y bandejas de sujeción deberán estar pintados convenientemente a fin de garantizar que soporte un ensayo de niebla salina de 72 horas.

Opcionalmente el controlador podrá ser suministrado en gabinetes de fibra de vidrio reforzada y poliéster, con características mecánicas que aseguren su utilización en ambientes agresivos, característica anti llama (norma UL94 o similar) y capacidad para soportar la radiación ultravioleta (norma DIN53388).

Para este caso se exigirá el cumplimiento de la norma DIN VDE 660 parte 503 o similar. Todos los tornillos, tuercas, etc. deberán contar con la adecuada protección para condiciones de intemperie. La entrada de los conductores se hará por la cara inferior del gabinete, por un orificio de dimensiones adecuadas para recibir con holgura el máximo número de conductores que debe admitir el controlador cuando funciona a plena capacidad.

El gabinete se cerrará con una puerta frontal de igual material que el del gabinete provista de goznes de modo de no impedir o molestar el acceso al interior del mismo para los trabajos de montaje, conservación y mantenimiento, estando la puerta abierta. El gabinete cerrado presentará la hermeticidad necesaria para proteger su contenido de la acción del agua y del polvo.

La puerta deberá apoyar en todo su perímetro sobre un burlete de material adecuado y durable para asegurar esa hermeticidad. La puerta deberá proveerse con cerradura al frente, robusto, del tipo de combinación y todas las cerraduras de los gabinetes provistos por cada proveedor se abrirán con una única llave. La hermeticidad se comprobará al equipo cerrado con su forma normal a una lluvia de agua a baja presión desde ángulos diversos. Esta lluvia se aplicará durante 5 minutos, transcurridos los cuales se verificará que en el interior no se haya acumulado agua.

Se admitirán variantes en cuanto al uso de otros materiales diferentes del hierro o aluminio, siempre que las condiciones serán como mínimo equivalentes a las pedidas, debiendo demostrar sus cualidades, las que quedarán sujetas a aprobación por la Dirección General de Tránsito. El gabinete para los equipos controladores tendrá un grado de protección no menor a IP 54.

Los gabinetes y sus partes exteriores serán pintadas con pintura de tipo antiadherente según el punto 3.3.13.7 y color gris perla claro. Para el interior de los mismos, se admitirá el uso de una capa de imprimación, más otra de esmalte.

Todos aquellos elementos del mecanismo de control sensible a suciedad estarán protegidos por cubiertas o encerrados en una caja de adecuada terminación. En todos los casos la remoción de las cubiertas o la apertura de las cajas se harán fácilmente y sin herramientas especiales de modo de permitir una adecuada inspección de los componentes.

Deberá ser posible verificar la unidad abierta sin detener el funcionamiento del controlador, aunque es permitida una interrupción del funcionamiento con el objeto de retirar las coberturas de los módulos.

Los circuitos electrónicos que formen el equipo controlador deberán estar montados en módulos enchufables que no requieran mover o desconectar ningún conductor y sin que sea posible enchufar esos módulos en posición incorrecta. Si fuera posible enchufar los módulos en posición incorrecta, no se producirán deterioros en los mismos o en el equipo.

Los circuitos impresos utilizados deberán ser de base epoxi. Los módulos enchufables que contengan los circuitos electrónicos deberán ser reparables, vale decir que los elementos que componen dichos módulos no podrán estar sellados dentro de resinas epoxi u otros materiales usados para ese fin, de forma tal que sea posible el reemplazo de los componentes defectuosos en caso de fallas.

Las conexiones de lámparas de señalización, de detectores vehiculares y de pulsadores para peatones se efectuarán sobre borneras de tamaño apropiado para terminales de conductores de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección claramente identificado y un borne para puesta a tierra del gabinete.

Las borneras serán del tipo seccionables o porta fusible, de modo de poder efectuar cortes de los circuitos sin necesidad de cortar cables, o aflojar tuercas o tornillos.

Para la aplicación de la pintura se seguirán las reglas corrientes del arte, tales como limpieza correcta de las superficies (con arenado si fuera necesario), eliminando partículas extrañas, prolijidad en el pintado, de modo que no entre pintura dentro de los goznes, cerraduras o burletes, uniformidad en las capas aplicadas, etc. Los acabados exteriores serán sometidos a un ensayo acelerado de envejecimiento equivalente a siete años de exposición a la intemperie no debiendo mostrar luego de la prueba, signo de desintegración, cuarteamiento o descascaramiento o pérdida muy sensible del color o del brillo.

Se aceptarán únicamente esmaltes a base de resinas fenólicas, ureicas, melamínicas, poliéster y apoxilénicas de curado a temperatura ambiente, se exigirá el horneado después del pintado. El esmalte de imprimación anti-óxido será a base de aluminio de 97% de pureza o cromato de zinc, no aceptándose ninguna otra carga adicional. No se admitirá ningún gabinete en el que la pintura presente rajaduras, descascaramiento o cualquier modificación en su superficie que disminuya la correcta apariencia de los mismos. El **equipo controlador** operará, dentro de su gabinete, a una temperatura ambiente externa entre -10°C y +35°C.

### 3.4.12 SISTEMA DE INTERCONEXIÓN

Mediante una llave, panel o por programación previa del equipo, deberá poder elegirse el funcionamiento del controlador como aislado, o como interconectado.

Seleccionado el modo aislado el dispositivo de control no atenderá las señales que eventualmente pudieran llegar vía interconexión, y operará un programa previamente almacenado para este modo, pudiendo ajustar su funcionamiento únicamente a las condiciones propias de la intersección.

En el caso de seleccionarse el modo interconectado el controlador estará en condiciones de poder responder a todo comando que la unidad de Control de Tránsito Urbano (CTU) le imponga en cada momento.

Para ello deberán poder programarse puntos de retención, en los cuales se debe detener el control de tiempos, manteniendo la salida de señal de luces que corresponda a ese instante.

El control de tiempos deberá estar detenido hasta la llegada de las señales de coordinación.

Los puntos de retención deben poder fijarse en cualquier instante dentro de cualquier intervalo de derecho de paso de cada una de las fases, en pasos no mayores de 1 segundo.

#### 3.4.12.1 PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN CON LA CTU

Los controladores deben tener la capacidad de ser interconectados con la CTU a través del protocolo NTCIP. En el caso de los controladores que el GCBA solicite que sean compatibles con planes de tránsito adaptativos según se define en la sección 3.4.8.4.5, los mismos deberán comunicarse a través de uno de los siguientes protocolos: NTCIP o UTMC.

Los controladores que utilicen el protocolo NTCIP deberán utilizar el stack de protocolos SNMPv1 / UDP / IP e implementar, como mínimo, todos los objetos que se encuentran indicados en el Anexo 8 del presente pliego. Los que usen el protocolo UTMC deberán implementar el MIB UM / 008 con los headers definidos en la MIB UM / 001.

Para ambos protocolos, en caso de que aparezcan versiones actualizadas de sus respectivos diccionarios durante el período contractual, el GCBA se reserva el derecho a exigir a los contratistas que actualicen sus controladores para que soporten las versiones actualizadas de los mismos. También podrá exigir la implementación de MIBs a definir por el GCBA con objetos adicionales en caso de considerarlo necesario.

No se admitirá que el contratista haga uso de objetos propietarios para implementar funcionalidades que sea posible implementar con objetos pertenecientes a diccionarios estándar del protocolo utilizado. El único caso en el cual se admitirá el uso de objetos propietarios será para añadir funcionalidades adicionales a los controladores que no puedan realizarse con los objetos pertenecientes a los diccionarios estándar del protocolo utilizado. En dicho caso, deberá presentarse, juntamente con la oferta, documentación que indique, para cada objeto propietario: su tipo, su rango de valores posibles, su dirección dentro del árbol identificador de objetos y una descripción completa y detallada del rol que cumple en la funcionalidad que ayuda a implementar. El GCBA se reserva el derecho de rechazar el uso de objetos propietarios.

Si un contratista desea añadir, eliminar o modificar objetos propietarios durante el transcurso del contrato, deberá enviar previamente una solicitud de autorización al GCBA junto con una versión actualizada de la documentación de los objetos propietarios que se desean añadir, eliminar o modificar.

El GCBA se reserva el derecho a pedir a las empresas estudios de interoperabilidad de sus CTU con los controladores de las otras contratistas, a fin de identificar potenciales problemas y poder corregirlos en un futuro.

#### 3.4.12.2 PUNTO DE ACCESO A LA RED DE COMUNICACIONES

Para que el **equipo controlador** pueda comunicarse con la CTU, deberá conectarse físicamente por un punto de acceso a la red de comunicaciones de la ciudad. Dichos puntos de acceso se encontrarán ubicados en posiciones determinadas por el GCBA.

La conexión al punto de acceso podrá ser directa desde el controlador o a través de un switch o dispositivo similar que actúe como concentrador de varios controladores. En el segundo caso, la ubicación del concentrador quedará a criterio de la empresa adjudicataria.

#### 3.4.13 TERMINOLOGÍA

**Accionamiento:** Es el método por el cual se registra y actúa una demanda sobre el equipo que comanda el encendido y apagado de las señales luminosas.

**Adelanto peatonal:** Es el lapso comprendido entre la iniciación del derecho de paso peatonal y el del movimiento vehicular de igual dirección.

**Arteria principal:** Se denomina así a la calle o avenida que, convergiendo a una intersección, posee el mayor volumen de tránsito vehicular.

**Arteria secundaria:** Se denomina así a la calle o avenida que componga la intersección y por la cual circule el menor número de automotores.

**Ausencia de lámparas rojas:** Situación de conflicto que se presenta cuando todas las lámparas rojas de un grupo semafórico están quemadas o bien su circuito eléctrico está abierto.

**Centralizado:** Controlador comandado por una unidad de Control de Tránsito Urbano (CTU), operando en la modalidad adaptativa en tiempo real. El controlador opera en forma coordinada con otros controladores, en función de las órdenes recibidas en tiempo real por la CTU. Estas órdenes deberán indicar, de la forma más precisa que sea posible, el tiempo de verde de los semáforos.

**Ciclo:** Es el intervalo de tiempo, fijado para que se dé una secuencia completa de señales luminosas de la intersección.

**Ciclo Fijo:** Programa de tránsito que opera con un ciclo y partición constante, dentro de un plan de señales determinado.

**Circuito electrónico:** Circuito eléctrico basado en el uso de componentes de estado sólido, microprocesador, etc.

**Control de tiempos:** Es el componente o circuito que proporciona los tiempos de cada intervalo y / o subintervalo.

**Cruce rojo:** Cruce crítico de la ciudad que requiere el uso de una UPS para alimentar temporalmente al controlador en caso de interrupción del suministro eléctrico. El GCBA establecerá la lista de cruces críticos.

**Demandada:** Solicitud del derecho de paso, generada por cualquiera de los movimientos vehiculares y / o peatonales. Este requerimiento del derecho de paso puede influenciar o no la secuencia y / o ciclo de las señales luminosas.

**Demandado:** Programa de tránsito en el cual la duración de las fases de verde está regulada de acuerdo con las demandas vehiculares (detección del paso de los vehículos y su número) y/o peatonales. Pueden ser demandados con semi-accionamiento cuando la actuación requerida proviene de sólo alguno(s) de los movimientos vehiculares y/o peatonales y son accionados totalmente cuando todos los movimientos registran demanda.

**Derecho de paso:** Es la autorización que se concede por medio de señales luminosas, para que un movimiento cualquiera pueda transponer la intersección.

**Desfasaje:** Es el retardo que posee el inicio del derecho de paso respecto de una referencia arbitraria.

**Detector:** Es el dispositivo que permite registrar las demandas vehiculares.

**Entreverdes:** Secuencia de intervalos luminosos de dos o más grupos semafóricos que permite una transición segura de un estado que cede el derecho de paso de 1 o más movimientos hacia otro estado que gana derecho de paso en 1 o más movimientos.

**Espira:** Elemento metálico colocado bajo una arteria que emplea fenómenos físicos o electromagnéticos para detectar el paso de los vehículos.

**Estado:** Situación lumínica en la cual se encuentran los grupos semafóricos de un cruce en un momento dado.

**Equipo Controlador:** Es el dispositivo mediante el cual se comanda en forma automática la secuencia de encendido de las señales luminosas de acuerdo con un programa preestablecido fijando la duración del tiempo de cada una de las fases en que se divide el ciclo.

**Extensión máxima:** Duración máxima que puede asignarse a una fase accionada por sucesivas demandas vehiculares.

**Fase:** Cada una de las combinaciones de señales luminosas que permiten el avance de uno o más movimientos simultáneos.

**Fase accionada:** Es aquel movimiento para el cual el derecho de paso puede ser concedido o regulado por una demanda.

**Fase no accionada:** Cuando no existe posibilidad de requerir el derecho de paso y acordarlo en forma automática.

**Fase peatonal:** Es la fase asignada al movimiento peatonal, y puede darse en forma simultánea con fases vehiculares no conflictivas o con la exclusión de toda circulación vehicular.

**Fase subordinada:** Es aquella fase para la cual el inicio del derecho de paso depende de una operación relacionada con una fase independiente.

**Fases conflictivas:** Son aquellos movimientos que no pueden habilitarse simultáneamente.

**Grupo semafórico:** Es el conjunto de señales luminosas, que regulan el derecho de paso de un movimiento.

**Intersección:** Punto de una red vial donde confluyen dos o más corrientes vehiculares o peatonales que compiten por su derecho de paso.

**Intervalo:** Es el tiempo asignado para el control de una función específica.

**Intervalo de despeje:** Es un intervalo que puede seguir al de prevención, durante el cual se muestra a todos los movimientos la señal luminosa ROJA.

**Intervalo de precaución peatonal:** Es el tiempo durante el cual se anticipa por medio de una señal luminosa titilante "NARANJA", la expiración del derecho de paso peatonal.

**Intervalo de prevención:** Es el tiempo durante el cual se muestra la señal luminosa AMARILLA a la corriente para la cual se le va a retirar el derecho de paso.

**Intervalo de transición:** Es el tiempo durante el cual se encuentran encendidas en forma simultánea las señales luminosas "ROJO - AMARILLO" para el movimiento al cual se le concederá el derecho de paso.

**Intervalo luminoso:** Es la señal luminosa de color que muestra un grupo semafórico para indicar el derecho de paso de un movimiento.

**Largo de ciclo:** Es el intervalo de tiempo en el que se ejecuta un ciclo.

**Modular:** Diseño que permite dividir un sistema o diseño electrónico en partes funcionales independientes. Este diseño facilita el intercambio y reemplazo de los módulos que forman el sistema.

**Movimiento:** Cada una de las corrientes vehiculares o peatonales autorizadas para atravesar una intersección.

**Partición:** Es la distribución del ciclo entre las distintas fases o movimientos autorizados.

**Período:** Es la subdivisión del intervalo.

**Período extensible:** Es el tiempo de verde de un movimiento accionado y que se suma por demanda al período inicial.

**Período inicial fijo:** Es el tiempo de verde que se concede al primer vehículo de una fase accionada.

**Período inicial variable:** Es una característica por la cual el período inicial de una fase accionada puede ser variado en función de las demandas.

**Período mínimo:** Es el tiempo mínimo durante el cual se asegura el derecho de paso.

**Período vehicular:** Es el intervalo que se agrega al período inicial ante cada nueva demanda.

**Plan de tiempo:** Es el conjunto de tiempos asignados a cada estado y a cada entreverde.

**Programa de tránsito:** Es la combinación entre un plan de tiempo, una secuencia de estados y un desfasaje que imponen la duración de los intervalos luminosos en una intersección.

**Pulsador:** Dispositivo de accionamiento manual para registrar las demandas peatonales.

**Restitución automática del derecho de paso:** Es la automatización, mediante el cual, en intersecciones con fases accionadas, se concede el derecho de paso a la arteria principal cuando no hay demandas en las calles secundarias.

**Salteo de fase:** Función utilizada para omitir una fase ante ausencia de demandas.

**Secuencia de estados:** Es el orden en el que aparecen los distintos estados y entreverdes dentro de un ciclo.

**Secuencia de fases:** Es el orden preestablecido en que han de sucederse los movimientos en el ciclo.

**Secuencia de intervalos:** Es el orden en que aparecen las señales luminosas durante el ciclo.

**Verdes conflictivos:** Situación de conflicto que se presenta cuando se encuentran con tensión, señales de verde que corresponden a grupos semafóricos conflictivos, es decir, movimientos incompatibles para el avance simultáneo en la intersección.

## 3.5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS DADORES DE VELOCIDAD

### 3.5.1 OBJETO

El presente ítem establece las condiciones mínimas que deben cumplir los equipos denominados Dadores de Velocidad. Estos equipos son carteles ubicados en avenidas a la vista de los conductores que circulan por ellas, que informan de la velocidad de circulación correspondiente a la onda verde impuesta en esa área de control de tránsito, es decir, la velocidad ideal para el avance a través de esa arteria.

### 3.5.2 ESPECIFICACIONES GENERALES

El Dador de Velocidad es un cartel de LEDs que representa una velocidad en una matriz de LEDs donde se muestran dos dígitos. El equipo recibe información del controlador más cercano para saber qué velocidad mostrar correspondiendo con la velocidad programada en la definición de la onda verde de la avenida.

### 3.5.3 ESPECIFICACIONES DEL MÓDULO DE LEDs

El módulo de LEDs que constituye el cuerpo principal del Dador de Velocidad cumplirá con las siguientes características:

Disposición de pixeles	12x8
Tipo de LED	ámbar de 592 NM.
Ángulo	23º o superior
Tamaño aproximado del módulo	35 x 50 cm

El módulo de LEDs deberá tener la capacidad para comunicarse con el controlador con al menos una de las siguientes opciones de interconexión: RS232, RS485 o Ethernet 10/100.

### 3.5.4 ALIMENTACIÓN

El Dador de Velocidad se alimentará con una fuente de 220V de corriente alterna. La alimentación del módulo de LEDs será en 12V de corriente continua, y con un máximo absoluto de corriente de 5A.

### 3.5.5 ESPECIFICACIONES MECÁNICAS

Deberán estar construidos con chapa de hierro del 16 (1,58mm de espesor). Serán pintados esmalte poliéster en polvo termo convertible de color negro semi-mate no requiriendo de esta forma de pinturas anti óxido adicionales. El peso de todo el conjunto no deberá exceder los 35 kilogramos. Esto se debe principalmente a que la instalación se realizará sobre columnas con pescante ya existentes correspondientes a los semáforos. El tamaño mínimo del panel será de 1000 milímetros de ancho por 800 milímetros de alto, con una profundidad no mayor a 120 milímetros.

Todo el conjunto deberá presentar la estanqueidad necesaria para evitar la entrada de agua y de polvo.

El tamaño del visor numérico de LEDs deberá ser de aproximadamente 500 milímetros de ancho por 350 milímetros de alto. Estará ubicado en el extremo inferior izquierdo del panel general a fin de poder colocar las inscripciones necesarias que se describen a continuación. Sobre el frente y en la parte superior se deberán colocar las leyendas ONDA VERDE y sobre la derecha la leyenda Km/Hora. Estas deberán estar realizadas en material reflectivo 3M grado DIAMANTE de color blanco. El tamaño de las letras será de 100 milímetros de alto aproximadamente.

Dado que, como se mencionó anteriormente, el montaje será realizado sobre columnas con pescante de semáforos existentes, se deberá disponer de un medio de ajuste tal de poder lograr la nivelación horizontal de los dadores en forma fácil y teniendo en cuenta las distintas inclinaciones de las distintas columnas con pescante. En algunos casos se tendrán columnas con pescante de 4,5 metros y en otros casos se tendrán columnas con pescante de 5,5 metros. Además, deberá poderse inclinar el conjunto de forma tal de facilitar la visión de los usuarios.

Este montaje y nivelación solo debe realizarse una vez durante la instalación. Se deberá disponer de un mecanismo para la fácil remoción de la electrónica para el mantenimiento sin necesidad de desmontar todo el dador ni de ajustar el nivel cada vez que se realicen dichas tareas de mantenimiento.

Para las tareas de fijación no se podrá perforar las columnas ya que esto puede debilitarlas considerablemente. La fijación deberá realizarse por medio de abrazaderas que reajusten a los distintos diámetros de las columnas con pescante.

Solo se permitirá la realización de una sola perforación a fin de facilitar el pasaje de cables siendo deseable no recurrir a ello.

### **3.6 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ESPIRAS**

#### **3.6.1 OBJETO**

El presente ítem establece las condiciones mínimas que deben cumplir los dispositivos denominados espiras. Estos dispositivos son elementos colocados bajo el pavimento para medir la evolución de la densidad de flujo de tránsito en las arterias correspondientes.

#### **3.6.2 ESPECIFICACIONES GENERALES**

Las espiras son elementos metálicos y emplean, dependiendo del tipo de espira, fenómenos físicos o electromagnéticos para detectar el paso de vehículos por sobre ellas e informarlos al controlador al cual se encuentran conectadas.

#### **3.6.3 ESPECIFICACIONES DE LAS ESPIRAS**

Las espiras cumplirán con las siguientes características:

Precisión de conteo (después de calibrar)	90% o superior
Tiempo de vida estimado	5 años o superior
Ancho del área de conteo	2 metros o superior

La espira informará al controlador al detectar el paso de un vehículo, dicha conexión podrá ser cableada o inalámbrica.

#### **3.6.4 INSTALACIÓN**

Las espiras instaladas deberán seguir el siguiente procedimiento de instalación básico para espiras. Los siguientes pasos son necesarios independientemente del tipo de espira a instalar:

- Marcar la zona donde se va a instalar la espira con tiza de crayón blanca o amarilla y una escuadra o regla larga.
- Con una cinta métrica se procederá a marcar el rectángulo donde irá la espira y las líneas de bajada de cables.
- Proceder a realizar la limpieza de la superficie. Es importante dejar la superficie y sus alrededores lo más limpios y secos posibles.
- Ubicar la espira con una profundidad no menor a 7cm.

Adicionalmente, la instalación de espiras mecánicas tiene pasos adicionales:

- El cable a utilizar será unipolar de 1 ½ mm de sección (anti llama)
- Colocar el cable de la espira dando 3 vueltas al perímetro del rectángulo (dejando suficiente cable sobrante como para llegar hasta el gabinete). El cable sobrante debe ser retorcido a razón de 10 vueltas por metro.
- A continuación, se alarga el cable de alimentación hasta el gabinete.
- Hacer el conexionado en el panel de conexiones.

Será posible alterar este procedimiento de instalación (por ejemplo, para hacerlo más compatible con las recomendaciones del fabricante) después de contactar a la Inspección de Obra para pedir autorización.

### **3.6.5 CALIBRACIÓN**

Los distintos parámetros de calibración de las espiras deberán ser ajustados para minimizar el error de conteo de las espiras. Para realizar dicho ajuste, operadores in-situ deberán contar los vehículos que circulen manualmente durante un período no menor a 10 ciclos consecutivos. Si el error relativo entre dicha cuenta manual y el conteo de las espiras es menor a 10% se considerará que la espira se encuentra correctamente calibrada. Si es mayor se deberán ajustar los parámetros de sensibilidad adecuados hasta lograr calibrar la espira correctamente.

Si en el futuro se reemplazase la espira, se cambiará el pavimento o se realizaran otro tipo de cambios que pudieran afectar significativamente las mediciones de la espira, el procedimiento de calibración deberá repetirse.

## **3.7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE NOMENCLADORES VARIABLES**

### **3.7.1 OBJETO**

El presente ítem describe las características de los nomencladores variables. Los nomencladores variables son carteles electrónicos que indican el sentido de circulación de la arteria en la que se encuentran ubicados. Su principal uso es en arterias cuyo sentido de circulación cambia según la hora del día y/o el día de la semana.

### **3.7.2 ESPECIFICACIONES**

Los nomencladores variables son carteles electrónicos LED que tienen la capacidad de indicar el sentido de una arteria mostrando una o dos flechas según corresponda. La (o las) flecha(s) que el nomenclador debe tener la capacidad de mostrar dependerá de los sentidos de la arteria en la cual se lo vaya a instalar. Los nomencladores deberán indicar el sentido de circulación en base a una señal controladora de sentido. La relación entre la señal controladora de sentido y el sentido de circulación que deberá indicar el cartel será establecida por el GCBA según los requerimientos particulares de cada cruce.

### **3.7.3 INSTALACIÓN**

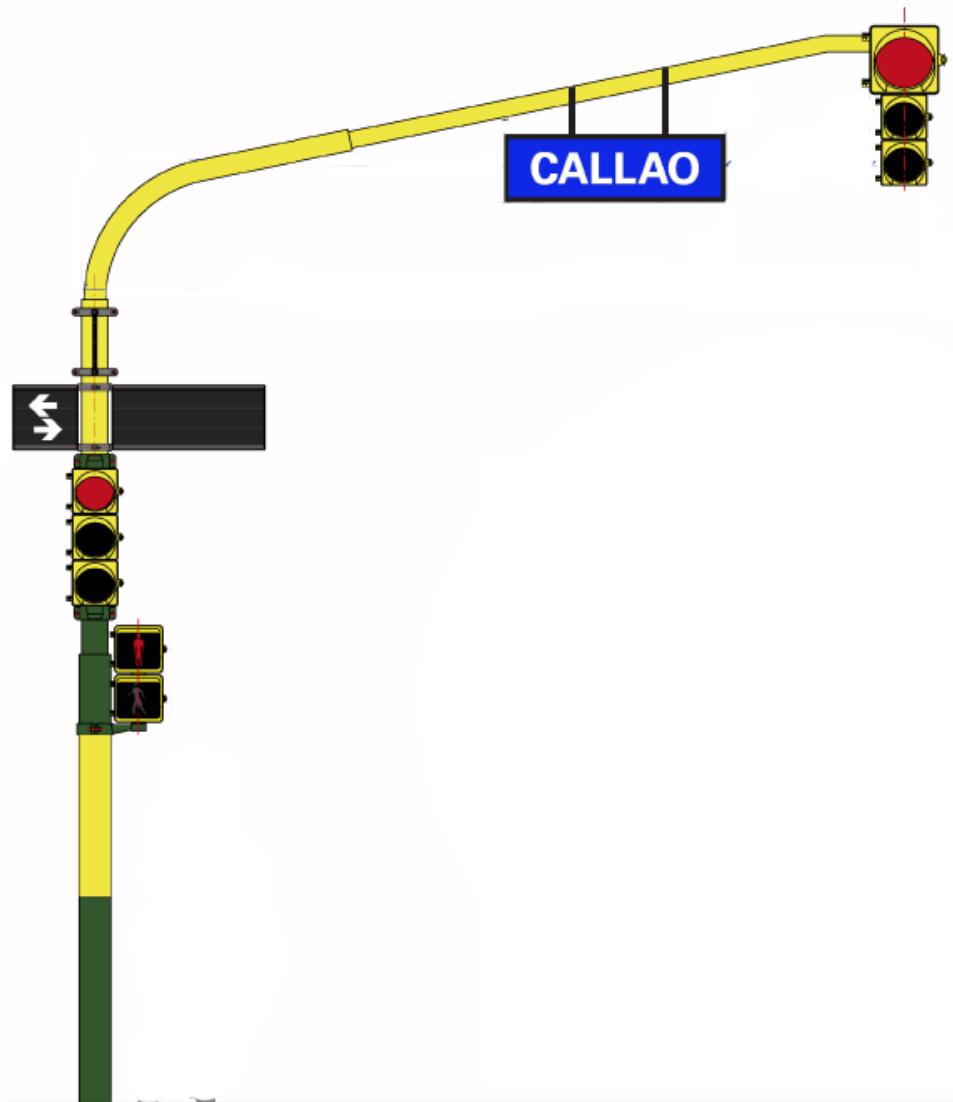
El nomenclador variable deberá instalarse adyacentemente al cartel nomenclador común que indica el nombre de la arteria y su altura, en la posición donde usualmente se encontraría la flecha estática que se usa para el mismo propósito.

En caso de que el cartel nomenclador común se encuentre colocado sobre una columna semafórica, el nomenclador variable se deberá sostener a la misma altura (pero del lado opuesto) de dicha columna. La conexión de la señal controladora de sentido al nomenclador variable deberá ser realizada por la contratista.

## 3.8 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE NOMENCLADORES TRANSILUMINADOS

### 3.8.1 OBJETO

El presente ítem describe las características de los nomencladores transiluminados. Los nomencladores transiluminados son carteles iluminados posicionados sobre pescantes de semáforos que indican el nombre de la arteria transversal para facilitar el flujo del tránsito.



### 3.8.2 ALIMENTACIÓN

Los nomencladores transiluminados deben ser alimentados con una corriente alterna monofásica con tensión nominal de 220 Vac +15% / -25%, y frecuencia 50 Hz ±5%. Es responsabilidad del contratista realizar la conexión eléctrica para alimentar los nomencladores transiluminados desde el gabinete del controlador de tránsito.

## 3.9 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS UNIDADES DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (UPS)

El presente ítem describe las características de las unidades de alimentación ininterrumpida (UPS). Las mismas se utilizarán para proveer temporalmente de alimentación a distintos dispositivos electrónicos durante interrupciones del suministro eléctrico.

### **3.9.1 CARACTERISTICAS GENERALES**

Las UPS deberán conectarse a un punto de acceso de la red de comunicación de la ciudad. A través de esta conexión deberán poder informar utilizando un protocolo SNMP similar al APC PowerNet NIB:

- Si el controlador se encuentra alimentado a través del suministro eléctrico o la UPS.
- La carga actual de las baterías.
- La carga máxima posible de las baterías con el deterioro actual.
- El consumo de corriente actual de entrada y salida de la UPS.

### **3.9.2 UPS TIPO 1**

Las UPS Tipo 1 serán utilizadas en los centros de control para mantener alimentadas a las unidades de Control de Tránsito Urbano y otros dispositivos electrónicos. Las mismas deberán ser capaces de proveer un mínimo de 6KVA durante por lo menos 2 horas.

### **3.9.3 UPS TIPO 2**

Las UPS tipo 2 deberán ser de un tamaño adecuado para entrar en el gabinete del controlador utilizado por el contratista y se ubicarán en los cruces más críticos de la ciudad, denominados cruces rojos, para mantener alimentado el cruce hasta que se pueda reestablecer el suministro eléctrico o proveer un generador eléctrico al mismo. Las mismas deberán ser capaces de proveer un mínimo de 300VA durante por lo menos 45 minutos.

## **3.10 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA FIBRA ÓPTICA Y SU INSTALACIÓN**

Esta sección indica como deberá realizarse la instalación y verificación de tramos de fibra óptica por parte de las empresas de semáforo para conectar sus controladores hasta los puntos de acceso que el GCBA indique cuando sea necesario.

### **3.10.1 TENDIDO DE LA FIBRA ÓPTICA**

Mientras haya conductos libres, se colocará un solo cable de fibra en cada uno. Posteriormente, y siempre que sea posible, se pasará a ocupar los conductos ocupados intentando mantener al máximo la homogeneidad de ocupación en los conductos.

Durante el proceso de tracción, se dispondrá en ambos extremos de medidores de la tensión a que se está sometiendo el cable, con un sistema de paro automático cuando se sobrepase los límites de tracción máxima permitida de cada uno de los cables.

Las reservas de cable quedarán sujetas a las paredes de las cámaras, por medio de soportes “de sujeción de cables en cámara”, como mínimo 30cm de la base del drenaje. Las reservas de cables se deberán gestionar de forma ordenada en el interior de la cámara, con la ayuda de los soportes de sujeción de cables. El recorrido del cable a través de la cámara también deberá transcurrir de manera ordenada grapado a las paredes de las cámaras. Siempre que sea adecuado, se protegerá el cable con un tubo flexible de doble capa a lo largo de su recorrido por el interior de las cámaras.

El tendido de la fibra óptica se realizará por medio de sistemas de tracción manual distribuida, floating o blowing, según defina el proyecto constructivo.

### 3.10.2 FUSIONES DE LOS CABLES DE FIBRA ÓPTICA

Se deberá proporcionar una interconexión entre fibras que introduzca el valor más pequeño posible de pérdidas. Los empalmes deberán ser por fusión con arco eléctrico.

Cada empalme irá protegido con un manguito termocontraíble que contiene un elemento resistente de acero, el cual se alojará en el lugar apropiado dentro de la caja de empalme. La fibra sobrante quedará almacenada en el soporte realizando los bucles necesarios.

Las fibras a empalmar se distribuirán en las correspondientes bandejas de empalme óptico, numerando los tubos con material adecuado, según código de colores.

Como criterio general, siempre se dejará una bandeja de fibra libre por cada bandeja ocupada para poder añadir las fibras de futuros cables de fibra óptica de derivación.

Al acabar, se colocará una tapa en la última de las bandejas, y se asegurarán todas las bandejas con cinta de abrojo tipo Velcro o similar incorporada en algunos modelos de cajas de empalme. El nivel máximo de pérdidas de inserción permitido en empalmes será como máximo de 0.1dB.

Las normas y procedimientos aplicables para la fusión de fibra son:

- Normas de ejecución de empalmes de fibra óptica por fusión por arco eléctrico según fabricante de equipos
- TIA-568.3

El tipo de caja de empalme a utilizar dependerá del emplazamiento donde se deba alojar la misma y la medida de los cables entrantes y salientes. Las cajas de empalme deben quedar perfectamente codificadas y etiquetadas, así como los cables que alojan.

Los procedimientos para la correcta instalación de las cajas de empalme son los que el fabricante de la caja aporte en el manual de instalación.

#### 3.10.2.1 EMPALME EN PATCHERA

Los empalmes deberán ser por fusión, garantizando pérdidas menores a 0.02dB, y aplicando posteriormente protección de empalme mediante manguitos termocontraíbles. Al finalizar los empalmes, los hilos fusionados deberán quedar correctamente instalados e identificados en el cassette portaempalmes de la patchera.

#### 3.10.2.2 EMPALME EN BOTELLA

Los empalmes deberán ser por fusión, garantizando pérdidas menores a 0.02dB, y aplicando posteriormente protección de empalme mediante manguitos termocontraíbles. Al finalizar los empalmes, los hilos fusionados deberán quedar correctamente instalados e identificados en el cassette portaempalmes de la botella.

Las botellas contenedoras de fusión deberán contar con certificación IP 68, NEMA 6P o equivalente para protección total contra ingreso de polvo y protección total contra el ingreso de agua frente a inmersión continua en 1m de agua.

#### 3.10.3 MEDIDAS DE CALIDAD

Para la validación de un tramo de fibra óptica entre dos puntos finales de red, de un punto inicial a un punto receptor, formado únicamente por una fibra o por diversos tramos de

fibra con conectores o empalmes, se requieren dos tipos de medidas que se describen en el presente documento:

- Medidas reflectométricas
- Medidas de potencia

En la primera fase, con la ayuda de un Localizador Visual de Fallas (VFL) y el microscopio óptico, se realizarán las mediciones de caracterización de los elementos pasivos de la red que tienen conectores (splitters, ODFs, rosetas ópticas, y otros), para garantizar su óptimo funcionamiento antes de ser instalados en la red. Además, en este punto se realiza el cálculo del presupuesto óptico teórico del enlace con el fin de tener un valor de referencia.

Una vez conectados estos segmentos a los segmentos de red, en la segunda fase se realizarán las mediciones con el Reflectómetro Óptico en Dominio de Tiempo (OTDR) para comprobar que los parámetros de atenuación de los elementos estén dentro de los valores definidos para fusiones, conectores, distancia del cable y otros.

En la tercera fase, una vez finalizada la implementación de la red de acceso, se procede a certificar en los extremos de los segmentos de red mediante pruebas reflectométricas con el OTDR y pruebas de potencia con el Medidor de Potencia (PM), con el fin de detectar posibles fallas de atenuación, reflexión, inserción y pérdida de retorno de luz (PRL) en todo el segmento. Esto permitirá realizar un análisis entre los valores de referencia (valores calculados) y los resultados obtenidos en las mediciones. Finalmente se realizará un cuadro de los resultados obtenidos tanto de los valores teóricos como de los valores medidos para verificar que éstos estén dentro de los márgenes establecidos por la norma.

### 3.10.4 CODIFICACIÓN Y ETIQUETADO

#### 3.10.4.1 DESCRIPCIÓN DE CÓDIGO

A continuación, se enumeran y describen los códigos de los elementos y locaciones a nomenclar, esta codificación se utilizará para etiquetar los elementos y para ser registrados en las bases de datos, listas y planos que los incluyan. Los elementos son:

- Nodos
- Buzones
- ODF
- Cámaras de piso o de interconexión.
- Botellas o cajas de empalme.
- Gabinetes de poste
- Cables de FO
- Hilo de FO

Ante toda nueva obra o ya concretada que incluya uno de estos elementos el GCBA se reserva el derecho de nombrarlos basándose en el criterio de nombramiento. Ante toda nueva obra el contratista deberá informar al GCBA siendo este el que le dé el nombre correspondiente. Ya con un nombre asignado el contratista deberá etiquetar todos estos elementos de una manera visible y clara que facilite la operación y manipulación de los mismos. El GCBA podrá redefinir el estilo de etiquetado en caso de que el realizado por el contratista no sea satisfactorio.

##### Criterio de nombramiento

- Nodos:
  - Plan 2 (Antonio Machado 94): P2
  - Plan 7 (Plaza Marcos Sastre, Monroe esq. Miller): P7

- Plan 10 (Av. Dorrego entre Freire y Av. Presidente Figueroa Alcorta): P10
  - Playa de Combis (Av. 9 de Julio y Sarmiento): PC
  - Plaza Irlanda (Almte. Seguí 900 entre Av. Gaona y Neuquén): PI
- Buzones:  
BZ seguido de una numeración única para cada buzón. Ej.: BZ025
  - ODF: requiere el número de buzón y el número de ODF.  
Ej.: BZ025-ODF02 (Corresponde el ODF 02 del buzón 025)
- Cámaras de piso: CAM seguido de una numeración única para cada cámara de piso.  
Ej.: CAM010
  - Botellas: Requiere el código de Cámara de piso y código propio de botella.  
Ej.: CAM010-BOT02 (Corresponde a la botella 02 de la cámara de piso 010)
- Gabinetes de poste: GAB seguido de una numeración única para cada gabinete. Ej.: GAB048
- Cables FO: Incluye código de lugar de origen, código de lugar de destino y código de cable. Ej.: BZ050-BZ051-C2 (Corresponde al cable 2 que inicia en el Buzón 050 y termina en el Buzón 051)
- Hilo: Código de cable FO al que pertenece, H número de pelo.  
Ej: BZ050-BZ051-C2-H20 (Corresponde al pelo 20 del cable 02 que va desde el buzón 050 al buzón 051). Alternativamente, en caso de creerse necesario, se podrá usar las dos primeras letras del color de buffer y las dos primeras letras del color de pelo.  
Ej: BZ050-BZ051-C2-VE-RO (buffer Verde pelo Rojo).

### **3.10.5 ELEMENTOS DE CABLEADO DE FIBRA ÓPTICA**

#### **3.10.5.1 CABLES DE FIBRA ÓPTICA PARA TENDIDO SOTERRADO**

Núcleo óptico: El núcleo óptico deberá estar compuesto de fibras ópticas recubiertas por un tubo de protección holgada relleno con un compuesto bloqueador de agua que protejan las fibras contra las bajas temperaturas y dejen al mismo tiempo las fibras libres de tracción incluso si el cable se somete a la máxima tracción especificada. Los tubos se reúnen alrededor de un soporte central de fibras de vidrio. Debe disponer de protección seca contra la propagación longitudinal de agua.

Cubierta interior y exterior: termoplástica AFUMEX, libre de halógenos, no propagadora de llama y de baja emisión de humos y gases tóxicos.

##### **3.10.5.1.1 CARACTERÍSTICAS**

- El cable óptico debe ser para uso externo, de tipo “Outdoor Stranded Loose Tube”, con armadura de acero corrugado.
- El cable debe poseer impreso en la capa externa el nombre del fabricante, marca del producto, fecha de fabricación y la grabación secuencial métrica (en sistema de medida internacional SI).
- El fabricante deberá presentar certificación ISO 9001:2015 e ISO 14001.
- El cable debe estar compuesto por la cantidad de hilos de fibra monomodo que se solicite según el trabajo, pudiendo ser de 2, 6, 24, 48, ó 96 hilos.
- El cable debe poseer resistencia a radiación ultravioleta y humedad.
- El cable debe soportar una temperatura de operación de -20°C a 65°C, comprobada a través de pruebas de ciclo térmico.
- Todas las fibras deben llevar un código de colores para facilitar su identificación individual.

- La fibra debe cumplir con los métodos de medida TIA455 e IEC60793 para los parámetros requeridos.
- La fibra deberá cumplir con los siguientes estándares:
  - ITU G.652-D
  - ANSI/ICEA-87-640-2016
  - TELCORDIA GR-20-CORE issue 3
  - BS-EN-187105
- La fibra deberá ser diseñada, fabricada y distribuida bajo ISO 9001:2015.
- La fibra debe operar en el rango completo de longitudes de onda desde 1280nm a 1625nm, sin el pico de agua de alta atenuación a 1400nm.
- La fibra debe permitir el uso de 16 canales CWDM (Coarse Wave Division Multiplexing).
- La fibra debe permitir el uso de 400 canales DWDM (Dense Wave Division Multiplexing).
- El diámetro del revestimiento de cada fibra deberá ser de  $125.0 \pm 10 \mu\text{m}$ .
- La no-circularidad del revestimiento deberá no ser mayor a 0.1%.
- El diámetro del núcleo deberá ser de  $8.6 \mu\text{m}$  a  $9.5 \mu\text{m}$ , con un error de  $\pm 0.6 \mu\text{m}$ .
- El diámetro del recubrimiento deberá ser de  $245 \pm 10 \mu\text{m}$ .
- El índice de refracción deberá ser de entre 1466 y 1467.
- El error de concentricidad del núcleo deberá ser menor a  $0.6 \mu\text{m}$ .
- La fibra deberá soportar una presión de tensión mínima de 100Kpsi.
- La atenuación máxima deberá ser de:
  - $0.34 \text{dB/km}$  a 1310nm
  - $0.22 \text{dB/km}$  a 1550nm
- La dispersión máxima deberá ser de:
  - $3.5 \text{ps/nm-km}$  de 1285 a 1330nm
  - $18 \text{ps/nm-km}$  a 1550nm
- La longitud de onda de corte de la fibra deberá ser menor a 621nm.
- La fuerza de pelado deberá ser de entre 1.3N y 8.9N.

### 3.10.5.2 CAJAS DE EMPALME

Las cajas de empalmes deberán cumplir las siguientes características:

- Número mínimo de entradas: 4 entradas
- Número máximo de fusiones: 48 empalmes
- Número de bandejas de empalme: 4 bandejas de 12
- Diámetro de cables entrantes: 4mm-12mm
- Estanqueidad: IP68 o NEMA 6p
- Altura: 80mm
- Ancho: 160mm
- Longitud: 270mm
- Peso: 2kg

### 3.10.5.3 PIGTAILS

Las características de los pigtails deberán ser las siguientes:

- Longitud: 2m
- Tipo de fibra: Monomodo G.652-D 9/125
- Tipo de conector: SC/UPC, o según pedido.
- Atenuación máxima de inserción: 0.25Db

#### **3.10.5.4 PATCHCORDS**

Las características de los patchcords deberán ser las siguientes:

- Cubierta de protección específica para instalaciones de interiores LSZH.
- Longitud: 2m, o según pedido.
- Tipo de fibra: Monomodo G.652-D 9/125
- Tipo de conectores: SC/UPC o según pedido.
- Atenuación máxima de inserción: 0.25dB.

#### **3.10.5.5 PATCHERAS RACKEABLES PARA FIBRA**

- Rackeable estándar de 19" con 24 posiciones o según pedido.
- Transiciones SC/UPC, o según pedido, incluídas para todas las posiciones.
- Dimensiones de la carcasa sin contar los brackets de rack: 430mm x 254mm x 43mm
- 1 (una) unidad de alto (44mm) de rack de 19".
- Brackets metálicos desmontables para sujeción a bastidor de rack de 19".
- Identificación del fabricante en el cuerpo del producto.
- Disposición de fijadores para evitar estiramientos indeseados desde el exterior.
- Cassette central para el enrollado y ordenado del cable sobrante hecho en termoplástico resistente a llama con capacidad para las fibras y tubos termocontraíbles.
- 2 organizadores laterales de cables para el enrollado de los mismos.
- Certificaciones de normas del fabricante en formato electrónico con soporte en papel
- Las transiciones se deberán proveer con los correspondientes pigtails de las siguientes características:
  - Fibra monomodo G.652-D 9/125
  - Longitud: 2m
  - Conectores: SC/UPC o según pedido.
- Armado de la patchera: El armado de la patchera incluye el montaje de todos sus componentes, inclusive los cassettes portaempalmes y la instalación de transiciones en los paneles frontales, con sus correspondientes pigtails acoplados.

#### **3.10.5.6 RACKS**

Los racks se utilizan para albergar los equipos informáticos, de conectividad, y los distribuidores de fibra en patchera. Deberán cumplir con las normas EIA/CEA 310-D, IEC 60297, y DIN 41494.

Dimensiones del bastidor interno:

- Ancho externo del rack: 600mm.
- Profundidad externa del rack: 400mm a 1000mm, según pedido.
- Paneles laterales removibles para mantenimiento.
- Puertas frontales y traseras dobles o simples según pedido.
- Puertas frontales y traseras rejadas, sólidas, o vidriadas según pedido.
- Ancho de los postes, de borde exterior a borde exterior: 483mm (19").
- Separación de los postes, de borde interior a borde interior: 450mm (17.75").
- Distancia entre centros de agujeros de la misma hilera: 465.12mm (18.312").
- Distancia entre centros de agujeros del mismo poste: patrón repetido de 12.7mm (0.5") - 15.875mm (0.625") - 15.875mm (0.625"), con una unidad estándar de 44.45mm (1.75") entre los centros de cada 3 agujeros.
- Los postes deberán estar rotulados con el número de la unidad en secuencia ascendente desde el inferior hasta el superior cada tres agujeros, y con una muesca identificatoria en el centro de los espacios de 12.7mm entre agujeros.

- Los agujeros deberán ser cuadrados, y se deberá provisionar una barra roscada para roscas 10-32 para el largo completo de cada poste.
- El rack deberá tener espacio interno vertical mínimo para 42, 30 u 10 unidades según pedido.
- El rack deberá tener dos postes frontales de posición ajustable y dos postes traseros de posición ajustable.
- Los elementos estructurales del rack deberán estar fabricados en acero inoxidable CR4 o similar.

### **3.11 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS UNIDADES DE CONTROL DE TRÁNSITO URBANO (CTU)**

El presente ítem describe las características de las unidades de Control de Tránsito Urbano (CTU). Las características aquí descriptas representan un mínimo requerido por el GCBA. Cabe destacar que estos requerimientos funcionales podrán ser alcanzados tanto por el tipo de arquitectura aquí descripta como por cualquier otra que demuestre los mismos niveles de servicio y disponibilidad de información o superiores.

La CTU contará con la capacidad para manejar la señalización luminosa de un mínimo de 128 controladores. El conjunto de CTU del área de un contratista conforma un Sistema Integral de Control de Tránsito.

#### **3.11.1 ARQUITECTURA DEL SISTEMA**

La unidad de Control de Tránsito Urbano (CTU) se conectará a la red de comunicaciones del GCBA, a través de la cual podrá acceder a los controladores de tránsito que deba gestionar. Su principal función será la de concentrar toda la información de los mismos y proveer una interfaz de usuario adecuada para los operadores. Para ello contará como mínimo de un servidor de base de datos, interfaz gráfica para el usuario y un servidor de comunicaciones a fin de permitir el intercambio de información con el resto de los equipos del sistema. La CTU contará con un servidor de comunicaciones para interactuar con los controladores a través de la red de comunicaciones.

##### **3.11.1.1 INTERFAZ CON EL USUARIO**

Los operadores interactuarán con el sistema a través de estaciones de trabajo provistas a tal fin mediante una interfaz gráfica.

Cada estación de trabajo contará con un editor de los parámetros del sistema relevantes como se detalla en la sección 3.11.3.2.

El operador, a través del editor gráfico, podrá crear y modificar las pantallas e insertar objetos dinámicos asociados a las distintas variables del sistema como se especifica en el punto 3.11.3.3.

La aplicación integrará la edición de los planes de tránsito de los controladores y las diferentes estrategias de programación como se detalla en la sección 3.11.3.4.

##### **3.11.1.2 CARACTERÍSTICAS DE LA CTU**

Se enumeran a continuación las características requeridas de la CTU:

- Interfaz gráfica con el usuario

- Interfaz de operación georreferenciada que contemple posibilidad de pan & zoom sobre el área de interés, con múltiples ventanas para visualizar distintas áreas del mapa.
- Capas de visualización para mostrar y ocultar objetos
- Visibilidad de objetos configurables por nivel de zoom
- Interfaz para operación en tiempo real.
- Supervisión de controladores
- Comandos para controladores (ver los mencionados en la sección 3.11.3.8)
- Representación gráfica del funcionamiento de intersecciones
- Representación gráfica del nivel de congestionamiento.
- Recolección y procesamiento de datos de los puestos de medición
- Edición de planes de tránsito y tablas horarias
- Programación remota de controladores
- Representación gráfica de estadísticas de medición del tránsito
- Archivos históricos
- Reporte de eventos y fallas
- Detección y alarma de lámparas no funcionales por grupo de semáforos y color.
- Puerta abierta de los controladores
- Estado de comunicaciones con los controladores
- Capacidad para comunicación con equipos Dadores de Velocidad
- Planes de tránsito
- Alarmas, eventos, estados

El sistema deberá poder realizar la función de Agrupamiento físico y lógico de Controladores Locales y Detectores.

Modos de Operación:

- Semana Automática desde el Centro de Control
- Selección Dinámica de Planes desde el Centro de Control
- Selección Manual de Planes desde el Centro de Control.
- Algoritmos de Control Autoadaptable
- Programación de agenda de comandos.

### **3.11.2 CONFIGURACIÓN DEL HARDWARE**

#### **3.11.2.1 ARQUITECTURA**

La CTU estará conformada por una o más computadora(s) que componga(n) el servidor de comunicaciones, la base de datos, y las terminales de usuario. Los servidores de comunicaciones y de bases de datos deben ser compatibles en racks de 19 pulgadas estándar. El número de terminales de usuario posible no debe ser una restricción del sistema.

El sistema debe contemplar la utilización de servidores redundantes para garantizar la alta disponibilidad de la aplicación (failover).

Todo el sistema debe estar construido sobre tecnologías abiertas.

#### **3.11.2.2 SERVIDOR DE COMUNICACIONES**

Este servidor tendrá como función, por un lado, implementar los protocolos de comunicación con distintos equipamientos, ya sean los controladores, como así también los diferentes dispositivos que conforman los diversos subsistemas, y por otro lado conectarse con la base de datos, tomando datos de la misma para emitir comandos, y dejando los estados de los dispositivos en la misma.

Este equipo funcionará bajo el sistema operativo Linux.

Debe ser posible configurar una cantidad variable de servidores de comunicación, que funcionarán como nodos de balanceo de cargas. Permitiendo la posibilidad de escalar las comunicaciones según las necesidades actuales o futuras y obtención de mejores tiempos de respuesta para todas las comunicaciones.

Adicionalmente, cada uno de estos servidores deberá manejar colas de mensajes, atendiendo primero a los que tengan un mayor nivel de prioridad (asignado en base al tipo de mensaje usando reglas establecidas por el administrador del sistema).

### 3.11.2.3 SERVIDOR DE BASE DE DATOS

La función del servidor de base de datos será la de albergar al motor de base de datos y sus datos. La base de datos contendrá toda la información de configuración del sistema, como así también los estados y comandos actuales de los dispositivos, los registros históricos por un período mínimo de 5 años, las mediciones de los detectores del sistema y las programaciones del equipamiento de campo. Deberá poseer un sistema de redundancia ante fallas. El servidor deberá contar con un sistema de resguardo de datos que contenga una copia de resguardo por día por mes y una copia de resguardo mensual por los últimos 12 meses.

### 3.11.2.4 TERMINALES DE USUARIO

Las terminales de usuario serán de arquitectura tipo PC. El tipo de procesador, su velocidad y la memoria serán de una gama intermedia disponible en el momento de la instalación y capaces de correr el software de aplicación de CTU sin inconvenientes a una velocidad fluida en todo momento.

### 3.11.2.5 CAPACIDADES

La CTU deberá contar con las siguientes capacidades mínimas:

- 2 servidores de Comunicación por Sistema
- 512 controladores por Servidor de Comunicación
- 4 detectores por Controlador.

El límite de detectores por controlador será de 16.

El Contratista debe proveer, instalar y dejar en funcionamiento para la CTU lo siguiente:

Ítem	Descripción	Cantidad
1	Equipo/s Servidor/es, computadora/s de la CTU	1
2	Estación de Trabajo con monitor LCD plano de 21"	2
3	Software de aplicación de la CTU	1

4	UPS capaz de mantener la CTU funcionando en forma continua ininterrumpida por no menos de 2 horas en caso de falla de alimentación	1
5	Montaje y cableado de la CTU de alta tecnología y 1 <sup>a</sup> marca	1

### 3.11.3 APLICACIONES DE SOFTWARE

#### 3.11.3.1 USUARIOS

La CTU deberá poseer como mínimo tres niveles de usuarios: Operador, Supervisor y Administrador.

Nivel de Usuario	CMD	REP	USU	BDG	PRG	BUP
Operador	X	X	-	-	-	-
Supervisor	X	X	-	X	X	-
Administrador	X	X	X	X	X	X
Referencias:						
CMD	comandos					
REP	reportes					
USU	administración de usuarios					
BDG	edición de la Base de Datos y Gráficos					
PRG	programación de Controladores					
BUP	Backup y restore de la Base de Datos					

Cada persona física que interactúe con el sistema tendrá asociado uno o más de estos niveles de usuario. La CTU poseerá capacidad por lo menos de 128 usuarios.

Cada usuario tendrá acceso a la CTU mediante un nombre de usuario y una password. El administrador del Sistema asignará inicialmente un nombre de usuario y una password. El usuario una vez ingresado al sistema podrá modificar su password. No podrá almacenarse la clave en forma textual en la base de datos.

Adicionalmente, el administrador tendrá la posibilidad de crear y modificar perfiles y configurar sus permisos en forma dinámica.

#### 3.11.3.2 EDITOR DE LA BASE DE DATOS

La aplicación de las terminales de usuario tendrá integrado un editor de los parámetros relevantes del sistema que residen en la base de datos. Este se realizará con una interfaz adecuada al usuario que permita una fácil incorporación de nuevos dispositivos al sistema, la modificación de los existentes y la agrupación de dispositivos en grupos funcionales lógicos que independicen la configuración del sistema de la arquitectura física de la instalación del equipamiento en el campo.

#### 3.11.3.3 EDITOR GRÁFICO

La aplicación de las terminales de usuario tendrá incorporada un editor gráfico con capacidades mínimas como para poder crear o modificar las distintas pantallas del sistema. El mismo permitirá mapear distintos objetos gráficos sobre una imagen de fondo, de forma tal que estos objetos indiquen los diferentes estados de los componentes del sistema. Estas imágenes junto con los datos asociados se guardarán en la base de datos del sistema.

- Interfaz de configuración de áreas georreferenciada con:
- Posibilidad de pan & zoom
- Capas de edición de objetos
- Interfaz de configuración de matriz de conflictos para cada intersección.

### 3.11.3.4 PROGRAMACIÓN DE LOS CONTROLADORES DE TRÁNSITO

La aplicación incluirá uno o más programas que permitan la edición de los planes de tránsito de los controladores, permitiendo su actualización remota de forma manual o automática. Se tendrán en cuenta las diferentes estrategias de programación, adecuadas a los diferentes modelos del equipamiento de control (programación por intervalos o por estados).

Todas las programaciones actualmente cargadas en los controladores se almacenarán en la base de datos de la CTU y se mantendrán actualizadas en un único repositorio. Esto permitirá el desarrollo de funcionalidades tales como la visualización de diagramas espacio-tiempo de los distintos corredores y las diferentes estrategias de coordinación. Este repositorio debe siempre reflejar las programaciones que los controladores en campo tienen cargadas, si en algún momento la programación cargada en el repositorio no coincidiera con la de un controlador, el CTU deberá copiar la programación actual del controlador al repositorio y registrar el evento.

Para facilitar la utilización de programas de simulación de tránsito fuera de línea, se incorporarán utilitarios que permitan el pasaje de los datos obtenidos por las herramientas de ingeniería de tránsito (Transyt, Synchro, etc.) al formato de los programas de los controladores de tránsito para su posterior incorporación al sistema. Así, también, se integrarán facilidades que permitan la extracción de los datos de los puestos de medición para ser utilizados por dichos programas.

### **3.11.3.4.1 MODO ADAPTATIVO**

Una CTU se encuentra operando en modo adaptativo cuando, estando conectada a controladores compatibles con programas de tránsito adaptativo por área, mantiene actualizados en tiempo real sus tiempos de ciclo, tiempos de verde y desfasajes en sus valores óptimos. Este cálculo debe ser realizado mediante simulaciones basadas en modelos de tránsito que usen las mediciones tomadas por los detectores de tránsito de cada una de las intersecciones controladas por la CTU. El ajuste de tiempo de ciclo debe ser de al menos una vez cada 10 minutos y el ajuste de los tiempos de verde y desfasajes debe ser realizado como mínimo una vez por ciclo semafórico. La CTU deberá ajustar los parámetros de cada controlador de forma suave, para adaptarse a las variaciones en el tránsito gradualmente. Esta funcionalidad no es obligatoria para todas las CTU, pero el GCBA podrá demandar en qué zonas desea utilizar CTU que puedan operar en modo adaptativo. Los contratistas que provean CTU que puedan operar en modo adaptativo deben proveer asimismo una versión del sistema adaptativo que utilicen dichas CTU que sea compatible con el simulador de tránsito VISSIM.

### **3.11.3.5 ALARMAS, EVENTOS, ESTADOS**

El CTU incluirá, como mínimo, el registro de las siguientes alarmas y eventos:

Del mismo CTU:

- Ingreso y egreso de un usuario, con identificación del mismo
- Comandos emitidos por un usuario
- Cambios en la configuración del CTU
- Respaldo automático de la base de datos
- Respaldo manual de la base de datos
- Restauración selectiva de la base de datos
- Eliminación de datos históricos por clave y jerarquía
- Arranque y detención de las comunicaciones de campo
- Copia de planes de tránsito de un controlador al repositorio por no coincidencia

De los Controladores

- Error o falla de comunicaciones
- Verdes conflictivos
- Ausencia de rojos
- Indicación de lámparas con falla por grupo de semáforos y color
- Reset
- Falta de alimentación
- Fecha y hora
- Modo de operación
- Estado actual
- Estado de los grupos semafóricos
- Plan en curso
- Plan solicitado
- Errores internos
- Comandos emitidos por un usuario
- Cambios en la configuración del controlador
- Supervisión de Tiempo de Ciclo.
- Controlador en estado titilante.
- Controlador en estado apagado.
- Controlador en Local/Central.

- Puerta abierta
- De los Detectores
- Error de presencia prolongada
  - Error de falta de presencia

De los Puestos de Medición / Grupos de Detectores:

- Error en algún detector
- Sustitución de algún detector
- Error permanente no recuperable

### 3.11.3.6 ALMACENAMIENTO DE DATOS

La CTU almacenará en la base de datos especificada en la sección 3.11.2.3 toda la información generada por los distintos dispositivos que lo conforman. Cada dato almacenado en la misma irá acompañado de la información de fecha y hora y del dispositivo u objeto de control que la generó.

- CTU:
  - Ingreso y egreso de un usuario.
  - Comandos emitidos por los usuarios.
  - Actualización de la configuración del sistema.
  - Backup y restore de la base de datos.
- Controladores:
  - Alarmas, eventos y cambios de estados en el modo de funcionamiento.
  - Cambios de plan.
  - Cambios en la estrategia de control.
  - Carga y descarga de parámetros.
- Detectores:
  - Alarmas.
  - Valores de ocupación y volumen.
- Puestos de Medición / Grupos de Detectores:
  - Alarmas.
  - Valores de ocupación y volumen calculados.

### 3.11.3.7 ELABORACIÓN Y TRATAMIENTO DE LOS DATOS DE TRÁNSITO

Los datos almacenados en la base de datos se utilizarán para la elaboración de informes. Estos datos se borrarán periódicamente según un plan de mantenimiento del ciclo de vida de los datos.

Los informes mínimos a realizar son los referidos a volumen y ocupación de Detectores, Puestos de medición y Grupos de Detectores en forma de archivo de texto, para posterior tratamiento offline. Además, se podrán generar gráficos con escalas temporales diaria, semanal y mensual.

El usuario tendrá la posibilidad de configurar y acceder a reportes gráficos online con agrupamientos dinámicos.

Reportes definidos on-line por el usuario con posibilidad de definir las columnas, agrupaciones y subagrupaciones, totalizadores y filtros deseados.

### **3.11.3.8 COMUNICACIÓN ENTRE LA CTU Y EL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE LA MOVILIDAD**

El Sistema de Gestión Integral de la Movilidad (SGIM) hará la integración funcional de todas las CTU de la ciudad. El SGIM es objeto de otra licitación.

Para garantizar la integración de todas las CTU y el SGIM es necesario que el licitante vencedor de cada área desarrolle el software que posibilitará la comunicación de la CTU y el SGIM a través de un Web Service del tipo REST.

A través de esta interfaz se deberá poder tanto recibir información desde el SGIM (estado de dispositivos, alarmas, modos de operación, datos de tránsito, etc.), como realizar operaciones de alto nivel (cambio de modo u operación en cruce, forzadura de plan de tránsito en una sub-área, etc.).

Para esto la CTU debe proveer, a través del Web Service del tipo REST, métodos para realizar las siguientes acciones:

#### **Gestión de cruces**

- Método de envío de orden para establecer estado de luces en un cruce.
- Método de envío de orden para establecer modo de operación en un cruce.
- Método de envío de orden para establecer el modo de control.
- Método para consultar el estado de comunicaciones con un cruce.
- Método para consultar el modo de operación actual en un cruce.
- Método para consultar el estado de luces actual en un cruce.
- Método para consultar todos los datos disponibles de un cruce.
- Método para consultar el modo de control actual en un cruce.
- Método para consultar las alarmas activas de un cruce.

#### **Gestión de sub-áreas**

- Método de envío de orden para forzar el ciclo en una sub-área.
- Método de envío de orden para forzar un plan de tránsito en una sub-área.
- Método de envío de orden para liberación de ciclo en una sub-área.
- Método de envío de orden para liberación de plan en una sub-área.
- Método de envío de orden para establecer el modo de operación.
- Método para consultar todos los datos disponibles de las sub-áreas.
- Método para consultar los planes de tránsito disponibles en una sub-área.
- Método para consultar todos los datos disponibles para una sub-área.

#### **Gestión de detectores de tránsito**

- Método para consultar todos los datos disponibles de los detectores
- Método para consultar el estado de un detector específico

El detalle final de implementación del protocolo y los servicios web, incluyendo el fichero de definición (WSDL) serán proveídos por el GCBA, siendo responsabilidad de cada licitante cumplir el protocolo para posibilitar la comunicación entre el SGIM y la CTU.

## **ANEXO N. º1**

# **HOMOLOGACIÓN DE EQUIPOS CONTROLADORES DE TRÁNSITO Y UNIDADES DE CONTROL DE TRÁNSITO URBANO**

## **ANEXO N.º 1: HOMOLOGACIÓN DE EQUIPOS CONTROLADORES DE TRÁNSITO Y UNIDADES DE CONTROL DE TRÁNSITO URBANO**

### **1. HOMOLOGACIÓN DEL CONTROLADOR Y LAS CTU**

#### **1.1 GENERALIDADES**

En el presente anexo se detallan los criterios de homologación para el cumplimiento de las normas exigidas y la documentación técnica requerida.

#### **1.2 CRITERIOS DE HOMOLOGACIÓN**

Independientemente de las exigencias mencionadas en el presente pliego, el controlador y las CTU deberán disponer, antes de su instalación, de certificados de cumplimiento de las normas exigidas en la siguiente sección emitidos por algún organismo nacional o internacional acreditado ante el Organismo Argentino de Acreditación (OAA), el International Accreditation Forum (IAF), la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) o la Inter American Accreditation Cooperation (IAAC).

#### **1.3 NORMAS DE APLICACIÓN PARA EL CONTROLADOR DE TRÁNSITO**

Las siguientes normas serán de aplicación para la homologación del **equipo controlador** y la unidad de **Control de Tránsito Urbano**.

##### **1.3.1 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS**

- Aislación eléctrica (EN 60947 ó EN 60204 o similar)
- Perturbación electromagnética radiada (EN 61000-3 o similar)
- Perturbación electromagnética de línea (EN 61000-4 o similar)
- Emisión electromagnética radiada (EN 55022 o similar)
- Emisión electromagnética conducida (EN 55022 o similar)
- Características eléctricas (EN 135401-3 o similar)
- Compatibilidad electromagnética (EN 135401-6 o similar)
- Seguridad eléctrica (EN 60950 o similar)

##### **1.3.2 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS**

- Estanqueidad -IP 44- o superior (EN 20324 o similar)
- Vibración (EN 20501 o similar)
- Impacto (EN 50102 o similar)

##### **1.3.3 CONDICIONES AMBIENTALES**

- Ciclado térmico (pruebas según EN 199021-2 o similar)
- Humedad relativa ambiente (pruebas según EN 199021-2 o similar)

##### **1.3.4 CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES Y MÉTODOS DE PRUEBAS**

- Características funcionales (EN 135401-1 o similar)
- Métodos de pruebas (EN 12368 o similar)

##### **1.3.5 CARACTERÍSTICAS DE COMUNICACIÓN**

El controlador y la CTU deberán ser capaces de comunicarse a través del protocolo de comunicación NTCIP. En el caso de los controladores que el GCBA solicite que sean compatibles con planes de tránsito adaptativos según se define en la sección 3.4.8.4.5, los mismos deberán comunicarse con su CTU utilizando uno de los siguientes protocolos: NTCIP o UTMC.

Los controladores que utilicen el protocolo NTCIP deberán utilizar el stack de protocolos SNMPv1 / UDP / IP e implementar, como mínimo, todos los objetos que se encuentran indicados en el Anexo 8 del presente pliego. Los que usen el protocolo UTMC deberán implementar el MIB UM / 008 con los headers definidos en la MIB UM / 001. El uso de objetos propietarios solo será admisible en las condiciones especificadas en la sección 3.4.12.1

Para verificar que tanto el controlador como la CTU cumplen las normas del protocolo de comunicación, el GCBA se reserva el derecho de hacer las pruebas que considere necesarias. Las mismas pueden incluir, pero no se limitan necesariamente a, conectarlos a uno o más dispositivos que ya se encuentren hablando el protocolo correspondiente (otras CTU, otros controladores, computadoras corriendo softwares de simulación, etc.) para verificar su correcto funcionamiento.

### 1.3.6 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

#### 1.3.6.1 DEL EQUIPO CONTROLADOR

La **documentación técnica del controlador** debe estar en idioma castellano, necesaria para la correcta comprensión y utilización de los equipos, dado que constituirá un instrumento de trabajo para las funciones de instalación, programación operación y mantenimiento.

La documentación mencionada se compone de:

- Manual del **equipo controlador**, con descripción del equipo, funciones, facilidades, limitaciones, especificaciones y **datos garantizados**.
- Instructivo de instalación, con detalles para la instalación eléctrica y mecánica.
- Instructivo de programación, con la descripción detallada de todos los ítems de programación que requiere un proyecto; Contará con una explicación detallada de la estrategia de control que rige su programación.
- Manual del equipamiento de programación del **equipo controlador**, y/o del software correspondiente.
- Protocolos de comunicación soportados, incluyendo las versiones y el formato de los mensajes específicos utilizados para intercambiar información entre el controlador y la CTU.
- Otros documentos necesarios para las funciones descritas.
- Los diversos instructivos y hojas de trabajo pueden formar parte del manual del equipo.

#### 1.3.6.2 DE LA UNIDAD DE CONTROL DE TRÁNSITO URBANO (CTU)

La **documentación técnica de la unidad de Control de Tránsito Urbano (CTU)** debe estar en idioma castellano, necesaria para la correcta comprensión y utilización de la misma, dado que constituirá un instrumento de trabajo para las funciones de instalación, programación, operación y mantenimiento:

- Manual de la **CTU**, con la descripción, funciones, software, facilidades, limitaciones, especificaciones y **datos garantizados**.
- Instructivo de programación, con la descripción detallada de todos los ítems de programación que requiere un proyecto; Contará con una explicación detallada de la estrategia de control que rige su programación.

- Protocolos de comunicación soportados, incluyendo las versiones y el formato de los mensajes específicos utilizados para intercambiar información entre la CTU y el controlador, y la CTU con el SGIM.
- Los diversos instructivos y hojas de trabajo pueden formar parte del manual del equipo.

## **ANEXO N.<sup>º</sup> 2**

## **SEMÁFOROS LEDS**

## **ANEXO N.<sup>o</sup> 2: PROTOCOLO DE ENSAYO DE SEMÁFOROS CON ÓPTICAS DE LEDS**

<b>Ensayo</b>	<b>Normativa de referencia</b>
<b>1.- Acondicionamiento inicial e inspección visual</b>	ITE/2005
<b>Descripción</b>	Los módulos deben ser energizados durante 24 hs funcionando con el ciclo de trabajo normal, en un recinto a temperatura ambiente de (60±2) ° C.
<b>Aceptación/rechazo</b>	No se deben observar daños o anomalías de la cubierta exterior, especialmente en lentes o refractores. Cualquier falla en el armado, roturas o defectos tales como decoloración, agrietamiento, etc. será causal de rechazo.

<b>Ensayo</b>	<b>Normativa de referencia</b>
<b>2.- Ensayo fotométrico.</b>	EN 12368/2006
<b>Descripción</b>	Medición de distribución de intensidades luminosas y relación de luminancias según EN 12368/2006 8.1, 8.2, 8.3. La prueba se efectúa a tensión nominal, encendido permanente luego de un período de estabilización de al menos 1 hora.
<b>Aceptación/rechazo</b>	Señales de 200 mm: Deben verificar la clasificación 2/1 W según EN 12368/2006 6.3/6.4. Deben verificar las relaciones de luminancia establecidas en 6.5  Señales de 300 mm: Deben verificar la clasificación 3/1 W según EN 12368/2006 6.3/6.4. Deben verificar las relaciones de luminancia establecidas en 6.5

<b>Ensayo</b>	<b>Normativa de referencia</b>
<b>3.- Luz fantasma.</b>	EN 12368/2006
<b>Descripción</b>	Medición de la señal fantasma según EN 12368/2006 8.4.
<b>Aceptación/rechazo</b>	Deben verificar las relaciones establecidas en EN 12368/2006, punto 6.6, tabla 6. – Clase 2

<b>Ensayo</b>	<b>Normativa de referencia</b>
<b>4.- Color.</b>	EN 12368/2006
<b>Descripción</b>	Medición de las coordenadas cromáticas según la norma EN 12368/2006 8.5.
<b>Aceptación/rechazo</b>	Los colores deben verificar los límites establecidos en EN 12368/2006, punto 6.7, tabla 7.

<b>Ensayo</b>	<b>Normativa de referencia</b>
<b>5.- Características eléctricas. Funcionamiento</b>	ITE/2005
<b>Descripción</b>	Medición a tensión nominal y 25 °C de parámetros eléctricos: Corriente, potencia, FP, THD (corriente), cosfi, según lineamientos ITE/2005 punto 6.4.6.
<b>Aceptación/rechazo</b>	El FP debe ser mayor a 0,90. La distorsión en corriente THD no debe exceder el 20%. ITE/2005 punto 5.5.1-5.5.2. El resto de los parámetros se deben corresponder con los declarados por el fabricante con una tolerancia no mayor a ±10%.

<b>Ensayo</b>	<b>Normativa de referencia</b>
<b>6.- Características eléctricas. Seguridad</b>	IEC 598 NS/1997 Sección 10
<b>Descripción</b>	24 hs de pre acondicionamiento en cámara húmeda (25°C HR >90%). Luego ensayos de aislación y rigidez dieléctrica según IEC 598-10 puntos 10.2.1 – 10.2.2.
<b>Aceptación/rechazo</b>	Resistencia de aislación mayor a 2 MΩ. En el ensayo de rigidez no deben observarse descargas disruptivas.

<b>Ensayo</b>	<b>Normativa de referencia</b>
<b>7.- Vibraciones</b>	ITE/2005
<b>Descripción</b>	Ensayo de Resistencia a las vibraciones según lineamientos ITE/2005: 6.4.3.1.
<b>Aceptación/rechazo</b>	No se deben observar defectos o alteraciones que puedan comprometer el funcionamiento del equipo.

<b>Ensayo</b>	<b>Normativa de referencia</b>
<b>8.- Requisitos físicos y mecánicos. Cierre.</b>	IRAM 2442/78
<b>Descripción</b>	Ensayo de hermeticidad al polvo y estanquedad al agua de lluvia, según lineamientos IRAM 2442/78.

<b>Aceptación/rechazo</b>	Para la cifra IP declarada por el fabricante no debe observarse ingreso de agua o polvo que pueda comprometer el funcionamiento del equipo. Valor mínimo de IP declarado 44.
---------------------------	---

<b>Ensayo</b>	<b>Normativa de referencia</b>
<b>9.-Requisitos físicos y mecánicos. Funcionamiento a alta y baja temperatura.</b>	ITE/2005 - EN 12368/2006
<b>Descripción</b>	Ciclado térmico consistente en 20 ciclos de 30 minutos alternando entre mínima y máxima temperatura de funcionamiento, a tensión nominal, según lineamientos ITE/2005: 6.4.3.2.
<b>Aceptación/rechazo</b>	Para el rango de temperatura declarado por el fabricante no se deben observar defectos o alteraciones que puedan comprometer el funcionamiento del equipo. Valor mínimo declarado +55°C a -25°C (EN 12368/2006: 5.1 Clase B).

<b>Ensayo</b>	<b>Normativa de referencia</b>
<b>10.-Requisitos físicos y mecánicos. Resistencia a las condiciones ambientales.</b>	MIL STD 505.3
<b>Descripción</b>	Ciclado térmico con radiación UV-visible (luz solar) 56 ciclos de radiación UV-visible (emisión media equivalente a 1 kW/m <sup>2</sup> , perpendicular al refractor del módulo) de 20 hs cada uno, en una cámara a 55±2 °C. El lapso entre ciclos es sin radiación, permitiendo un lento retorno a la temperatura ambiente de 25±5 °C. Dentro de la cámara se limitarán las corrientes de aire y la humedad relativa debe mantenerse inferior a 70%.
<b>Aceptación/rechazo</b>	Mediante inspección visual no se observarán cambios de coloración, cuarteamiento o deterioro que pueda comprometer el funcionamiento del equipo. Las muestras deben cumplimentar el ensayo 10.

<b>Ensayo</b>	<b>Normativa de referencia</b>
---------------	--------------------------------

<b>11.- Características lumínicas.</b>	EN 12368/2006
<b>Descripción</b>	Luego del ciclado térmico del punto 9, se verificarán para cada módulo las intensidades luminosas máximas y las coordenadas cromáticas.
<b>Aceptación/rechazo</b>	Los valores medidos no diferirán en más de un $\pm 20\%$ con respecto a los obtenidos en los puntos 2 y 4.

## **ANEXO N.<sup>º</sup> 3**

### **COMPLEMENTOS DE OBRA**

## **ANEXO N.<sup>o</sup> 3 COMPLEMENTOS DE OBRAS**

### **3. COMPLEMENTOS DE OBRAS**

#### **3.1 REMODELACIONES VIALES**

En los casos en que la instalación de señalización luminosa deba ser acompañada con una remodelación vial, se ejecutará la misma conforme al Proyecto que en cada caso se indique.

A estos efectos la obra, que incluye provisión de materiales y mano de obra, se dividirá en tres partes:

a. Construcción de isleta encauzadora

Consiste en la construcción física de una isleta en calzada existente con cordones perimetrales de hormigón armado premoldeado anclado en el pavimento con solado de acera con material asfáltico. En caso de que se indique, podrá reemplazarse el solado parcial o totalmente con relleno de tierra vegetal y césped superficial. También se colocarán, de acuerdo con el proyecto, las rampas o vados para discapacitados. Los materiales utilizados deberán cumplir con las especificaciones del punto 3.3.1.

b. Apertura de calzada

Consiste en la construcción de una calzada en una apertura de una remodelación vial limitada por cordones de hormigón armado premoldeado. La obra incluye la remoción del suelo existente y colocación de un contrapiso de hormigón pobre de 12 cm de espesor, lo que se completa con la colocación de la carpeta asfáltica de rodamiento.

c. Corrugado divisor de calzada

Consiste en la colocación de las placas cuadradas de 50 cm de lado, de hormigón armado premoldeado ancladas en el pavimento existente.

#### **3.2 VALLA ENCAUZADORA DE PEATONES**

La valla se construirá en base a una estructura de hierro según se grafica en el Plano **SL 11-1 y SL 10-1**. Su colocación se realizará sobre el solado de la acera de acuerdo a la disposición que se proyecte en cada caso y se fijará mediante un empotramiento de 30 cm de profundidad. Previamente se practicará la excavación de forma tal que el pozo sirva de encofrado exterior al hormigón.

Una vez nivelada la valla, cuidando su verticalidad, se hormigonará, debiendo el material empleado cumplir lo establecido en el 3.3.1.

#### **3.3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CARTEL LUMINOSO ESCOLAR**

##### **3.3.1 DESCRIPCIÓN**

La señal de nomenclatura mural consiste:

###### **3.3.1.1 PLACA DE CHAPAS DE ALUMINIO**

Serán utilizadas para señales de tipo aéreo. La chapa debe ser de material de aluminio aleación 5052 temple H38 Norma IRAM 680 con un espesor de 3mm debiendo presentar una superficie plana, sin alabeos ni bordes cortantes.

Inicialmente estarán despintadas, desoxidadas y perforadas según las medidas y ubicaciones que correspondan a los planos de detalles (medida del cartel 0.90m x 0.90m).

Las chapas tendrán una rugosidad tal que permitan, previo desengrasarse, una adecuada adherencia de pinturas, lámina autoadhesiva, etc., las chapas serán tratadas con limpiadores y desengrasantes líquidos de metales apropiados para ello. Posteriormente se enjugarán y se secarán cuidadosamente para eliminar el agente utilizado en el lavado, pudiéndose llevar a cabo esta operación por medios mecánicos.

El acabado superficial se logrará mediante el sistema de arenado, cuidando que en la limpieza siguiente al arenado las chapas se mantengan limpias y secas poniendo especial atención a que no entren en contacto con superficies grasas.

En el caso de señales pintadas, ambas caras de las chapas tendrán una mano de pintura de base que asegure la mejor fijación de la pintura y el color definitivo. En los casos como éste en que la chapa lleva lámina reflectiva, este último tratamiento se hará solo para el reverso de las señales.

### **3.3.1.2 FIJACIÓN DE LAS PLACAS AL PESCANTE**

Las placas de chapa deberán contar por detrás con una abrazadera y planchuela de 5x50mm con su correspondiente buhonería, a los fines de evitar su flexión por la acción del viento.

### **3.3.1.3 PINTADO DE REVERSO DE SEÑALES**

Los reversos de las placas se pintarán de color amarillo en su fondo con pintura poliuretánica, siguiendo la metodología de capas de fondo y revestimiento con pintura de 30 – 40 micrones de espesor de medidas en película seca, cada una con un rendimiento de (6 m<sup>2</sup> por litro), aplicadas a soplete.

El tiempo de secado es de 16 a 24 hs a temperatura ambiente o durante 30 min a 120°C para la primera etapa, y de 24 hs a temperatura ambiente o durante 30 min. A 120°C para la segunda.

#### **3.3.1.3.1 TERMINACIÓN**

Será de pintura poliuretánica de 50 micrones de espesor, medidas en película seca, mediante el tratamiento de secado.

#### **3.3.1.3.2 APLICACIÓN**

Las aplicaciones se harán por pulverización, usando sopletes regulables de media presión, que permitan graduar el espesor de la película de pintura desde 19 hasta 200 micrones uniformes en toda la superficie.

#### **3.3.1.3.3 ENSAYOS**

La pintura a utilizar deberá cumplimentar con las siguientes verificaciones:

- Resistencia al agua destilada (500 hs de inmersión) sin ninguna alteración.
- Adherencia 100%, prueba con peine de Erichsen inmediatamente después de 24 hs de inmersión en agua. Resistencia a la corrosión (1000 horas en niebla salina 20% de CINa) sin presentar alteración alguna.
- Resistencia mecánica (72 hs a 150 °C seguido por un doblez sobre mandril de 10 mm no debiendo presentar ningún cuarteo debiendo mantenerse firme la pintura)
- Cumplirá con dureza Sward Rocker 60 – 70

#### **3.3.1.3.4 COLORES**

Los colores a utilizar serán los establecidos en la norma IRAM DEF D10-54/74, amarillo 05-1-40 y color aluminio para abrasadas.

### **3.3.2 LÁMINAS AUTOADHESIVAS REFLECTIVAS**

#### **Características**

- Lámina reflectiva prismática de alto impacto visual y fluorescente (gran angulosidad)
- El color de la lámina reflectiva será de 540 cdl. Lux/m<sup>2</sup>, medida de la siguiente forma:
- Ángulo de observación
- Ángulo de entrada
- El factor de luminancia deberá ser 35 %

- La duración de la lámina reflectiva prismática y de color amarillo limón fluorescente deberá ser como mínimo de 12 años y mantener un 80% de la reflectividad original al cabo de ese tiempo.
- La fluorescencia de la lámina reflectiva deberá estar garantizada por un período de 12 años.
- El fabricante de la lámina reflectiva deberá presentar garantía escrita por la misma.

### **3.3.3 MEDIDAS**

La medida del cartel es de 0,90 x 0,90 m. El plano con el esquema del cartel será entregado durante la ejecución de la obra.

### **3.3.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO DE CONTROL PARA EL CARTEL LUMINOSO ESCOLAR**

El equipo utilizado para controlar el cartel luminoso escolar deberá cumplir los siguientes requisitos y funcionalidades mínimas:

- Cantidad de circuitos de lámparas: 2, Fase A y Fase B, Intermitentes en oposición de fase a 1 Hz.
- Base de Tiempo: Cristal de cuarzo.
- Actualización de reloj por GPS
- Cantidad de actuaciones configurables (por día): 10. Con configuración de hora-minuto de inicio y duración.
- Calendario de programas: Semana laboral (lun-vie) / Días feriados / Períodos de vacaciones (verano e invierno) / Fin de semana: actuación excluida / Período de vacaciones: actuación excluida.
- Funcionar en modo Manual/Automático/Test
- Ingreso de datos: Programador de mano o similar. Intervalos de programación: Mínimo 1 minuto.
- Test: De funcionamiento para cada día de semana / Accionamiento manual / Reset de accionamiento.
- Monitores de estado: Mediante Leds indicadores / Controlador en período de vacaciones / Controlador en sábado o domingo / Controlador en día feriado / Controlador actuado en modo manual / Intermitente Fase A / Intermitente Fase B.

## **3.4 ESTUDIO DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO**

Se describen en este capítulo las actividades comprendidas en un Estudio de Ingeniería de Tránsito en un sector de la Ciudad, en las inmediaciones de una intersección a dotar de nueva Señalización Luminosa.

En una primera etapa se determinará el área a estudiar, para llevar a cabo una evaluación del “antes” en la circulación vehicular para su comparación con el “después” una vez implementado el control semafórico. En el estudio previo se ejecutarán las siguientes actividades:

### **3.4.1 RELEVAMIENTO DE DATOS**

Se realizará un relevamiento de todos los elementos determinantes del comportamiento del tránsito y movimientos de personas tales como:

- Geometría de la intersección y de las calzadas que acceden a la misma y sus inmediaciones.

- Tipo de pavimento.
- Características de las aceras.
- Centros de atención al público: plazas, centros comerciales, instituciones oficiales, centros de salud, etc.
- Circulación y paradas de transporte público y taxis.
- Sentido de circulación de las calles y análisis de eventuales cambios.
- Reglamentaciones sobre estacionamiento.
- Movimiento de peatones.
- Carga y descarga de mercaderías.
- Existencia de árboles y visibilidad del lugar según el alumbrado público en operación.
- Existencia de columnas y buzones de servicios públicos.
- Comportamiento de las calzadas en caso de lluvias intensas.
- Evaluación de la peligrosidad del cruce de acuerdo al tipo de tránsito, visibilidad en el mismo, antecedentes y estadísticas de accidentes, existencia de reductores de velocidad, etc.

### **3.4.2 ESTUDIO DE TRÁNSITO**

Se estudiará el tránsito mediante el relevamiento del mismo siguiendo la metodología que se describe a continuación:

- Realización de censos volumétricos en los accesos al cruce y en las arterias próximas. Estos censos se realizarán con contadores a detección ya sea neumática, espiras, material piezoeléctrico, etc., durante las 24 horas del día, los que se complementarán con alguna medición a lo largo de los siete días para el análisis del perfil semanal.
- Realización de censos manuales para la determinación del porcentaje de giros, de la composición del tránsito por tipo de vehículos, de la frecuencia de los buses y sus detenciones, etc.
- Evaluación de la velocidad promedio de circulación y velocidad a flujo libre.

#### **3.4.2.1 CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE LAS CALZADAS**

Mediante la utilización del Manual H.C.M. se calculará la capacidad de las calzadas y se determinará el nivel de servicio con que operan las mismas, especialmente en las horas pico.

#### **3.4.2.2 TIEMPOS DE RECORRIDO Y DEMORA**

Mediante el uso de la técnica del vehículo flotante se medirán los tiempos de recorrido y demora en por lo menos una de las vías de circulación que atraviesa el cruce en estudio, debiendo considerarse para ello aquella arteria que tiene priorización en la circulación, ya sea por ser una vía coordinada o por tener un tipo de pavimento que facilita la circulación más fluida.

#### **3.4.2.3 MEDICIÓN DEL “ANTES”**

Con los datos relevados se ponderará mediante algún algoritmo adecuado el comportamiento del tránsito en el “antes”.

#### **3.4.2.4 PROGRAMAS DE MODELACIÓN Y SIMULACIÓN**

Se realizará una modelización y la simulación del comportamiento del tránsito haciendo uso de programas en computadora especialmente desarrollados a estos efectos, determinándose el grado de eficiencia en la operación de las vías.

### **3.4.3 PROYECTO DE CONTROL DEL CRUCE**

Se realizará el proyecto de instalación de Señalización Luminosa del cruce a partir del análisis de la circulación vehicular y los desplazamientos peatonales.

### **3.4.3.1 PROYECTO DE CIRCULACIÓN**

Se determinará el diagrama de movimientos vehiculares y peatonales, teniendo especialmente en cuenta la seguridad de los peatones. Se proyectarán las líneas de pare y las sendas peatonales. También se considerará la eventual señalización de discapacitados visuales. Se realizará un anteproyecto del señalamiento para su aprobación.

### **3.4.3.2 PROYECTO DE INSTALACIÓN**

En función del anteproyecto aprobado se realizará el proyecto ejecutivo de la obra en un plano escala 1:250 en el que se graficará:

- Ubicación de la totalidad de los elementos semafóricos
- Ubicación de las cámaras y tendido de ductos subterráneos.
- Ubicación del buzón para el equipo controlador y toma de energía eléctrica.
- Determinación del tipo de controlador a utilizar y su capacidad.
- Proyecto de la red de interconexión.
- Cómputo de materiales a emplear según el itemizado del precario vigente.

### **3.4.4 PROGRAMACIÓN DEL CRUCE**

En caso de realizarse el presente estudio para un cruce determinado se deberá llevar a cabo, además del cálculo habitual previsto para la totalidad de las intersecciones comprendidas en el Plan (consideradas en los ítems 69 y 70), la confección de la programación haciéndose uso de un software especial para estos efectos, determinándose:

- Cálculo del ciclo óptimo.
- Cálculo de la partición de tiempos en función de la estructura óptima.
- Cálculo de todos los tiempos de prevención y despeje.
- Cálculo del reajuste en caso de incorporarse el cruce a un sistema coordinado.
- Diagramación de las ondas verdes.
- En caso de corresponder se propondrán accionamientos para demandas especiales.

El software a emplear deberá ser compatible con el programa de simulación de forma tal que se pueda visualizar el comportamiento del tránsito en las condiciones calculadas. A partir de la información relevada según el Art. N.<sup>º</sup> AN.4.1.1 y el estudio de tránsito de la situación actual realizado según el Art. N.<sup>º</sup> AN.4.1.2, se diseñará la programación del cruce mediante el software de modelación, optimización y simulación semafórica utilizada en el Art. N<sup>º</sup>AN.4.1.2.5 para la situación actual.

Una vez definidos los programas de acuerdo al comportamiento del tránsito a lo largo del día, para los distintos días tipo de la semana (semana automática), se evaluará mediante el software citado el escenario “con proyecto” que se comparará con el escenario “sin proyecto”.

Luego de la puesta en funcionamiento del cruce se realizará el monitoreo del mismo, cuantificando empíricamente la efectividad del desempeño de la intersección mediante evaluadores comparables con los que reporta el modelo (demoras, colas, detenciones, etc.), con la finalidad de comparar los resultados y realizar las modificaciones que se consideren necesarias

### **3.4.5 IMPLEMENTACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN Y AJUSTE**

El programa calculado será implementado y ajustado para su optimización operativa introduciéndose todos los cambios que resulten convenientes, o se podrá proponer modificaciones a los cruces próximos integrantes de un mismo sistema coordinado.

### **3.4.6 EVALUACIÓN DEL “DESPUÉS”**

En esta etapa se repetirán los estudios en correspondencia con las actividades detalladas en el Art. N.<sup>o</sup> AN.4.1.2 y se calculará el comportamiento del tránsito en las nuevas condiciones. Se determinará el grado de mejora obtenido y se realizará un informe final.

### **3.4.7 CONDICIONES COMPLEMENTARIAS**

En caso de corresponder, el estudio abarcará también propuestas que trasciendan el proyecto del cruce propiamente dicho, en donde se incluye la realización de remodelaciones físicas, reordenamientos circulatorios, acciones sobre el transporte público y taxis, etc.

El profesional especializado en Ingeniería de Tránsito que encabeza el grupo de trabajo deberá tener contacto permanente con la Inspección de Obra comunicando el avance de las actividades comprendidas en cada etapa del Estudio.

## **ANEXO N.<sup>º</sup> 4**

### **CRITERIOS DE ANÁLISIS DE EQUIPOS CONTROLADORES**

## **ANEXO N.<sup>º</sup> 4 CRITERIOS DE EQUIPOS CONTROLADORES**

### **4. CRITERIOS DE EQUIPOS CONTROLADORES**

#### **4.1 GENERALIDADES**

Para facilitar el análisis por la comisión técnica, el oferente deberá completar este formulario conteniendo informaciones básicas del controlador presentado. Estos equipos deberán ser de tecnología moderna para ser integrados a una CTU.

#### **4.2 FORMULARIO**

PROTOCOLO PARA EL ANÁLISIS Y CALIFICACIÓN CON PUNTAJE DE EQUIPOS CONTROLADORES DE TRÁNSITO	
FECHA:	
CONTROLADOR MARCA:	
TIPO:	
PROCEDENCIA:	
MODELO:	
N. <sup>º</sup> DE SERIE:	
AÑO DE FABRICACIÓN:	
GABINETE TIPO:	
N. <sup>º</sup> DE SERIE:	
REPARTICIÓN:	
DIRECCIÓN:	
DEPARTAMENTO:	
INSPECTORES ACTUANTES:	
Firma 1:	
Firma 2:	
EMPRESA:	
REPRESENTANTES ACTUANTES:	
Firma 1:	
Firma 2:	

	SI	NO
<b>Números de grupos semafóricos</b>		
Cantidad de grupos semafóricos		
<b>Estrategia de programación</b>		
Intervalos, grupos o fase		
Tiene funciones de micro-regulación		
<b>Números de Planes de tiempo</b>		
Cantidad de planes		
<b>Planes de tiempo</b>		
Más de una programación anual		
Puede manejar más de una intersección en forma independiente		
Compatible con programas de tránsitos adaptativos (sección 3.4.8.4.5)		
<b>Programas de Planes de tiempos</b>		
Los planes de tiempos pueden ajustarse a un tiempo mínimo de verde		
<b>Operación modo manual</b>		
El controlador puede programarse		
La operación puede realizarse en cualquier fase		
Posee dispositivo y los tiempos mínimos de verde programados no pueden variarse		
<b>Módulo independiente para intermitencias</b>		
Posee módulo independiente		
Puede programarse la intermitencia jerarquizada		
<b>Conflictos</b>		
Si existen conflictos el controlador arranca		
<b>Protección fusibles módulos de potencia</b>		
Un fusible por lámpara		
Un fusible por grupo semafórico		
<b>Baja tensión apagado de seguridad</b>		
Apagado de seguridad presente		
Para el apagado del controlador los niveles son regulables		
<b>Programación remota</b>		
Es posible programar los controladores desde la CTU		
Es posible programar los controladores desde el SGIM		
<b>Transición en el cambio de planes de tiempos, sincronización</b>		
Transición brusca		

Transición lenta fija		
Transición seccionalbe		
<b>Salteo de fases</b>		
Puede realizarlo al menos en una fase		
Puede realizarlo en todas		
<b>Extensiones de verdes</b>		
Puede realizar extensiones de verdes		
Puede realizar extensiones de verdes sin variar el ciclo		
<b>Accionamiento sincronizado</b>		
El controlador operando en modo accionado o semiaccionado puede ser sincronizado		
<b>Desfases para sincronización</b>		
Por base de tiempo		
Por comando desde la CTU		
<b>Detección de lámparas</b>		
Detección de lámparas quemadas		
Envío de la detección a la CTU		
<b>Entradas para demandas y accionamientos</b>		
Cantidad de entradas para demandas y accionamientos soportadas		
<b>Conteos vehiculares</b>		
Puede almacenar conteos vehiculares		
Duración del almacenamiento de los conteos vehiculares		
Cantidad de entradas de conteo vehicular		
Capacidad de elaboración de datos de conteo y su transmisión a la CTU		
Capacidad de elaboración de densidad de tránsito y su transmisión a la CTU		
<b>Teclado y display de LCD o superior tecnología</b>		
Tiene teclado y display		
<b>Protocolos de comunicación</b>		
RS232		
RS485		
Ethernet 10/100		
<b>Protocolos de programación/diagnóstico</b>		
RS232		
RS485		
Ethernet 10/100		

<b>Modularidad</b>		
Es totalmente modular		
<b>Panel indicador de fallas</b>		
Posee panel indicador del tipo de fallas		
<b>Gabinete</b>		
De acuerdo con especificaciones		
Buena luz interior		
Estanqueidad: Cumple IP44		
Facilidad para reparación		
Tipo de pintura		
Cerradura		
Capacidad para conexionado de cables		
Capacidad para alojar protecciones de cables		
Presurización, ventilador		
Rack de sujeción de las tarjetas con lugar para amplificadores de espiras		
Protección mecánica de la electrónica		
Tipo de cableados, paralelos, cable canal, prolíjidad, etc.		
Borneras con interruptor de desconexión		
<b>Características eléctricas</b>		
Potencia por salida de lámpara >= 30 W		
Potencia por Grupo >= 120 W		
<b>Normas</b>		
Cumple Norma IEC 60947 o equivalente (aislación eléctrica)		
Cumple Norma IEC 60204 o equivalente (aislación eléctrica)		
Cumple Norma IEC 60950 o equivalente (seguridad eléctrica)		
Cumple Norma IEC 61000-3 o equivalente (perturbación electromagnética radiada)		
Cumple Norma IEC 61000-4 o equivalente (perturbación electromagnética de línea)		
Cumple Norma EN 55022 o equivalente (Emisión electromagnética radiada)		
Cumple Norma EN 55022 o equivalente (Emisión electromagnética conducida)		
Cumple Norma EN 135401-1 o equivalente (Características funcionales)		
Cumple Norma EN 135401-2 o equivalente (Métodos de prueba)		
Cumple Norma EN 135401-3 o equivalente (Características eléctricas)		

Cumple Norma EN 135401-6 o equivalente (Compatibilidad electromagnética)		
Cumple Norma EN 50102 o equivalente (Grado de protección contra impactos)		
Cumple Norma EN 20501 o equivalente (Resistencia a vibraciones)		
Cumple Norma DIN53388 o equivalente (Radiación ultravioleta)		
Cumple Norma EN 20324 o IEC 529 o equivalente (Protección mecánica)		
<b>Protocolos de comunicación abiertos</b>		
Utiliza NTCIP / SNMPv2c / UDP / IP e implementa todos los objetos definidos en el Anexo 8		
Utiliza UTMC con MIB UM / 008 y headers definidos en la MIB UM/001		
Utiliza solamente objetos estándar para implementar las funcionalidades definidas en los diccionarios requeridos para el protocolo		
Utiliza objetos propietarios para implementar funcionalidades adicionales		
Utiliza otro, ¿cuál?		
<b>INFORME GENERAL</b>		

## **ANEXO N.<sup>º</sup> 5**

### **CARACTERÍSTICAS DE LOS CONTROLADORES DE TRÁNSITO**

## **ANEXO N.º 5 CARACTERÍSTICAS DE LOS CONTROLADORES DE TRÁNSITO**

El oferente deberá completar este formulario y deberá ser parte del Sobre N°1:

<b>Características básicas</b>	
Máxima cantidad de grupos	
Máxima cantidad de planes de tiempo	
Máxima cantidad de estructuras	
Máxima cantidad de cambios horarios	
Máxima cantidad de fases (estados)	
Máxima cantidad de posiciones	
Máxima cantidad de transiciones	
Máxima cantidad de desfases	
Máxima cantidad de detectores	
<b>Funcionalidades básicas</b>	
Interfaz con el usuario	
Memorización de fallas y avisos en equipo	
Detección de verdes conflictivos	
Detección de ausencia de rojo	
Detección de ausencia de verde	
Detección de ausencia de amarillo	
Detección color no deseado en rojo	
Detección color no deseado en verde	
Detección color no deseado en amarillo	
Funcionamiento en modo intermitente	
Funcionamiento en modo inicial	
Funcionamiento en modo apagado de lámparas	
Funcionamiento en modo normal	
Funcionamiento en modo manual	
Funcionamiento en modo emergencia	
Programa de tránsito actuado	

Programa de tránsito semiactuado	
Programa de tránsito de tiempos fijos	
Programa de tránsito adaptativo (sección 3.4.8.4.5)	
Modo aislado	
Modo coordinado	
Variaciones de tensión	
Cantidad de entradas/salidas aisladas galvánicamente	
Cantidad de demandas soportadas	
<b>Alarms</b>	
Incompatibilidad	
Sincronismo	
Transmisión	
Colores o grupo averiado	
Detector averiado	
Lámpara fundida	
Puerta abierta	
Control manual o manipulación local	
Fecha y hora	
Reset	
Corrupción de datos	
Temperatura de funcionamiento	
Fallo de tensión	
Alarma por demanda	
Autodiagnóstico	
Datos incoherentes	
Acceso incorrecto	
Grabación de datos locales	
Tratamiento de fallos	
Detección y paso a estado seguro	
Lámpara activada si $U > 160V$ y desactivada si $U < 50V$	
Comprobación de tiempos de seguridad	

Aparición de colores no deseados	
Monitoreo de salidas reales respecto a órdenes	
Alarmas programables	
Fallo en contactor	
<b>Agendas</b>	
Agendas diarias con entradas para selección de modos de funcionamiento y programas de tránsito	
Agendas semanales con entradas para selección de modos de funcionamiento y programas de tránsito.	
Agenda anual con entradas para selección de modos de funcionamiento y programas de tránsito.	
Agenda de feriados con entradas para selección de modos de funcionamiento y programas de tránsito	
Agenda de eventos especiales con entradas para selección de modos de funcionamiento y programas de tránsito	
<b>Hardware básico</b>	
<b>Electrónica / Electricidad:</b>	
CPU	
Supervisor de CPU Watchdog	
Reloj de tiempo real (RTC)	
Memorias	
Accionamiento de lámparas	
Conmutación de carga	
Protección de salidas	
Entradas para Demandas	
Circuitos impresos anti higroscópicos, de epoxi y fibra de vidrio (FR4) con uniones entre caras con agujeros metalizados	
Circuitos impresos con indicación seri gráfica de sus componentes señalando polaridad	
Borneras a presión	
Conectores con retención mecánica independiente de la conexión eléctrica	
<b>Dispositivos</b>	
Entradas/salidas con protecciones para sobre tensiones aisladas galvánicamente	
Alimentación eléctrica	
Frecuencia	
Protecciones contra subtensiones	

Protecciones contra sobretensiones	
Variaciones de tensión.	
Cortes de tensión	
Salidas a 230V	
Salidas a baja tensión alterna (40 Vac)	
Salidas a baja tensión continua (12 Vdc, 24 Vdc o 48 Vdc)	
Potencia máxima por salida de lámpara	
Potencia máxima por Grupo	
Potencia máxima de salida (total para 8 movimientos)	
Potencia máxima de salida (total para 16 movimientos)	
Normas Eléctricas	
<b>Mecánica:</b>	
Características mecánicas	
Consideraciones mecánicas	
Grado de protección mecánica	
Temperatura de funcionamiento	
Características ambientales	
<b>Documentación</b>	
Documentación técnica	
<b>Hardware opcional</b>	
Módems	
Disminución de flujo en la noche	
UPS	
Módulo GPRS	
Calefactor	
Ventilador	

## **ANEXO N.<sup>º</sup> 6**

### **PROCEDIMIENTO DE CALCULO DE LAS COLUMNAS CON PESCANTE**

## **ANEXO N.<sup>o</sup> 6 PROCEDIMIENTO DE CALCULO DE LAS COLUMNAS CON PESCANTE**

### **6. PROCEDIMIENTO DE CALCULO DE LAS COLUMNAS CON PESCANTE**

#### **6.1 MEMORIA DE CÁLCULO COLUMNAS**

Como se explica en el punto 3.3.5, las columnas sobre las que se colocan los semáforos van a estar sometidas simultáneamente -en el peor de los casos- a su peso propio mas los componentes que sostienen, y a la acción del viento actuando en una dirección cualquiera.

La forma más usual de considerar la dirección variable de la carga de viento es escoger dos direcciones ortogonales entre sí, y luego analizar la suma vectorial de la misma para diferentes ángulos de acción. En el presente análisis, las direcciones ortogonales elegidas coinciden con la geometría del pescante: una es perpendicular al plano del pescante, y la otra es paralela a él.



Figura AN6.1: Direcciones de acción del viento

Resulta entonces necesario utilizar un software de simulación para verificar los esfuerzos que surgen como consecuencia del peso propio, la acción del viento en ambas direcciones, y la combinación simultánea de estos casos.

### 6.1.1 SOLICITACIÓN ESTÁTICA

La carga estática a la que estarán sometidas las columnas con pescante puede armarse de la siguiente forma:

- Peso propio de la estructura, distribuida proporcionalmente a lo largo de cada elemento
- Una carga de 50kg actuando en el extremo del pescante, en dirección vertical
- Para pescantes de 4m y 5,5m, se adiciona el peso del cartel nomenclador de calles transversales, estimado en 7kg. Sus soportes se encuentran: uno inmediatamente después de la transición de D114 a D90; el segundo a 900mm del primero, alejándose del fuste
- Para pescantes de 9m, se adiciona una segunda carga en la dirección vertical de 35kg, a 2000mm del extremo del pescante; por ser una estructura mucho más pesada, se desprecie en este caso el cartel nomenclador de calles trasversales.

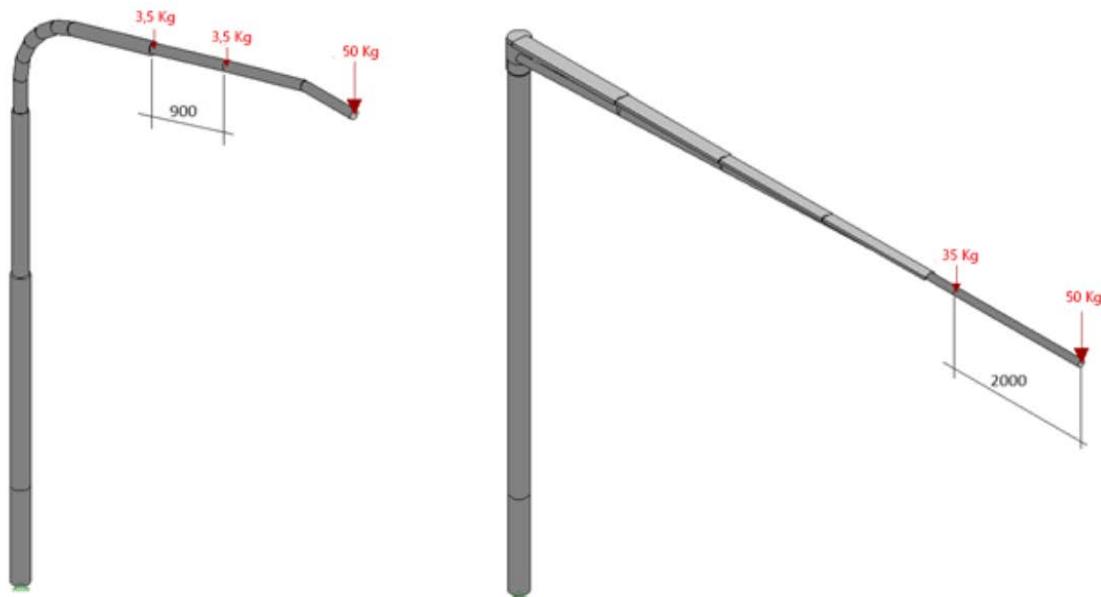


Figura AN6.2 Posición de las cargas verticales

### 6.1.2 SOLICITACIÓN DE VIENTO

El primer paso para establecer las cargas de viento a las que estará sometida una estructura consiste en definir cuál será la presión dinámica máxima esperable en la región donde se instalarán los semáforos.

Para esto, se debe respetar el reglamento CIRSOC 102:2005. En él se establecen claramente los parámetros a tener en cuenta para definir dicha presión dinámica. La expresión (13) del capítulo 5.10 en dicho reglamento define:

La presión dinámica  $q_z$ , evaluada a la altura  $z$ , se debe calcular mediante la siguiente expresión:

$$q_z = 0,613 * K_z * K_{zt} * K_d * V^2 * I [N/m^2]$$

Siendo:

$K_d$  el factor de direccionalidad del viento definido en el artículo 5.4.4 del CIRSOC 102:2005

$K_z$  el coeficiente de exposición para la presión dinámica definido en el artículo 5.6.4 del CIRSOC 102:2005

$K_{zt}$  el factor topográfico definido en el artículo 5.7.2. del CIRSOC 102:2005

$q_h$  la presión dinámica calculada mediante la expresión (13) del CIRSOC 102:2005 a la altura media de la cubierta  $h$

$V$  la velocidad básica del viento obtenida de la Figura 1 del CIRSOC 102:2005. Para el caso de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires esta es igual a 40 m/s.

$I$  el factor de importancia definido en el artículo 5.5 del CIRSOC 102:2005

Respetando el procedimiento del capítulo 5.3 del CIRSOC 102:2005, se define

$V = 45 \text{ m/s}$ , para Buenos Aires

$K_d = 1$ , ya que no se emplearán los casos de carga del Apéndice B en esta ocasión

$I = 1,15$  para una estructura de categoría III según el Apéndice A

La categoría de exposición al viento se define como del Tipo B, por tratarse la ciudad de Buenos Aires de una región preminentemente metropolitana

$K_z = 0,590 - 0,633$ , en el rango de 0 a 6,5m de altura; obtenido de la Tabla 5 según el apartado 5.6.4 para el caso 2b y la exposición Tipo B

$K_{zt} = 1$ , por tratarse Buenos Aires de una ciudad afamadamente plana

Con estos valores, se estableció la siguiente progresión para la presión dinámica  $q_z$

<b>h (m)</b>	<b>qz (N/m<sup>2</sup>)</b>
0	842
1	842
2	842
3	842
4	842
5	842
5,5	864
6	885
6,5	904

Tabla AN6.1: Progresión de la presión dinámica con la altura

Para estructuras abiertas y de cartelería/señalización, el reglamento establece seguir el capítulo 5.13

$$F = q_z * G * C_f * A_f [N]$$

Siendo:

$q_z$  la presión dinámica evaluada a la altura  $z$  del baricentro del área  $A_f$ , usando la exposición definida en el artículo 5.6.3.2. del CIRSOC 102:2005

$G$  el factor de efecto ráfaga del artículo 5.8 del CIRSOC 102:2005

$C_f$  el coeficiente de fuerza neta de las Tablas 9 a 13 del CIRSOC 102:2005

$A_f$  el área proyectada normal al viento, excepto cuando  $C_f$  es referido al área de la superficie real, en  $m^2$

Para el cálculo del factor  $G$  se han precomputado valores recomendados, teniendo en cuenta la flexibilidad esperada para el conjunto fuste + pescante + semáforos, la menor de sus frecuencias de resonancia, y su reducida altura con respecto a las edificaciones circundantes.

$G = 0,85$  para columnas rectas y pescantes de hasta 4m

$G = 1$  para los pescantes de longitud mayor a 4m

Los coeficientes  $C_f$  se obtienen de la Tabla 10 para toda la estructura tubular de sección circular, y de la Tabla 11 para los carteles adosados.

$C_f = 1,2$  para todos los casos de tubos y carteles, salvo el fuste para pescante de 9m ( $D=244\text{mm}$ ) donde es levemente menor. Ver la tabla de cargas como ejemplo.

Con respecto al área proyectada normal al viento, la expresión (20) será interpretada de dos formas distintas ya sea que se calculen las cargas de viento sobre la estructura tubular, o sobre los semáforos y carteles que se sostienen sobre dicha columna. Para los primeros, se utilizará –de manera análoga al peso propio de la estructura- una serie de fuerzas distribuidas. Entonces:

$A_f = D$  para los tubos de la estructura

<b>D (m)</b>	<b>D/sqrt(qz)</b>	<b>h/D</b>	<b>qz</b>	<b>Cf</b>	<b>Carga</b>
--------------	-------------------	------------	-----------	-----------	--------------

			(N/m <sup>2</sup> )		(N/m)
0,09	2,61	33	842	1,2	91
0,09	2,64	33	864	1,2	93,3
0,09	2,68	33	885	1,2	95,6
0,101	2,93	30	842	1,2	102,1
0,114	3,31	26	842	1,2	115,2
0,114	3,35	26	864	1,2	118,1
0,14	4,06	14	842	1,2	141,5
0,168	4,88	18	842	1,2	169,8
0,244	7,08	8	842	0,8	164,4
0,244	7,08	16	864	0,6	126,4
0,244	7,17	16	885	0,6	129,6
0,273	8,12	2	885	0,8	193,3

Tabla AN6.2: Cargas lineales sobre la estructura tubular

Para los segundos se computará la fuerza total, y luego se distribuirá sobre el modelo de cálculo simplificado según corresponda. Entonces:

$A_f = 0,3m^2$  para los carteles nomencladores de calle transversal, asumiendo dimensiones de 1,5m de largo y 0,2m de ancho. Solo actúa con la dirección de viento perpendicular.

$A_f = < 0,3m^2$  para los semáforos de fuste 3x200m, para todas las direcciones de viento. El fuste mismo genera una importante protección contra el viento.

$A_f = 0,7m^2$  para semáforos de pescante, en la dirección de viento perpendicular. Según la norma IRAM 2442, los mayores semáforos admisibles son los cuerpos 3x300mm, cuya altura total es de 1080mm y su ancho de 340mm. Se admiten hasta 2 semáforos 3x300mm lado a lado en las columnas con pescante.

$A_f = 0,35m^2$  para el tercer semáforo sobre el pescante de 9m, solo actúa en la dirección perpendicular del viento.

$A_f = 0,8m^2$  para semáforos de pescante, en la dirección de viento paralela. Según la norma IRAM 2442, los mayores semáforos admisibles son los cuerpos 3x300mm, cuya altura total es de 1080mm y su profundidad de 420mm, más las viseras. Se admiten hasta 2 semáforos 3x300mm espalda contra espalda en las columnas con pescante.

	q <sub>z</sub> (N/m <sup>2</sup> )	A <sub>f</sub> (m <sup>2</sup> )	C <sub>f</sub>	Fuerza (N)
<b>Semáforo</b>	885	0,7	1,2	743
		0,8	1,2	850
	864	0,7	1,2	725
		0,8	1,2	829
	842	0,7	1,2	707
	842	0,3	1,2	303
<b>Nomenclador</b>	842	0,3	1,2	303

Tabla AN6.3: Fuerzas totales sobre los componentes sujetos al pescante

El área  $A_f$  computada puede distribuirse de varias maneras entre los semáforos del pescante. Por ejemplo, son admisibles combinaciones con:

2 semáforos de 1x300+2x200 y 1 semáforo de 2x200, 3 semáforos de 3x200, y todas aquellas que deriven en un área menor.

Para el caso de utilizar semáforos con placa de contraste, el presente diseño ofrece las siguientes limitaciones:

2 semáforos de 3x300mm con placa de contraste no están admitidos;

2 semáforos de 1x300+2x200mm y 1 semáforo de 2x200mm con placa de contraste no están admitidos;

1 solo semáforo de 3x300mm, hasta 2 semáforos de 1x300+2x200mm o de 3x200mm, admiten placa de contraste.

A la hora de aplicarse estas fuerzas resultantes, es menester resaltar que el centro de presión de las mismas no coincide en líneas generales con las posiciones de las sujetaciones mecánicas. Por ejemplo, para los semáforos, 2/3 de la fuerza se ejercerá por debajo del anclaje, y 1/3 por encima. En cartel nomenclador se encuentra suspendido 0,3m por debajo del pescante. Ambos casos generarán un momento torsor sobre los miembros del pescante, que deben ser incorporados correspondientemente al modelo. El semáforo generará a su vez un momento flexor en el pescante para el viento paralelo.

### 6.1.3 CASOS DE CARGA

Finalmente se tienen todas las presiones y fuerzas actuando sobre el conjunto de fuste, pescante, semáforos y nomenclador.

Puede procederse a armar 3 casos de carga básicos:

- Carga Estática: incluye el peso propio del fuste, pescante, y las fuerzas mostradas en la figura AN6.2
- Carga de Viento perpendicular: Incluye la distribución de presión mostrada en la Tabla AN6.2 sobre la estructura tubular, aplicada según corresponda. Se adiciona además en el extremo del pescante una fuerza de semáforo de la Tabla AN6.3, y un momento **torsor** =  $1/3F * 0,525m$  Se adiciona, para el pescante de 9m, un tercer semáforo ubicado como muestra la Fig AN6.2. Tomar una  $F' = F/2$  para este caso, y un momento **torsor** =  $1/3F' * 0,525m$  Se adiciona en la posición del nomenclador la fuerza indicada en la Tabla AN6.3 y un momento **torsor** =  $F * 0,3m$
- Carga de Viento paralelo: Incluye la distribución de presión mostrada en la Tabla AN6.2 sobre la estructura tubular, aplicada según corresponda. Se adiciona además en el extremo del pescante una fuerza de semáforo de la Tabla AN6.3, y un momento **flexor** =  $1/3F * 0,525m$

Se analizarán como mínimo las siguientes combinaciones de casos de carga:

- Carga Estática solamente
- Carga Estática + G \* Carga de Viento perpendicular
- Carga Estática + G \* Carga de Viento paralelo

#### **6.1.4 COLOCACIÓN DE CARTELERÍA VIAL ADICIONAL**

Como puede desprenderse de este análisis, en ningún momento se consideró la aplicación de cartelería vial adicional sobre las columnas, fustes o pescantes.

En caso de requerirse esta aplicación, deben repetirse los cálculos anteriores añadiendo el peso del cartel al caso de Carga Estática, y la fuerza de viento sobre el cartel al caso de Carga de Viento perpendicular.

En el pliego se incluyeron diseños de columna con pescante de 4m y 9m, capaces de soportar un cartel de hasta 1,5m<sup>2</sup> de área Af y un peso total de 25kg, colocados sobre los pescantes según se muestra en el punto 3.3.5.4.1.1

#### **6.1.5 COLOCACIÓN DE EQUIPO CONTROLADOR**

Este análisis, en ningún momento consideró la aplicación de un equipo controlador en el fuste de las columnas como se indica en el punto 3.2.12.2.

En caso de requerirse esta aplicación, deben repetirse los cálculos anteriores añadiendo el peso del equipo al caso de Carga Estática, y la fuerza de viento sobre el cartel al caso de Carga de Viento en todas las direcciones al mismo

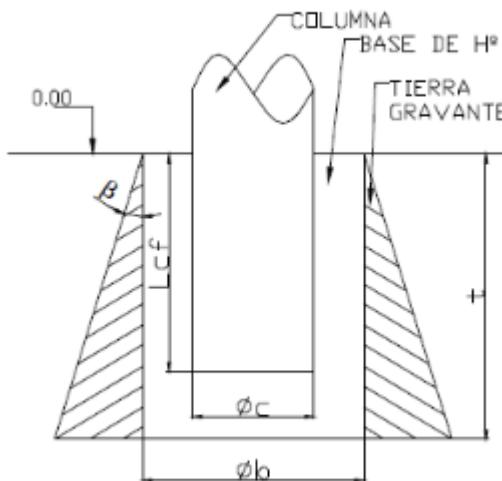
### **6.2 MEMORIA DE CÁLCULO DE LAS FUNDACIONES**

Las fundaciones de las columnas se verificarán según el método de Sulzberger, de tal forma que el coeficiente de estabilidad sea mayor a 1,5.

REFERENCIAS PARA EL CALCULO DE LAS FUNDACIONES:

SIMBOLO	UNIDAD	DESIGNACION
t	m	Profundidad de la base

a	m	Lado de la base (p / bases cuadradas)
$\varnothing b$	m	Diámetro de la base (p / bases circulares)
$\varnothing c$	m	Diámetro de la columna (en el empotramiento)
Lcf	m	Profundidad de empotramiento de la columna
$\beta$	GRADOS	Angulo de la tierra gravante (s / tabla)
$\operatorname{tg} \alpha$	-	Valor fijado por el método de cálculo (=0,01)
PE H	Kg/m <sup>3</sup>	Peso específico del hormigón a utilizar
PE T	Kg./m <sup>3</sup>	Peso específico de la tierra (s / tabla)
PC	Kg.	Peso de la columna
Pa	Kgf	Peso de los semáforos = 50 Kg. (fijado por pliego)
MF0	Kgm	Momento flector a nivel de terreno (valor a obtener del cálculo estático de la columna)
F <sub>T</sub>	Kgf	Sumatoria de las fuerzas originadas por el viento en el sentido longitudinal al pescante (valor a del cálculo)
ct	Kg/m <sup>3</sup>	Coeficiente de comprensibilidad



### 6.2.1 VERIFICACIÓN DE BASE CIRCULAR PARA COLUMNAS CON PESCANTE DE 4 METROS DE VUELO

Valores de entrada:

$$\varnothing_b = 0,6m$$

$$\varnothing_c = 0,2m$$

$$\begin{aligned}
t &= 1,7m \\
L_{cf} &= 1,42m \\
\beta &= 8^\circ \\
\tg(\alpha) &= 0,01 \\
P_e H &= 2200 \frac{Kg}{m^3} \\
P_e T &= 1700 \frac{Kg}{m^3} \\
P_c &= 187Kg \\
P_a &= 50Kg \\
M_{fo} &= 1462Kg \cdot m \\
F_t &= 320Kg \\
C_t &= 5 * 10^6 \frac{Kg}{m^3}
\end{aligned}$$

Verificación de la base:

- VOLUMEN DE LA BASE:

$$V_b = \left( \frac{\pi * \emptyset_b^2}{4} * t \right) - \left( \frac{\pi * \emptyset_c^2}{4} * L_{cf} \right) = 0,44m^3$$

- PESO DE LA BASE:

$$P_b = V_b * P_e H = 960,00Kg$$

- PESO DE LA TIERRA GRAVANTE:

$$P_g = \left( \frac{t^2}{2} * \tg(\beta) * \pi * \left( \emptyset_b + \frac{2}{3} * t * tb(\beta) \right) \right) * P_e T = 823,51Kg$$

- PESO VERTICAL TOTAL:

$$P_t = P_c + P_b + P_g + P_a = 2020,52Kg$$

- MOMENTO FLECTOR

$$M_f = M_{fo} + \frac{F_t * 2}{3} * t = 1824,67Kg \cdot m$$

- INDICE DE COMPRESIBILIDAD DEL FONDO:

$$C_t = c_t \frac{t}{2} = 4,25 * 10^6 \frac{Kg}{m^3}$$

- MOMENTO DE ENCASTRAMIENTO

$$M_s = \frac{\emptyset_b * t^3}{52,8} * C_t * \tg(\alpha) = 2372,76$$

- MOMENTO DE FONDO

$$M_b = 0,35 * \emptyset_b * P_t = 424,31 \text{Kg.m}$$

- COEFICIENTE DE ESTABILIDAD

$$K = \frac{M_s + M_b}{M_f} = 1,53$$

**SE VERIFICA QUE K ES MAYOR A 1,5.**

### 6.2.2 VERIFICACIÓN DE BASE CIRCULAR PARA COLUMNAS CON PESCANTE DE 5,5 METROS DE VUELO

Valores de entrada:

$$\emptyset_b = 0,6 \text{m}$$

$$\begin{aligned}\emptyset_c &= 0,2 \text{m} \\ t &= 1,7 \text{m} \\ L_{cf} &= 1,42 \text{m} \\ \beta &= 8^\circ \\ tg(\alpha) &= 0,01 \\ P_e H &= 2200 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \\ P_e T &= 1700 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \\ P_c &= 195 \text{Kg} \\ P_a &= 50 \text{Kg} \\ M_{fo} &= 1436 \text{Kg.m} \\ F_t &= 344 \text{Kg} \\ C_t &= 5 * 10^6 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}\end{aligned}$$

Verificación de la base:

- VOLUMEN DE LA BASE:

$$V_b = \left( \frac{\pi * \emptyset_b^2}{4} * t \right) - \left( \frac{\pi * \emptyset_c^2}{4} * L_{cf} \right) = 0,44 \text{m}^3$$

- PESO DE LA BASE:

$$P_b = V_b * P_e H = 959,32 \text{Kg}$$

- PESO DE LA TIERRA GRAVANTE:

$$P_g = \left( \frac{t^2}{2} * tg(\beta) * \pi * \left( \emptyset_b + \frac{2}{3} * t * tb(\beta) \right) \right) * P_e T = 823,51 \text{Kg}$$

- PESO VERTICAL TOTAL:

$$P_t = P_c + P_b + P_g + P_a = 2027,83 \text{Kg}$$

- MOMENTO FLECTOR

$$M_f = M_{fo} + \frac{F_t * 2}{3} * t = 1825,87 \text{ Kg.m}$$

- INDICE DE COMPRESIBILIDAD DEL FONDO:

$$C_t = c_t \frac{t}{2} = 4,25 * 10^6 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$$

- MOMENTO DE ENCASTRAMIENTO

$$M_s = \frac{\emptyset_b * t^3}{52,8} * C_t * \operatorname{tg}(\alpha) = 2372,76$$

- MOMENTO DE FONDO

$$M_b = 0,35 * \emptyset_b * P_t = 425,84 \text{ Kg.m}$$

- COEFICIENTE DE ESTABILIDAD

$$K = \frac{M_s + M_b}{M_f} = 1,53$$

**SE VERIFICA QUE K ES MAYOR A 1,5.**

### 6.2.3 VERIFICACIÓN DE BASE CIRCULAR PARA COLUMNA CON PESCANTE DE 9 METROS DE VUELO

Valores de entrada:

$$\emptyset_b = 1 \text{ m}$$

$$\emptyset_c = 0,310 \text{ m}$$

$$t = 1,75 \text{ m}$$

$$L_{cf} = 1,46 \text{ m}$$

$$\beta = 8^\circ$$

$$\operatorname{tg}(\alpha) = 0,01$$

$$P_e H = 2200 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_e T = 1700 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_c = 561 \text{ Kg}$$

$$P_a = 50 \text{ Kg}$$

$$M_{fo} = 3244 \text{ Kg.m}$$

$$F_t = 495 \text{ Kg}$$

$$C_t = 5 * 10^6 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$$

Verificación de la base:

- VOLUMEN DE LA BASE:

$$V_b = \left( \frac{\pi * \emptyset_b^2}{4} * t \right) - \left( \frac{\pi * \emptyset_c^2}{4} * L_{cf} \right) = 1,26 \text{ m}^3$$

- PESO DE LA BASE:

$$P_b = V_b * P_e H = 2781,35Kg$$

- PESO DE LA TIERRA GRAVANTE:

$$P_g = \left( \frac{t^2}{2} * tg(\beta) * \pi * \left( \emptyset_b + \frac{2}{3} * t * tb(\beta) \right) \right) * P_e T = 1338Kg$$

- PESO VERTICAL TOTAL:

$$P_t = P_c + P_b + P_g + P_a = 4780,14Kg$$

- MOMENTO FLECTOR

$$M_f = M_{fo} + \frac{F_t * 2}{3} * t = 3821,5Kg.m$$

- INDICE DE COMPRESIBILIDAD DEL FONDO:

$$C_t = c_t \frac{t}{2} = 4,38 * 10^6 \frac{Kg}{m^3}$$

- MOMENTO DE ENCASTRAMIENTO

$$M_s = \frac{\emptyset_b * t^3}{52,8} * C_t * tg(\alpha) = 4440,77$$

- MOMENTO DE FONDO

$$M_b = 0,35 * \emptyset_b * P_t = 1638Kg.m$$

- COEFICIENTE DE ESTABILIDAD

$$K = \frac{M_s + M_b}{M_f} = 1,59$$

**SE VERIFICA QUE K ES MAYOR A 1,5.**

## **ANEXO N.º 7**

### **PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN ENTRE EL SGIM Y LAS CTU**

## **ANEXO N.º 7 PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN ENTRE EL SGIM Y LAS CTU**

### **7. PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN ENTRE EL SGIM Y LAS CTU**

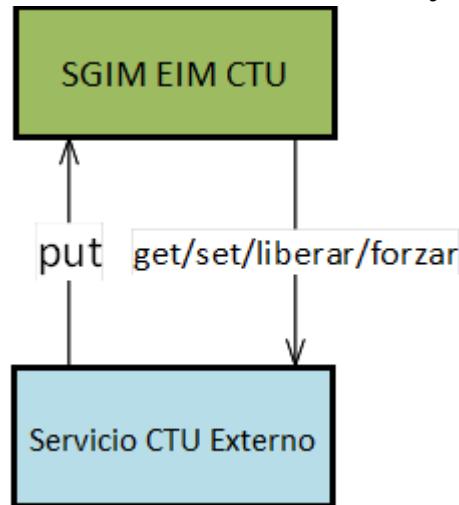
Este anexo describe dos servicios REST con los cuales las CTU propuestas por los oferentes deberán ser compatibles para garantizar la correcta integración con el SGIM. Se distinguen dos servicios independientes para permitir la comunicación bidireccional entre el SGIM y las CTU.

Se define un primer servicio para las peticiones desde el SGIM hacia las CTU y un segundo servicio para las peticiones desde las CTU hacia el SGIM. Esto permitirá una mayor eficiencia en las comunicaciones y menor tiempo de latencia en las distintas operaciones que se realizan.

Las funciones están orientadas según el elemento sobre el que actúan: Central, Cruce, Subárea, Puntos de medida.

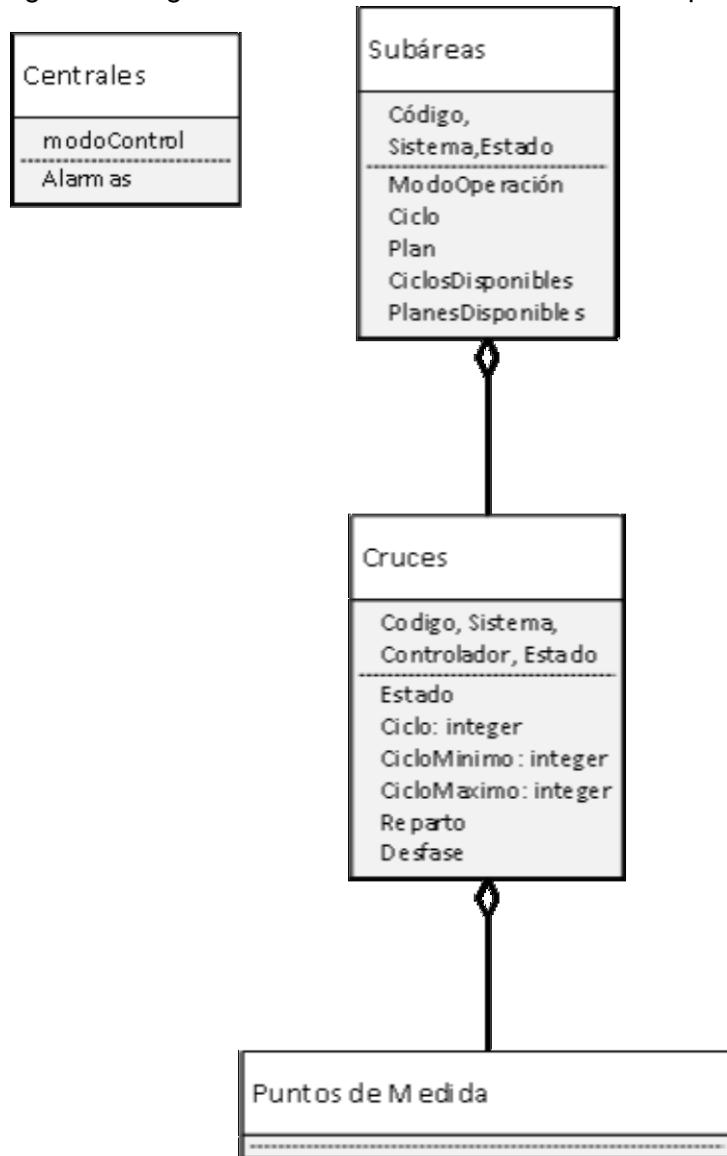
**Dentro de las funciones que se definen, los get son llamadas hacia servicios CTU externos que implementan esta interfaz y los put son llamadas que hacen los servicios externos hacia el EIM del SGIM.**

Ambos servicios serán REST con intercambio de json.



## 7.1 DIAGRAMA COMÚN DE CLASES

El siguiente diagrama muestra la estructura de clases que definirá los servicios.



A continuación, se identifican los campos de cada una de las clases.

### 7.1.1 CENTRAL

- Code: código del equipo
- Type: master
- Name: nombre del equipo
- Description: descripción del equipo
- System: sistema al que pertenece el equipo (Optimus, ...)
- Location
  - Projection
  - Latitude
  - Longitude
  - Direction
  - Description
- Location description
- Serial number
- URI
- Last updated (ISO8601 yyyy-mm-ddTHH:MM:SS)
- Control Mode
  - Computer: la central trabaja como un nodo de comunicaciones transparente.
  - Local: la central controla todos los reguladores conectados a ella, los mantiene en modo Central y sincroniza sus relojes.
- Alarms:
  - Reset
  - Wrong time
  - Checksum
  - Temperature
  - Supply voltage
  - Communication

#### 7.1.1.1 MODELO JSON DE LA CENTRAL

```
{  
  "code": "string",  
  "type": "master",  
  "name": "string",  
  "description": "string",  
  "system": "string",  
  "location": {  
    "projection": "string",  
    "latitude": 0,  
    "longitude": 0,  
    "direction": 0,  
    "description": "string"  
  },  
  "serial_number": "string",  
  "uri": "string",  
  "lastUpdated": "string",  
  "controlMode": "string",  
  "alarms": [  
    {  
      "type": "string",  
      "value": "string"  
    }  
  ]  
}
```

```

    "start":"string",
    "description":"string",
    "end":"string",
    "parameters": [
        {
            "parameter":"string",
            "valor":"string"
        }
    ]
}
]
}

```

### 7.1.2 SUBÁREA

- Code
- Type: subarea
- Name
- Description
- System: sistema al que pertenece el equipo (Optimus, ...)
- Location
  - Projection
  - Latitude
  - Longitude
  - Direction
  - Description
- Location description
- Serial number
- URI
- Last updated (ISO8601 yyyy-mm-ddTHH:MM:SS)
- List of junctions
- Active operation mode
  - Scheduled
  - Dynamic selection
  - Adaptive
- Ordered operation mode
  - Scheduled
  - Dynamic selection
  - Adaptive
- Available operation modes
- Active cycle
- Ordered cycle
- Forced cycle?
- Active plan
- Ordered plan
- Forced plan?
- Available plans
  - Name
  - Description: tiempos de fases o qué hace el plan
  - Cycle
  - Maximum cycle
  - Minimum cycle

- Offset : number
- Fixed timing: string
- Alarms:
  - Communication

#### 7.1.2.1 MODELO JSON DE LA SUBÁREA

```
{
  "code": "string",
  "type": "subarea",
  "name": "string",
  "description": "string",
  "system": "string",
  "location": {
    "projection": "string",
    "latitude": 0,
    "longitude": 0,
    "direction": 0,
    "description": "string"
  },
  "serial_number": "string",
  "url": "string",
  "lastUpdated": "string",
  "listJunctions": ["strings"],
  "activeOperationMode": "string",
  "orderedOperationMode": "string",
  "activeCycle": 0,
  "orderedCycle": 0,
  "forcedCycle": Boolean,
  "availablePlans": [
    {
      "name": "string",
      "description": "string",
      "cycle": Integer,
      "maximumCycle": Integer,
      "minimumCycle": Integer,
      "offset": Integer,
      "fixedTiming": "string"
    }
  ],
  "activePlan": "string",
  "orderedPlan": "string",
  "forcedPlan": Boolean,
  "alarms": [
    {
      "type": "string",
      "start": "string",
      "description": "string",
      "end": "string",
      "parameters": [
        {
          "name": "string",
          "value": "string"
        }
      ]
    }
  ]
}
```

]  
}

### 7.1.3 CRUCE

- Code
- Type: “junction”
- Name
- Description
- System: sistema al que pertenece el equipo (Optimus, ...)
- Location
  - Projection
  - Latitude
  - Longitude
  - Direction
  - Description
- Location description
- Serial number
- URI
- Last updated (ISO8601 yyyy-mm-ddTHH:MM:SS)
- Active control mode:
  - Computer
  - Manual
  - Central
  - Local
  - Adaptative
  - Unknown
  - Reversible lane
- Ordered Control Mode
- Available Control modes: enumeration
- Active Operation Mode:
  - Fixed timing
  - Semiactuated
  - Total actuated
  - Fixing timing microcontrol
  - Semiactuated microcontrol
  - Unknown
- Ordered Operation Mode
- Available Operation Modes
- Active Light Mode:
  - Colours
  - Flashing
  - Shutdown
  - Unknown
- Ordered Light Mode
- Available Light Modes
- Active plan (id,descripción)
- Ordered plan
- Forced plan?
- Available plans
  - Name

- Description: tiempos de fases o qué hace el plan
  - Cycle
  - Maximum cycle
  - Minimum cycle
  - Offset : number
  - Fixed timing: string
- Active cycle: number
- Ordered cycle
- Forced cycle?
- Active stages: array de números
- Ordered stages: array de números
- Forced stages?
- Active offset: número
- Ordered offset
- Forced offset?
- Alarms:
  - Reset
  - Wrond time
  - Checksum
  - Temperature
  - Supply
  - Controller alarm
  - Communication

#### 7.1.3.1 MODELO JSON DEL CRUCE

```
{
  "code": "string",
  "type": "junction",
  "name": "string",
  "description": "string",
  "system": "string",
  "location": {
    "projection": "string",
    "latitude": 0,
    "longitude": 0,
    "direction": 0,
    "description": "string"
  },
  "serial_number": "string",
  "uri": "string",
  "lastUpdated": "string",
  "subareas": ["código_subarea1", "código_subarea2", ...],
  "measurementPoints": ["código_puntoMedida1", "códigoPuntoMedida2", ...],
  "activeControlMode": "string",
  "orderedControlMode": "string",
  "availableControlModes": ["string"],
  "activeOperationMode": "string",
  "orderedOperationMode": "string",
  "availableOperationModes": ["string"],
  "activeLightMode": "string",
  "orderedLightMode": "string",
}
```

```

“availableLightModes”:[“string”],
“availablePlans”:[{
    “name”：“string”,
    “description”：“string”,
    “cycle”:Integer,
    “maximumCycle”: Integer,
    “minimumCycle”: Integer,
    “offset”:Integer,
    “fixedTiming”：“string”
},
“activePlan”: “string”
“orderedPlan”：“string”,
“forcedPlan”: Boolean,
“activeCycle”: 0,
“orderedCycle”:0,
“forcedCycle”: Boolean,
“activeStages”: [0,0,...],
“orderedStages”:[0,0,...],
“forcedStages”:Boolean,
“activeOffset”: 0,
“orderedOffset”: 0,
“forcedOffset”: Boolean,
“alarms”:[
    {
        “type”：“string”,
        “start”：“string”,
        “description”：“string”,
        “end”：“string”,
        “parameters”:[
            {
                “name”：“string”,
                “value”：“string”
            }
        ]
    }
]
}

```

#### 7.1.4 PUNTO DE MEDIDA

- Code
- Type: “measurement\_site”
- Name
- Description
- System: sistema al que pertenece el equipo (Optimus, ...)
- Location
  - Projection
  - Latitude
  - Longitude
  - Direction
  - Description
- Location description
- Serial number
- URI

- Last updated (ISO8601 yyyy-mm-ddTHH:MM:SS)
- Junction
- Traffic data:
  - Flow (veh/hora)
  - Volume (veh/period)
  - Occupancy (%)
  - Demand
  - Speed (km/h)
  - Accuracy
  - GAP (Distancia entre vehículos, metros)
  - Headway (Distancia entre comienzos de vehículo, metros)
  - Saturation flow (veh/hora)
  - Last updated: Fecha y hora del último periodo
  - Data interval (min)
- Alarms

#### 7.1.4.1 MODELO JSON DEL PUNTO DE MEDIDA

```
{
  "code": "string",
  "type": "measurement_site",
  "name": "string",
  "description": "string",
  "system": "string",
  "location": {
    "projection": "string",
    "latitude": 0,
    "longitude": 0,
    "direction": 0,
    "description": "string"
  },
  "serial_number": "string",
  "uri": "string",
  "lastUpdated": "string",
  "junction": "codigoCruce",
  "trafficData": {
    "codeMeasurementPoint": "string",
    "volume": 0,
    "flow": 0,
    "occupancy": 0,
    "demand": 0,
    "speed": 0,
    "accuracy": 0,
    "gap": 0,
    "headway": 0,
    "saturationFlow": 0,
    "dataInterval": 0,
    "lastUpdated": "string"
  },
  "alarms": [
    {
      "type": "string",
      "start": "string",
      "description": "string",
    }
  ]
}
```

```

        "end":"string",
        "parameters": [
            {
                "name":"string",
                "value":"string"
            }
        ]
    }
}

```

## 7.2 CÓDIGOS DE RESPUESTA

200 -> OK

400 -> ID suministrado es inválido

404 -> Recurso no encontrado

405 -> Excepción de validación

500 -> Error interno de servidor

## 7.3 SERVICIO SGIM -> CTU

### 7.3.1 GESTIÓN DE LA CONEXIÓN

- getToken(user,password) (CTU -> SGIM)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
GET	domain/sgim_api/v1/token/	Devuelve un token	200, 400,500	token	<b>Token</b>

El token será enviado según la validación del usuario y el password. El token será válido mientras se manden los keepalive que aseguren la comunicación con la CTU.

- Keepalive(token) (CTU -> SGIM)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
POST	domain/sgim_api/v1/keepalive/	Indica que la CTU sigue conectada	200, 400,500	Token	

El keepalive mantiene la conexión viva con el token asignado. El keepalive se debe mandar una vez al menos, en un periodo de 5 minutos.

### 7.3.2 CENTRAL

#### 7.3.2.1 CONFIGURACIÓN

- getMasters

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
GET	domain/sgim_api/v1/masters/	Devuelve la lista de centrales	200, 500	token	<b>List of Masters</b>

- getMaster(masterCode)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
GET	domain/sgim_api/v1/masters/{UID}	Devuelve la información de una central	200, 500	token	<b>Master</b>

- getControlMode(masterCode):

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
GET	domain/sgim_api/v1/masters/{UID}/control_mode	Devuelve el modo de control	200, 500	token	<b>ControlMode</b>

### 7.3.2.2 ESTADO

- getAlarms(masterCode)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
GET	domain/sgim_api/v1/masters/{UID}/alarms	Devuelve las alarmas de una central	200, 500	Token	<b>List of Alarms</b>

Se deben recibir el estado de todas las alarmas activas.

### 7.3.2.3 COMANDOS

No hay comandos para las centrales.

## 7.3.3 CRUCE

### 7.3.3.1 CONFIGURACIÓN

- getJunctions()

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
GET	domain/sgim_api/v1/junctions/	Devuelve la lista de cruces	200, 500	token	<b>List of junctions</b>

- getJunction(junctionCode)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
GET	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}	Devuelve el cruce UID	200, 500	token	<b>Junction</b>

- `getActiveCycle(junctionCode)`:

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
GET	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/active_cycle	Devuelve el ciclo del cruce UID	200, 500	Token	<b>Integer</b>

- `getOrderedCycle(junctionCode)`:

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
GET	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/ordered_cycle	Devuelve el ciclo del cruce UID	200, 500	Token	<b>Integer</b>

- `getForcedCycle(cruce)`:

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
GET	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/forced_cycle	Devuelve el ciclo del cruce UID	200, 500	Token	<b>Boolean</b>

- `getActivePlan(junctionCode)`

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
GET	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/active_plan	Devuelve el plan del cruce UID	200, 500	Token	<b>String</b>

- `getOrderedPlan(junctionCode)`

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
GET	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/ordered_plan	Devuelve el plan del cruce UID	200, 500	Token	<b>String</b>

- `getForcedPlan(junctionCode)`

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
GET	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/forced_plan	Devuelve el plan del cruce UID	200, 500	Token	<b>Boolean</b>

- `getActiveStages(junctionCode)`:

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
GET	domain/sgim_api/v1/cruces/{UID}/active_stages	Devuelve el reparto del cruce UID	200, 500	Token	<b>String</b>

- `getOrderedStages(junctionCode)`:

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
GET	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/ordered_stages	Devuelve el reparto del cruce UID	200, 500	Token	<b>String</b>

- `getForcedStages(junctionCode)`:

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
GET	domain/sgim_api/v1/junctinos/{UID}/forced_stages	Devuelve el reparto del cruce UID	200, 500	Token	<b>Boolean</b>

- `getActiveOffset(junctionCode)`:

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
GET	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/active_offset	Devuelve el desfase del cruce UID	200, 500	Token	<b>Integer</b>

- `getOrderedOffset(junctionCode)`

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
GET	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/ordered_offset	Devuelve el desfase del cruce UID	200, 500	Token	<b>Integer</b>

- `getForcedOffset(junctionCode)`

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
GET	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/forced_offset	Devuelve el desfase del cruce UID	200, 500	Token	<b>Boolean</b>

- `getActiveLightMode(junctionCode)`

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
GET	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/active_light_mode	Devuelve el modo luces actual del cruce UID	200, 500	Token	<b>String</b>

- `getOrderedLightMode(junctionCode)`

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
GET	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/ordered_light_mode	Devuelve el modo luces ordenado del cruce UID	200, 500	Token	<b>String</b>

- `getActiveOperationMode(junctionCode)`

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
GET	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/active_operation_mode	Devuelve el modo operación del cruce UID	200, 500	Token	<b>String</b>

- `getOrderedOperationMode(junctionCode)`

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
GET	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/ordered_operation_mode	Devuelve el modo operación ordenado del cruce UID	200, 500	Token	<b>String</b>

- `getActiveControlMode(junctionCode)`

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
GET	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/active_control_mode	Devuelve el modo control del cruce UID	200, 500	Token	<b>String</b>

- `getOrderedControlMode(junctionCode)`

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
GET	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/ordered_control_mode	Devuelve el modo control ordenado del cruce UID	200, 500	Token	<b>String</b>

### 7.3.3.2 ESTADO

- getAlarms(junctionCode)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
GET	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/alarmas	Devuelve el modo control del cruce UID	200, 500	Token	<a href="#">List of Alarms</a>

### 7.3.3.3 COMANDOS

- forceCycle(cycle\_junction)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
POST	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/cycle	Fuerza el ciclo del cruce UID	200, 404,500	cycle, force=true	

Ejemplo: domain/sgim\_api/v1/cruces/{UID}/ciclo?cycle=2&forzar=true

Una vez enviada la petición de forzadura, se deberá esperar a la llamada putCiclo de este cruce para confirmar el cambio.

- releaseCycle(junctionCode)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
POST	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/ciclo	Libera el ciclo del cruce UID	200, 404,500	release=true	

- forceOffset(junctionCode)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
POST	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/offset	Fuerza el desfase del cruce UID	200, 404,500	offset, force=true	

- releaseOffset(junctionCode)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
POST	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/offset	Libera el desfase del cruce UID	200, 404,500	release=true	

- forcePlan(junction,plan)

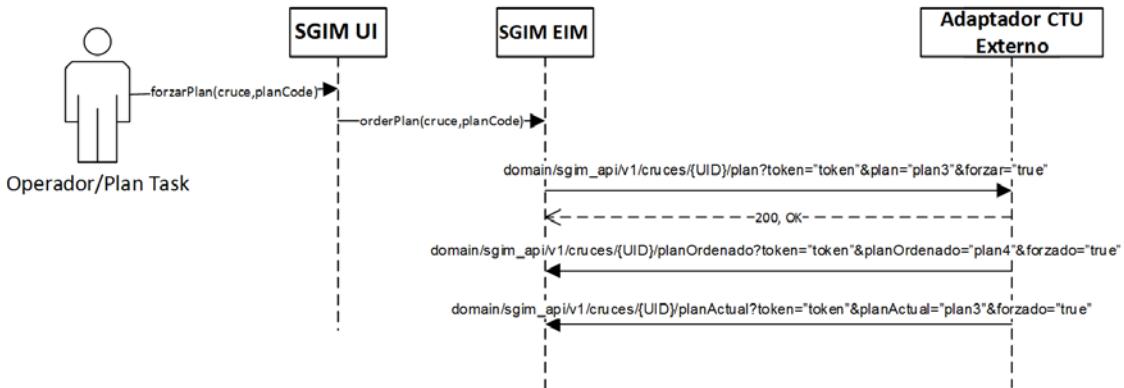
HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta

POST	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/plan	Fuerza el plan del cruce UID	200, 404,500	Plan, force=true	
------	---	------------------------------	--------------	------------------	--

Ejemplo:

domain/sgim\_api/v1/cruces/{UID}/plan?token="token"&plan="plan3"&forzar="true"

El siguiente diagrama muestra el diagrama de secuencia de una forzadura. Este diagrama funciona de igual forma para los planes, ciclos, desfases y repartos.



- releasePlan(junctionCode)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
POST	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/plan	Libera el plan del cruce UID	200, 404,500	release=true	

Ejemplo:

domain/sgim\_api/v1/junctions/{UID}/plan?token="token"&plan="plan3"&release="true"

- forceStages(junction,stages)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
POST	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/stages	Fuerza el plan del cruce UID	200, 404,500	stages, force=true	

- releaseStages(junction)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
POST	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/stages	Libera el plan del cruce UID	200, 404,500	release=true	

- setControlMode(junction,mode)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta	Parametros	Respuesta
------	-----	-------------	-------------------	------------	-----------

			<b>HTTP</b>		
POST	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/control_mode	Fijar el modo control del cruce UID	200, 404, 500	Modo=ModoControl	

- setLightMode(junction,light\_mode)

<b>HTTP</b>	<b>URI</b>	<b>Descripción</b>	<b>Códigos Respuesta HTTP</b>	<b>Parametros</b>	<b>Respuesta</b>
POST	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/light_mode	Fijar el modo luces del cruce UID	200, 404, 500	Modo=LightMode	

- setOperationMode(junction,operation\_mode)

<b>HTTP</b>	<b>URI</b>	<b>Descripción</b>	<b>Códigos Respuesta HTTP</b>	<b>Parametros</b>	<b>Respuesta</b>
POST	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/operation_mode	Fijar el modo luces del cruce UID	200, 404, 500	Modo=OperationMode	

### 7.3.4 SUBÁREA

#### 7.3.4.1 CONFIGURACIÓN

- getSubareas()

<b>HTTP</b>	<b>URI</b>	<b>Descripción</b>	<b>Códigos Respuesta HTTP</b>	<b>Parametros</b>	<b>Respuesta</b>
GET	domain/sgim_api/v1/subareas/	Devuelve la lista de subáreas	200, 500	token	<a href="#">Lista de Subáreas</a>

- getSubarea(subarea)

<b>HTTP</b>	<b>URI</b>	<b>Descripción</b>	<b>Códigos Respuesta HTTP</b>	<b>Parametros</b>	<b>Respuesta</b>
GET	domain/sgim_api/v1/subareas/{UID}	Devuelve la subárea UID	200, 500	token	<a href="#">Subárea</a>

- getActiveCycle(subarea)

<b>HTTP</b>	<b>URI</b>	<b>Descripción</b>	<b>Códigos Respuesta HTTP</b>	<b>Parametros</b>	<b>Respuesta</b>
GET	domain/sgim_api/v1/subareas/{UID}/active_cycle	Devuelve el ciclo de la subárea UID	200, 500	token	<a href="#">Ciclo (Integer)</a>

- getOrderedCycle(subarea)

<b>HTTP</b>	<b>URI</b>	<b>Descripción</b>	<b>Códigos Respuesta</b>	<b>Parametros</b>	<b>Respuesta</b>

			<b>HTTP</b>		
GET	domain/sgim_api/v1/subareas/{UID}/ordered_cycle	Devuelve el ciclo de la subárea UID	200, 500	token	<b>Ciclo (Integer)</b>

- getForcedCycle(subarea)

<b>HTTP</b>	<b>URI</b>	<b>Descripción</b>	<b>Códigos Respuesta HTTP</b>	<b>Parametros</b>	<b>Respuesta</b>
GET	domain/sgim_api/v1/subareas/{UID}/forced_cycle	Devuelve el ciclo de la subárea UID	200, 500	token	<b>Boolean</b>

- getActivePlan(subarea)

<b>HTTP</b>	<b>URI</b>	<b>Descripción</b>	<b>Códigos Respuesta HTTP</b>	<b>Parametros</b>	<b>Respuesta</b>
GET	domain/sgim_api/v1/subarea/{UID}/active_plan	Devuelve el plan de la subárea UID	200, 500	token	<b>Plan (String)</b>

- getOrderedPlan(subarea)

<b>HTTP</b>	<b>URI</b>	<b>Descripción</b>	<b>Códigos Respuesta HTTP</b>	<b>Parametros</b>	<b>Respuesta</b>
GET	domain/sgim_api/v1/subarea/{UID}/ordered_plan	Devuelve el plan de la subárea UID	200, 500	token	<b>Plan (String)</b>

- getForcedPlan(subarea)

<b>HTTP</b>	<b>URI</b>	<b>Descripción</b>	<b>Códigos Respuesta HTTP</b>	<b>Parametros</b>	<b>Respuesta</b>
GET	domain/sgim_api/v1/subarea/{UID}/forced_plan	Devuelve el plan de la subárea UID	200, 500	token	<b>Boolean</b>

- getMaximumCycle(subarea)

<b>HTTP</b>	<b>URI</b>	<b>Descripción</b>	<b>Códigos Respuesta HTTP</b>	<b>Parametros</b>	<b>Respuesta</b>
GET	domain/sgim_api/v1/subareas/{UID}/maximum_cycle	Devuelve el ciclo de la subárea UID	200, 500	token	<b>Integer</b>

- getMinimumCycle(subarea)

<b>HTTP</b>	<b>URI</b>	<b>Descripción</b>	<b>Códigos Respuesta HTTP</b>	<b>Parametros</b>	<b>Respuesta</b>

GET	domain/sgim_api/v1/subareas/{UID}/minimum_cycle	Devuelve el ciclo mínimo de la subárea UID	200, 500	token	<b>Integer</b>
-----	---	--	----------	-------	----------------

- getOperationMode(subarea)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
GET	domain/sgim_api/v1/subareas/{UID}/operation_mode	Devuelve el modo operación de la subárea UID	200, 500	token	<b>ModoOperación (String)</b>

#### 7.3.4.2 ESTADO

#### 7.3.4.3 COMANDOS

- forceCycle(subarea,cycle)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
POST	domain/sgim_api/v1/subareas/{UID}/cycle	Fuerza el ciclo de la subárea UID	200, 404,500	Cycle, force=true	

- releaseCycle(subarea)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
POST	domain/sgim_api/v1/subareas/{UID}/cycle	Libera el ciclo de la subárea UID	200, 404,500	Release=true	

- forcePlan(subarea,plan)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
POST	domain/sgim_api/v1/subareas/{UID}/plan	Fuerza el plan del cruce UID	200, 404,500	Plan, force=true	

- releasePlan(subarea)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
POST	domain/sgim_api/v1/subareas/{UID}/plan	Libera el plan del cruce UID	200, 404,500	release=true	

- setOperationMode(subárea,modo)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta	Parametros	Respuesta
------	-----	-------------	-------------------	------------	-----------

			<b>HTTP</b>		
POST	domain/sgim_api/v1/subareas/{UID}/operation_mode	Fijar el modo control del cruce UID	200, 404,500	Mode= OperationMode	

### 7.3.5 PUNTOS DE MEDIDA

#### 7.3.5.1 CONFIGURACIÓN

- getMeasurementPoints(junction): devuelve puntos de medida del sistema.

<b>HTTP</b>	<b>URI</b>	<b>Descripción</b>	<b>Códigos Respuesta HTTP</b>	<b>Parametros</b>	<b>Respuesta</b>
GET	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/measurement_points/	Devuelve la lista de subáreas	200, 500	Token	<a href="#">Lista de Puntos de Medida</a>

#### 7.3.5.2 ESTADO

#### 7.3.5.3 COMANDOS

- getTrafficData(measurementPoint,from,to)

<b>HTTP</b>	<b>URI</b>	<b>Descripción</b>	<b>Códigos Respuesta HTTP</b>	<b>Parametros</b>	<b>Respuesta</b>
GET	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/measurement_point/{UID}/traffic_data	Devuelve la lista de datos de tráfico	200, 500	Token, desde, hasta	Array de Datos Tráfico del punto de medida entre dos fechas

- getCurrentTrafficData(junction)

<b>HTTP</b>	<b>URI</b>	<b>Descripción</b>	<b>Códigos Respuesta HTTP</b>	<b>Parametros</b>	<b>Respuesta</b>
GET	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/traffic_data	Devuelve la lista de datos de tráfico actuales de todos los puntos de medida del cruce. Un dato por punto de medida.	200, 500	Token,from,to	Array de Datos Tráfico actuales de todos los puntos de medida del cruce

## 7.4 SERVICIO CTU -> SGIM

### 7.4.1 GESTIÓN DE LA CONEXIÓN

Se hace uso de la gestión que se realiza por el servicio SGIM -> CTU. El token que se obtiene del servicio será el que se use en las siguientes llamadas.

### 7.4.2 CENTRAL

#### 7.4.2.1 CONFIGURACIÓN

- putMaster(listMaster)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
POST	domain/sgim_api/v1/masters	Creación o actualización de un cruce	200, 404,405,500	Token, Central (body)	

Esta llamada se realiza tanto para la creación como para la actualización de una o varias centrales.

- removeCentral(central)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
DELETE	domain/sgim_api/v1/masters/{UID}	Eliminar central	200, 404,405,500	Token	

#### 7.4.2.2 ESTADO

- putAlarms(central)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
POST	domain/sgim_api/v1/masters/{UID}/alarms	Creación o actualización de alarmas de una central	200, 404,405,500	Token, Alarms (body)	

Se actualiza el listado de alarmas activas hacia el SGIM.

- putControlMode(central,controlMode)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
POST	domain/sgim_api/v1/masters/{UID}/control_mode	Creación o actualización del modo de control de una central	200, 404,405,500	Token, ControlMode (body)	

#### 7.4.2.3 COMANDOS

No hay comandos para las centrales.

### 7.4.3 CRUCE

#### 7.4.3.1 CONFIGURACIÓN

- putJunction(junction)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta

POST	domain/sgim_api/v1/junctions/	Creación o actualización de cruce	200, 404,405,500	Token,Junction (body)	
------	-------------------------------	-----------------------------------	------------------	-----------------------	--

- removeJunction(junction)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
DELETE	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}	Eliminar cruce	200, 404,405,500	Token	

#### 7.4.3.2 ESTADO

- putAlarms(junction)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
POST	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/alarms	Creación o actualización de alarmas de un cruce	200, 404,405,500	Token, Alarms (body)	

Se actualiza el listado de alarmas activas hacia el SGIM.

#### 7.4.3.3 COMANDOS

- putActiveControlMode(junction,controlMode)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
POST	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/active_control_mode	Actualiza el modo de control del cruce UID	200, 404, 405, 500	Token, ControlMode (body)	

- putOrderedControlMode(junction,controlMode)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
POST	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/ordered_control_mode	Actualiza el modo de control del cruce UID	200, 404, 405, 500	Token, ControlMode (body)	

- putActiveOperationMode(junction,operationMode)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
POST	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/active_operation_mode	Actualiza el modo de operación del cruce UID	200, 404, 405, 500	Token, OperationMode	

- putOrderedOperationMode(junction,operationMode)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta

POST	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/modoOperacionOrdenado	Actualiza el modo de operación del cruce UID	200, 404, 405, 500	Token, ModoOperación	
------	--	--	--------------------	----------------------	--

- putActiveLightMode(junction,lightMode)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
POST	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/active_light_mode	Actualiza el modo luces del cruce UID	200, 404, 405, 500	Token, LightMode	

- putOrderedLightMode(junction,lightMode)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
POST	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/ordered_light_mode	Actualiza el modo luces del cruce UID	200, 404, 405, 500	Token, LightMode	

- putActiveCycle(junction,newCycle, isForced)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
POST	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/active_cycle	Actualiza el ciclo del cruce UID	200, 404, 405, 500	Token,Cycle, forced = true	

- putOrderedCycle(junction,newCycle, isForced)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
POST	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/ordered_cycle	Actualiza el ciclo del cruce UID	200, 404, 405, 500	Token,Cycle, forced=true	

- putActivePlan(junction,activePlan,isForced)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
POST	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/active_plan	Actualiza el plan del cruce UID	200, 404, 405, 500	Token, activePlan(query), forced=true (query)	

Ejemplo:

URL:

domain/sgim\_api/v1/cruces/{UID}/active\_plan?token="token"&activePlan="plan3"&isForced="true"

- putOrderedPlan(junction,orderedPlan, isForced)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta	Parametros	Respuesta
------	-----	-------------	-------------------	------------	-----------

			<b>HTTP</b>		
POST	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/ordered_plan	Actualiza el plan del cruce UID	200, 404, 405, 500	Token, orderedPlan (body), isForced = true (query)	

Ejemplo:

URL:

domain/sgim\_api/v1/cruces/{UID}/ordered\_plan?token="token"&orderedPlan="plan4"&isForced="true"

- putActiveStages(junction,newStages, isForced)

<b>HTTP</b>	<b>URI</b>	<b>Descripción</b>	<b>Códigos Respuesta HTTP</b>	<b>Parametros</b>	<b>Respuesta</b>
POST	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/active_stages	Actualiza el reparto del cruce UID	200, 404, 405, 500	Token, Stages, isForced=true	

- putOrderedStages(junction,newStages, isForced)

<b>HTTP</b>	<b>URI</b>	<b>Descripción</b>	<b>Códigos Respuesta HTTP</b>	<b>Parametros</b>	<b>Respuesta</b>
POST	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/ordered_stages	Actualiza el reparto del cruce UID	200, 404, 405, 500	Token, Stages, isForced =true	

- putActiveOffset(junction,newOffset,isForced)

<b>HTTP</b>	<b>URI</b>	<b>Descripción</b>	<b>Códigos Respuesta HTTP</b>	<b>Parametros</b>	<b>Respuesta</b>
POST	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/active_offset	Actualiza el desfase del cruce UID	200, 404, 405, 500	Token, offset, isForced=true	

- putOrderedOffset(junction,newOffset,isForced)

<b>HTTP</b>	<b>URI</b>	<b>Descripción</b>	<b>Códigos Respuesta HTTP</b>	<b>Parametros</b>	<b>Respuesta</b>
POST	domain/sgim_api/v1/junctions/{UID}/ordered_offset	Actualiza el desfase del cruce UID	200, 404, 405, 500	Token, offset, isForced=true	

## 7.4.4 SUBÁREA

### 7.4.4.1 CONFIGURACIÓN

- putSubarea()

<b>HTTP</b>	<b>URI</b>	<b>Descripción</b>	<b>Códigos Respuesta HTTP</b>	<b>Parametros</b>	<b>Respuesta</b>

POST	domain/sgim_api/v1/subareas/	Creación o actualización de subarea	200, 404,405,500	Token,Subarea (body)	
------	------------------------------	-------------------------------------	------------------	----------------------	--

- removeSubarea(subarea)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
DELETE	domain/sgim_api/v1/subareas/{UID}	Eliminar subarea	200, 404, 405, 500	Token	

#### 7.4.4.2 ESTADO

- putAlarms(subarea)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
POST	domain/sgim_api/v1/subareas/{UID}/alarms	Creación o actualización de alarmas de subarea	200, 404, 405, 500	Token, Alarms (body)	

Se actualiza el listado de alarmas activas hacia el SGIM.

#### 7.4.4.3 COMANDOS

- putActiveOperationMode(subarea)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
POST	domain/sgim_api/v1/subareas/{UID}/active_operation_mode	Actualiza el modo de operación de la subárea UID	200, 404, 405, 500	Token, OperationMode	

- putOrderedOperationMode(subarea)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
POST	domain/sgim_api/v1/subareas/{UID}/ordered_operation_mode	Actualiza el modo de operación de la subárea UID	200, 404, 405, 500	Token, OperationMode	

- putActiveCycle(subarea,isForced)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
POST	domain/sgim_api/v1/subareas/{UID}/active_cycle	Actualiza el ciclo de la subárea UID	200, 404, 500	Token,Cycle, forced=true	

- putOrderedCycle(subarea, , isForced)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
POST	domain/sgim_api/v1/subareas/{UID}/active_cycle	Actualiza el ciclo de la subárea UID	200, 404, 500	Token,Cycle, forced=true	

- putActivePlan(subarea, isForced)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
POST	domain/sgim_api/v1/subareas/{UID}/active_plan	Actualiza el plan de la subárea UID	200, 404, 500	Token,Plan, forced=true	

- putForcedPlan(subarea, isForced)

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
POST	domain/sgim_api/v1/subareas/{UID}/forced_plan	Actualiza el plan de la subárea UID	200, 404, 500	Token,Plan, forced=true	

#### 7.4.5 PUNTOS DE MEDIDA

##### 7.4.5.1 CONFIGURACIÓN

Se asocia a la configuración del cruce.

##### 7.4.5.2 ESTADO

- putAlarms()

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
POST	domain/sgim_api/v1/puntoMedida/{UID}/alarms	Creación o actualización de alarmas de punto de medida	200, 404, 405, 500	Token, Alarms (body)	

Se actualiza el listado de alarmas activas hacia el SGIM.

##### 7.4.5.3 COMANDOS

- putTrafficData()

HTTP	URI	Descripción	Códigos Respuesta HTTP	Parametros	Respuesta
POST	domain/sgim_api/v1/traffic_data	Manda los datos de tráfico de un array de puntos de medida	200, 404, 500	Token	Datos tráfico

Se manda al SGIM un array con los puntos de medida del cruce y sus datos de tráfico.

Se fija el periodo de integración a **5 minutos** para el envío de datos de tráfico comenzando desde las 00:00hs. Será la CTU la que decida el momento de enviar el dato de tráfico al SGIM.

Ejemplo:

POST domain/sgim\_api/v1/traffic\_data

```
Body: {[  
    "datosTrafico": {  
        "uidPuntoMedida": "puntoMedida1",  
        "volumen": 0,  
        "ocupación": 0,  
        "carga": 0,  
        "velocidad": 0,  
        "precisión": 0,  
        "gap": 0,  
        "headway": 0,  
        "volumenSaturacion": 0,  
        "periodoIntegracion": "string",  
        "fechaUltimoPeriodo": "string"  
    }, {  
        "uidPuntoMedida": "puntoMedida2",  
        "volumen": 0,  
        "ocupación": 0,  
        "carga": 0,  
        "velocidad": 0,  
        "precisión": 0,  
        "gap": 0,  
        "headway": 0,  
        "volumenSaturacion": 0,  
        "periodoIntegracion": "string",  
        "fechaUltimoPeriodo": "string"  
    }  
}]}
```

## 7.5 FORMATOS FECHA Y HORA

Para el envío de fechas se usará el ISO8601 donde se define la fecha con el siguiente formato:

yyyy-mm-ddTHH:MM:SS  
con hora local.

## **ANEXO N.º 8**

### **OBJETOS OBLIGATORIOS DEL PROTOCOLO NTCIP**

## **ANEXO N.º 8 OBJETOS OBLIGATORIOS DEL PROTOCOLO NTCIP**

Se requerirá que los controladores presentados por el oferente implementen los objetos del protocolo NTCIP indicados a continuación:

### **Diccionario NTCIP 1201**

Se deben implementar todos los objetos que se encuentran indicados como obligatorios en el diccionario NTCIP 1201v3.

### **Diccionario NTCIP 1202**

El controlador debe implementar todos los Conformance Groups indicados como obligatorios en la siguiente tabla. Los Conformance Group indicados como opcionales pueden ser implementados, pero no son obligatorios:

<b>Conformance Group</b>	<b>Cumplimiento</b>
Phase Conformance Group	Obligatorio
Detector Conformance Group	Obligatorio
Volume Occupancy Report Conformance Group	Obligatorio
Unit Conformance Group	Obligatorio
Special Function Conformance Group	Opcional
Coordination Conformance Group	Obligatorio
Time Base Conformance Group	Obligatorio
Preempt Conformance Group	Obligatorio
Ring Conformance Group	Obligatorio
Channel Conformance Group	Obligatorio
Overlap Conformance Group	Obligatorio
TS 2 Port 1 Conformance Group	Opcional
Block Object Conformance Group	Obligatorio
Configuration Conformance Group	Obligatorio
Database Management Conformance Group	Obligatorio
Report Conformance Group	Obligatorio
Auxiliary I/O Group	N/A
PMPP Group	Obligatorio
SNMP Group	Obligatorio
System Group	Obligatorio
SFMP Group	N/A
STMP Group	Opcional
Logical	Opcional
Trap Management Group	Opcional
Security Group	Obligatorio
RS232 Group	Opcional
HDLC Group	Opcional
Interfaces Group	Opcional
IP Group	Opcional

ICMP Group	Opcional
TCP Group	Opcional
UDP Group	Opcional
Ethernet Group	Opcional

Para implementar un Conformance Group es necesario que el controlador implemente todos los objetos indicados como obligatorios para cumplir dicho Conformance Group según se define en el diccionario NTCIP 1202v2. Los objetos indicados como opcionales pueden implementarse, pero no son necesarios.

## **ANEXO N.º 9**

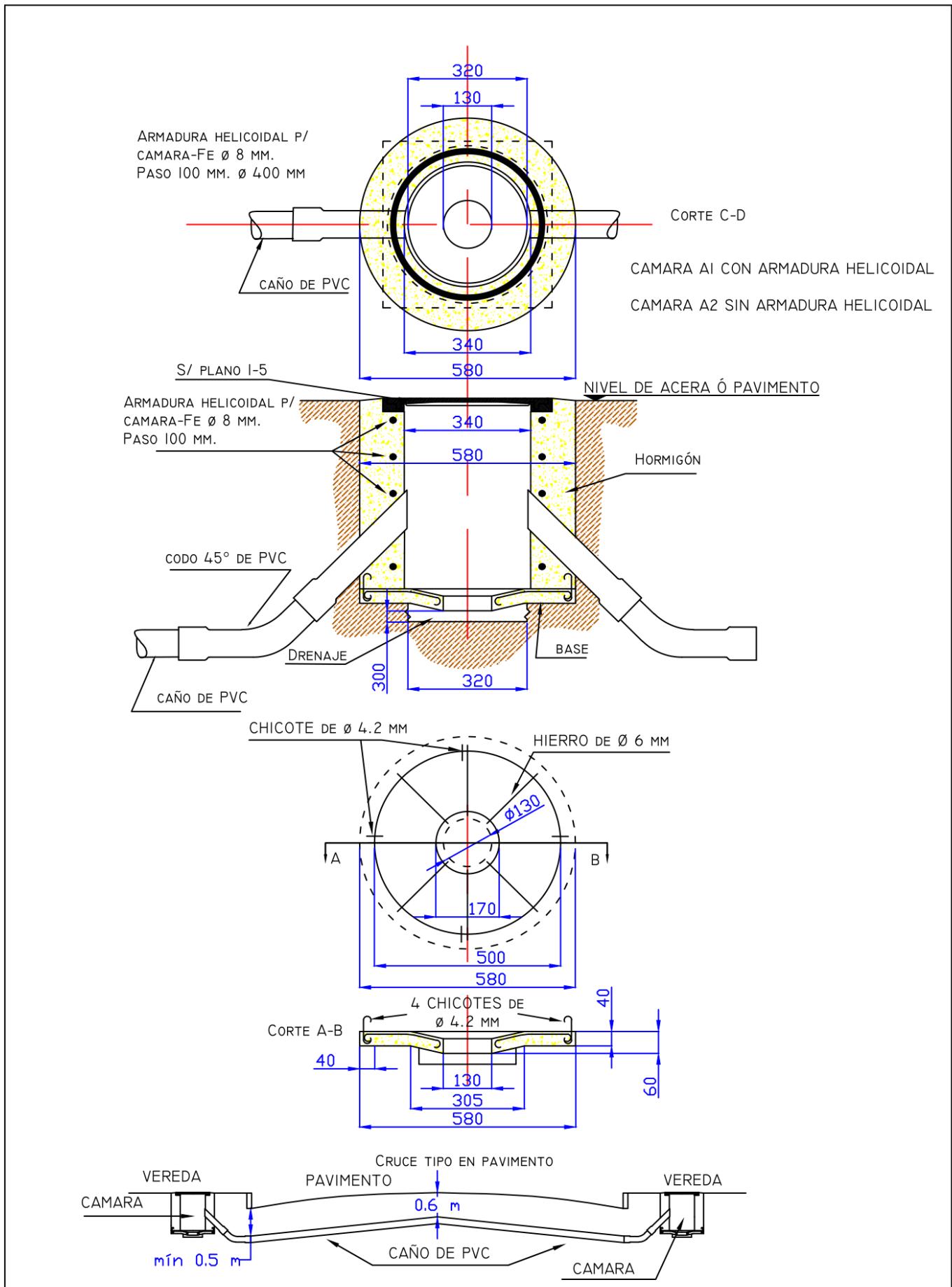
### **PLANOS DE SEÑALIZACIÓN LUMINOSA**

## ANEXO N.º 9 PLANOS DE SEÑALIZACIÓN LUMINOSA

DESIGNACIÓN	N.º
CAMARA SUBTERRÁNEA DE HORMIGÓN Ø 35 cm	S.L. 1-1
CAMARA SUBTERRÁNEA DE HORMIGÓN DE 60 X 40 cm	S.L. 1-2
CAMARA SUBTERRÁNEA DE HORMIGÓN DE 60 X 80 cm	S.L. 1-3
CAÑERÍAS ENTRE CAMARAS DE INTERCONEXIÓN	S.L. 1-4
MARCO Y TAPA PARA CAMARA DE HORMIGÓN DE Ø 35 cm	S.L. 1-5
MARCO Y TAPA PARA CAMARA DE HORMIGÓN DE 60 X 40 cm	S.L. 1-6
MARCO Y TAPA PARA CAMARA DE HORMIGÓN DE 60 X 40 cm, (detalles)	S.L. 1-7
BASE PARA COLUMNA Ø 101 mm	S.L. 2-1
BASE PARA COLUMNA CON PESCANTE	S.L. 2-2
BASE Y ACOMETIDA PARA BUZON	S.L. 2-3
ESQUEMA DE ALIMENTACION	S.L. 3-1
CAJA PARA DERIVACIÓN EN PARED	S.L. 3-2
TABLERO PARA CAJA DERIVACIÓN EN PARED	S.L. 3-3
ESQUEMA PARA INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA	S.L. 4-1
CAJA PARA ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA	S.L. 4-2
BUZON PARA ALIMENTACIÓN	S.L. 5-1 A
BUZON PARA ALIMENTACIÓN (detalles)	S.L. 5-1 B
BUZON PARA ALIMENTACIÓN (detalle de la puerta)	S.L. 5-2
BUZON DE ALIMENTACIÓN (detalle de la cerradura)	S.L. 5-3
TABLERO CON LLAVE GENERAL Y FUSIBLES	S.L. 5-4
COLUMNA Ø 101 cm Y ADAPTADOR	S.L. 6-1
COLUMNA PARA MONTAJE DE CONTROLADOR	S.L. 6-2
COLUMNA CON PESCANTE DE 4 m DE VUELO	S.L. 6-3
COLUMNA CON PESCANTE DE 5.5 m DE VUELO	S.L. 6-4
COLUMNA CON PESCANTE DE 9 m DE VUELO	S.L. 6-5
DISTRIBUCIÓN DE COLORES EN COLUMNA CON PESCANTE	S.L. 6-6
ALTURA PARA SOPORTE EN COLUMNA CON PESCANTE	S.L. 6-8

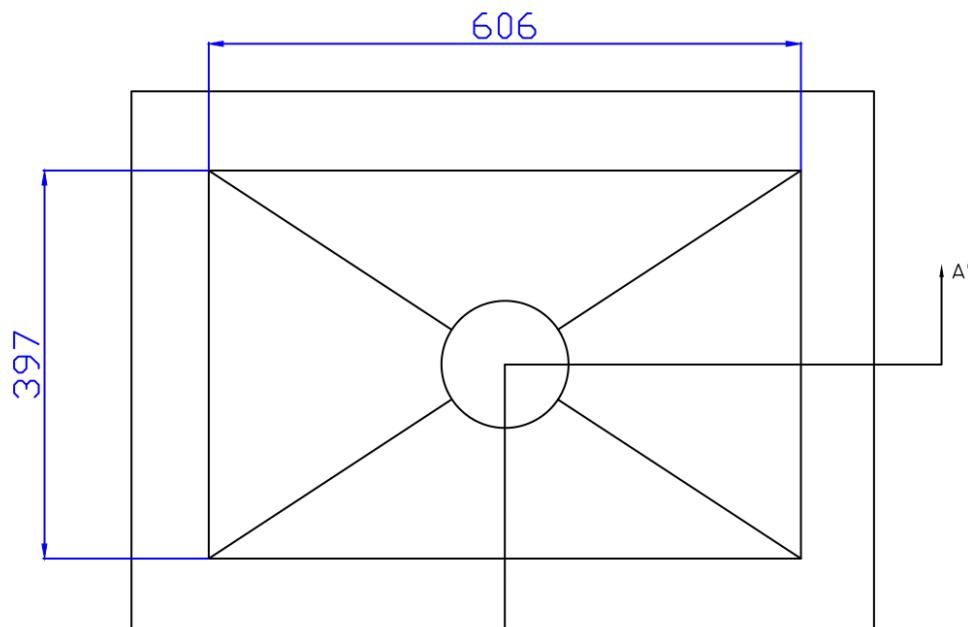
PERFORACIÓN PARA ACOMETIDA EN COLUMNA CON PESCANTE	S.L. 6-9
TAPA Y BORNERA PARA COLUMNA CON PESCANTE	S.L. 6-10
TAPA Y BORNERA PARA COLUMNA CON PESCANTE, (detalle de puerta y cerradura)	S.L. 6-11
SEMÁFORO VEHICULAR DE 3 SECCIONES	S.L. 7-1
SEMÁFORO VEHICULAR DE 3 SECCIONES	S.L. 7-2
SEMÁFORO PEATONAL	S.L. 7-3
SEMÁFORO PEATONAL	S.L. 7-4
DETALLE DE ACOPLAMIENTO ENTRE SECCIONES DE SEMAFORO	S.L. 7-5
FLECHA DE GIRO	S.L. 7-6
LENTES PARA SEMÁFOROS PEATONALES	S.L. 7-7
DIAGRAMA DE MEZCLAS	S.L. 7-8
TABLA DE INTENSIDAD LUMINOSA	S.L. 7-9
FORMACIÓN Y CODIGO DE COLORES, CABLE DE 75 PARES	S.L. 8-1
SOPORTE PARA SEMÁFORO EN COLUMNA CON PESCANTE Ø 101 mm	S.L. 9-1
SOPORTE PARA SEMÁFORO EN COLUMNA CON PESCANTE Ø 101 mm	S.L. 9-2
SOPORTE DOBLE PARA SEMÁFORO VEHICULAR EN COLUMNA Ø 101 mm	S.L. 9-3
SOPORTE TRIPLE PARA SEMÁFORO VEHICULAR EN COLUMNA Ø 101 mm	S.L. 9-4
SOPORTE DOBLE A 120º PARA SEMÁFORO EN COLUMNA	S.L. 9-5
SOPORTE BASCULANTE PARA COLUMNA CON PESCANTE	S.L. 9-6
BRIDA DE SOPORTE BASCULANTE PARA COLUMNA CON PESCANTE	S.L. 9-7
BRIDA DE SOPORTE BASCULANTE PARA COLUMNA CON PESCANTE	S.L. 9-8
SOPORTE PARA SEMÁFORO EN COLUMNA DE A.P.	S.L. 9-9
BONETE PARA ENTRADA DE CABLES	S.L. 9-10
SOMBRERETE PLASTICO	S.L. 9-11
BALIZA LUMINOSA (casquete)	S.L. 9-12
SOPORTE PARA CASQUETE DE BALIZA LUMINOSA	S.L. 9-13
EJEMPLO DE REMODELACIÓN VIAL	S.L. 9-13
REJA DE ENCAUZAMIENTO PEATONAL (instalada en acera)	S.L. 11.1
REMOLDELACIÓN VIAL	S.L. 11.2

REFERENCIAS DE PROYECTO N.º 1, ELEMENTOS SEMAFORICOS	S.L. 15.1
REFERENCIAS DE PROYECTO N.º 2, ELEMENTOS SEMAFORICOS	S.L. 15.2
REFERENCIAS DE PROYECTO N.º 3, ELEMENTOS SEMAFORICOS	S.L. 15.3
REFERENCIAS DE PROYECTO N.º 4, DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS	S.L. 15.4
PROYECTO DE INSTALACIONES, EJEMPLO DE INTERSECCIÓN TIPO 1 CALLE- CALLE, DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS	S.L. 15.5
PROYECTO DE INSTALACIONES, EJEMPLO DE INTERSECCIÓN TIPO 2 AVENIDA- CALLE, DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS	S.L. 15.6
PROYECTO DE INSTALACIONES, EJEMPLO DE INTERSECCIÓN TIPO 3 AVENIDA- AVENIDA, DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS	S.L. 15.7
PROYECTO DE INSTALACIONES, EJEMPLO DE INTERSECCIÓN TIPO 4 CRUCE COMPLEJO	S.L. 15.8 A
PROYECTO DE INSTALACIONES, EJEMPLO DE INTERSECCIÓN TIPO 4 CRUCE COMPLEJO, DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS	S.L. 15.8 B
PROYECTO DE INSTALACIONES, EJEMPLO DE INTERSECCIÓN TIPO 4 CRUCE COMPLEJO, ESQUEMA DE CABLEADO	S.L. 15.8 C

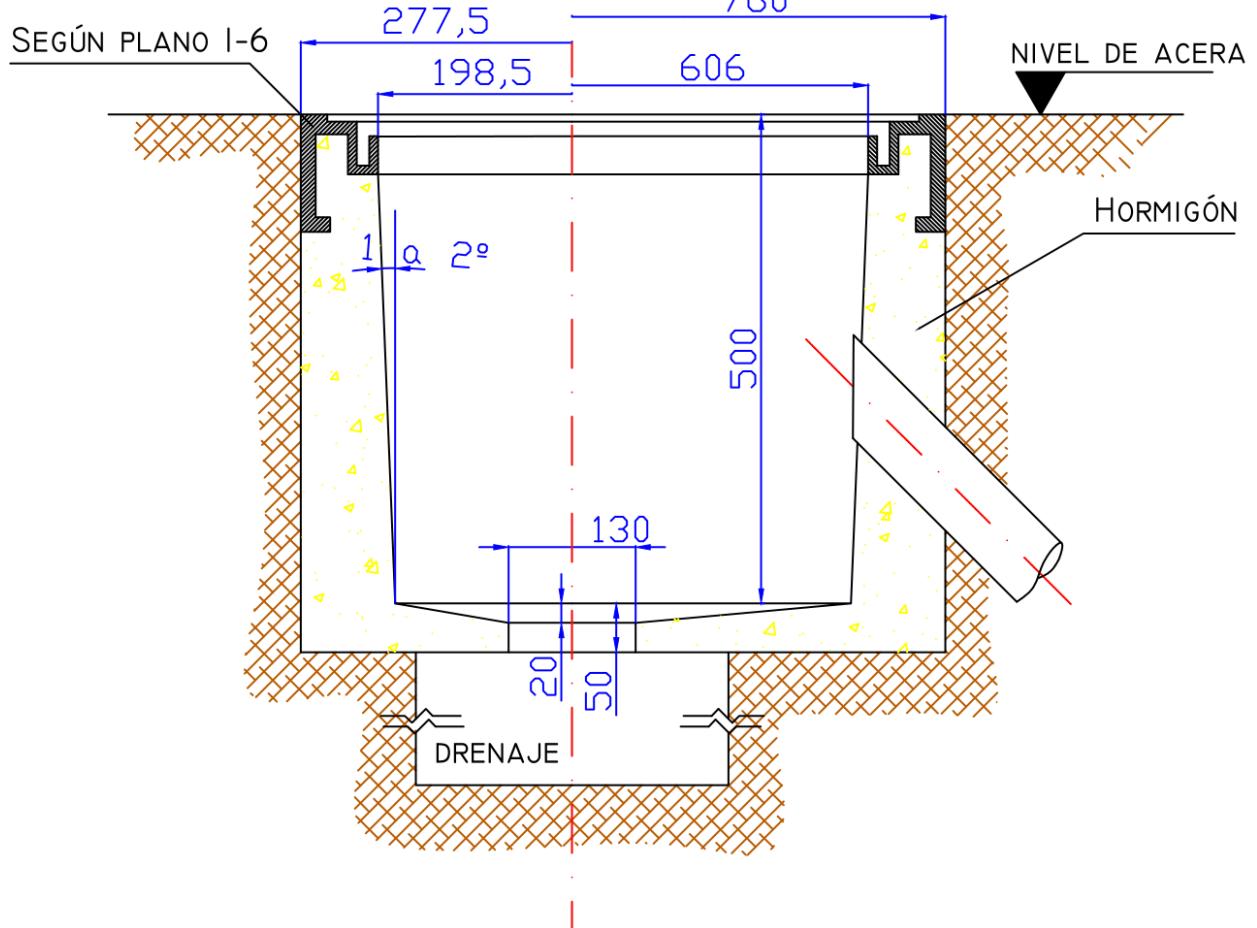


 G.C.B.A.	<b>GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO</b>	FECHA ACTUAL. OCTUBRE 2017
	<b>CAMARA SUBTERRANEA DE HORMIGÓN Ø 35 CM.</b>	
		PLANO N° S.L. I-I

# VISTA SUPERIOR DE LA CAMARA



## CORTE AA'



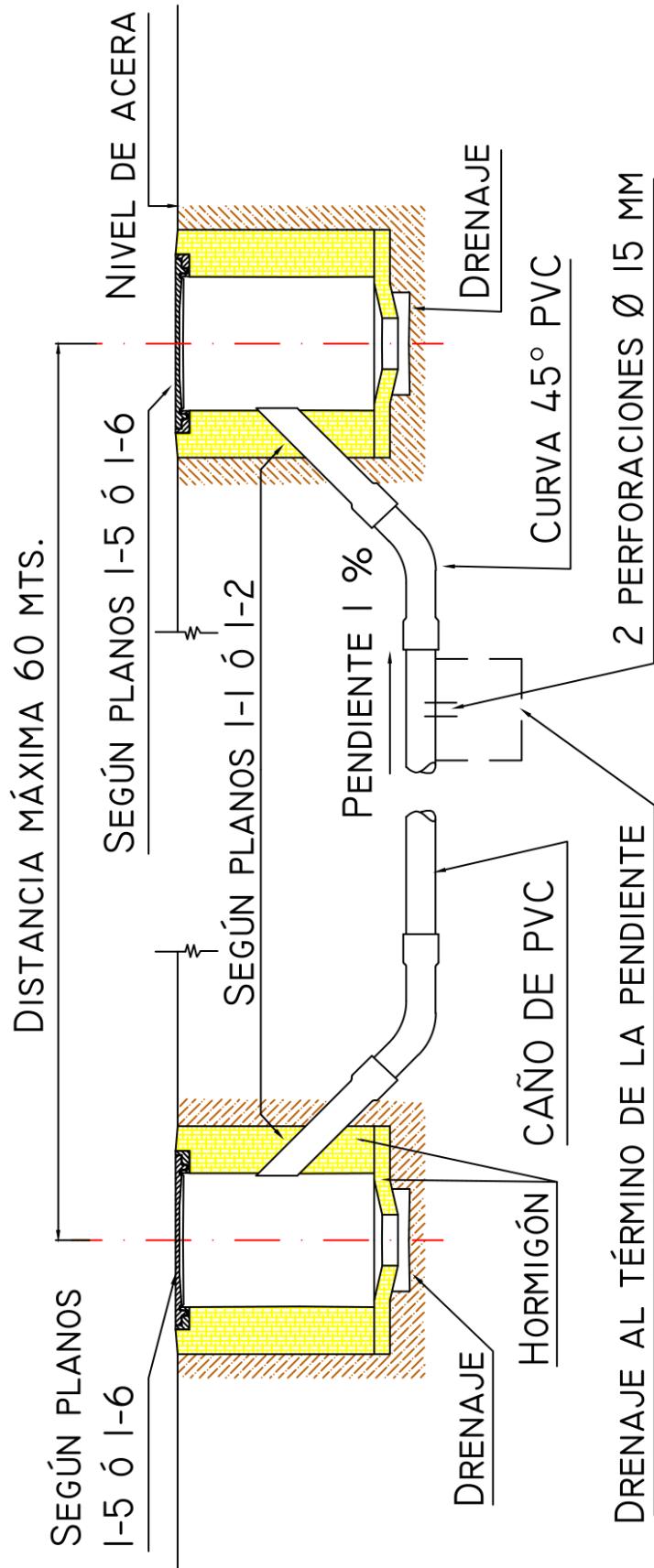
G.C.B.A.

GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE  
TRÁNSITO

CAMARA SUBTERRANEA DE HORMIGÓN  
DE 60 X 40 CM.

FECHA ACTUAL:  
OCTUBRE 2017

PLANO N°  
S.L. I-2



NOTA: DISTANCIA MÍNIMA DESDE NIVEL DE ACERA A CAÑO DE P.V.C. 600 MM  
EN VEREDA SE USARÁ CÁMARA TIPO A2 S/ PLANO I-1  
EN PAVIMENTO SE USARÁ CÁMARA TIPO A1 S/ PLANO I-1

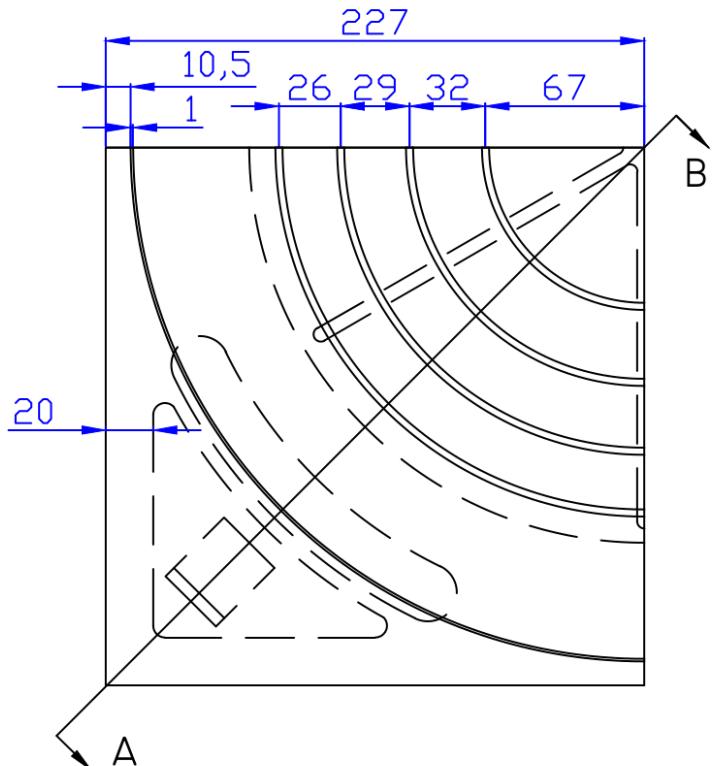
	G.C.B.A.
--	----------

GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO

FECHA ACTUAL.  
OCTUBRE 2017

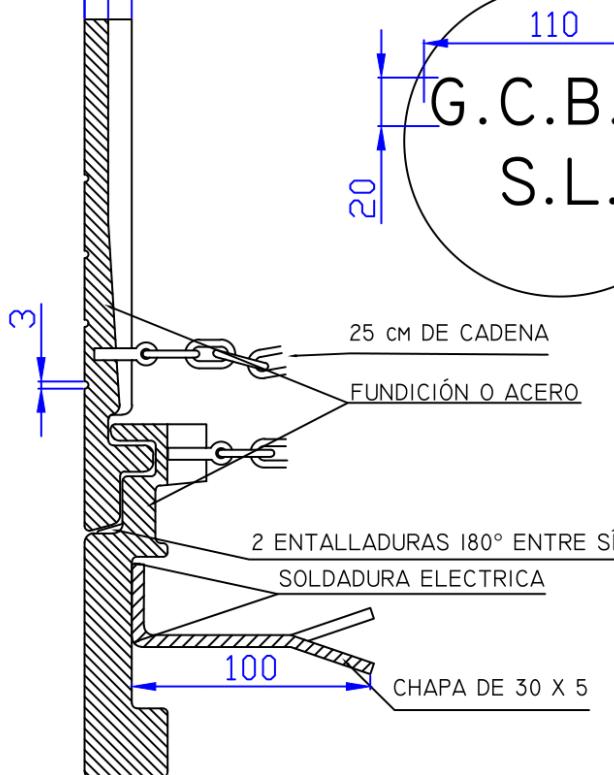
CAÑERÍAS ENTRE CÁMARAS DE INTERCONEXIÓN

PLANO N°  
S.L. I-4

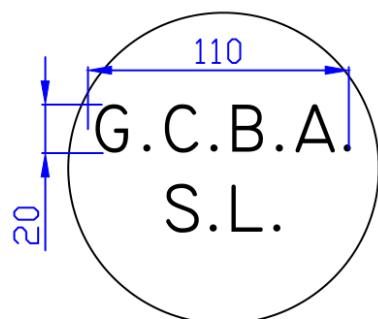


CORTE A-B

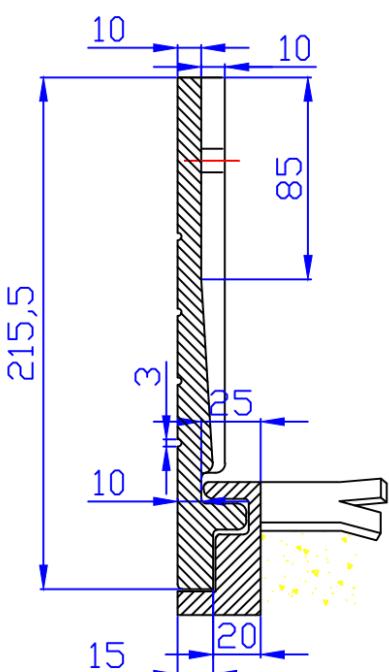
10 20



INSCRIPCIÓN DE  
LA TAPA



CORTE LONGITUDINAL



FUNDICIÓN  
TAPA:

FUNDICIÓN GRIS MALEABLE S/ NORMA IRAM 526  
MARCO:

FUNDICIÓN GRIS S/ NORMA IRAM 629

NOTA: EN VEREDA SE USARÁ FUNDICIÓN.

EN PAVIMENTO SE USARÁ ACERO.

EL CONJUNTO SE ENTREGARÁ ARMADO PERFECTAMENTE  
DESBARBADO Y LIMPIO POR ARENADO.

PARA LA CÁMARA VER PLANO I-I



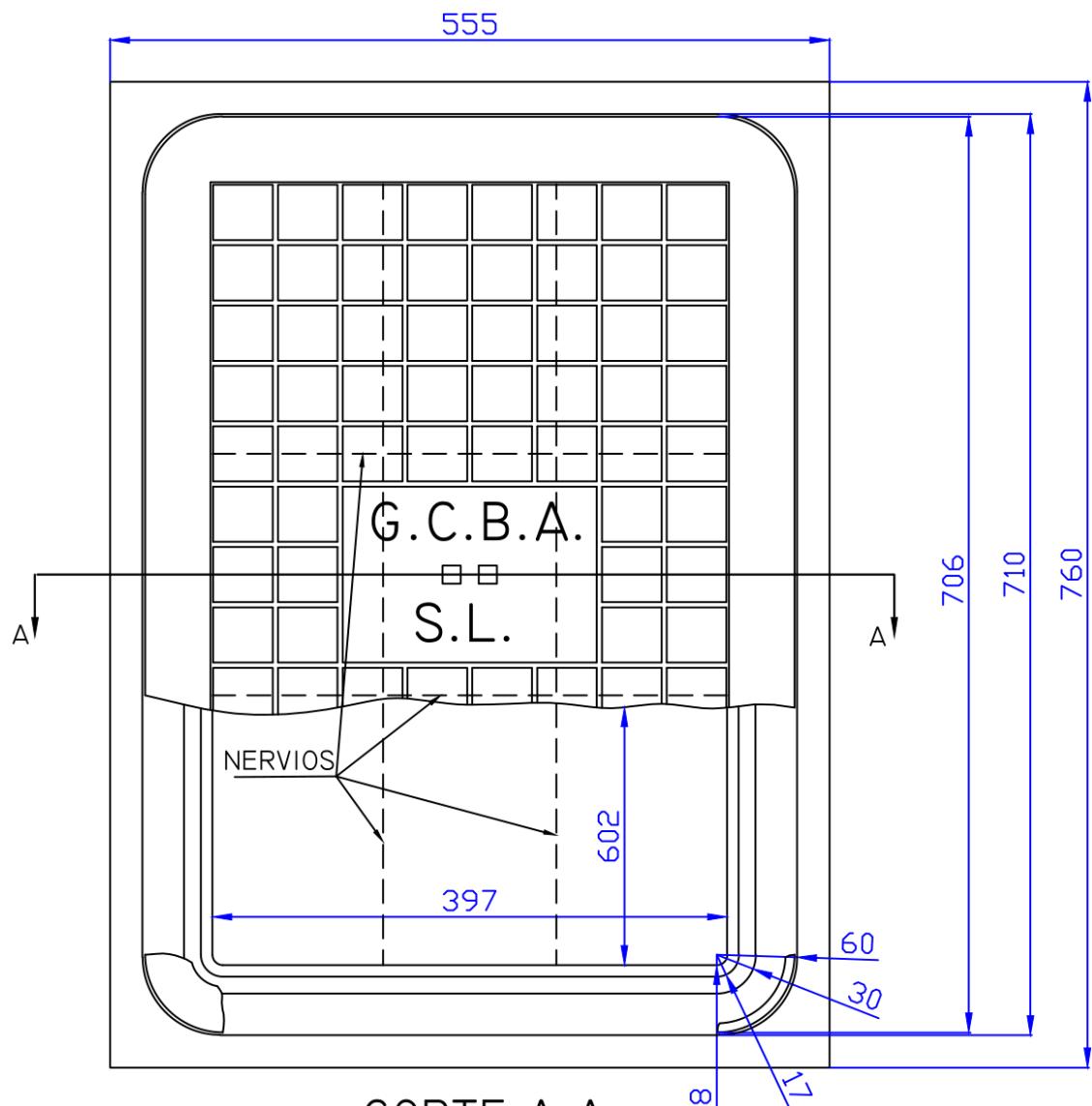
GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE  
TRÁNSITO

FECHA ACTUAL.  
OCTUBRE 2017

G.C.B.A.

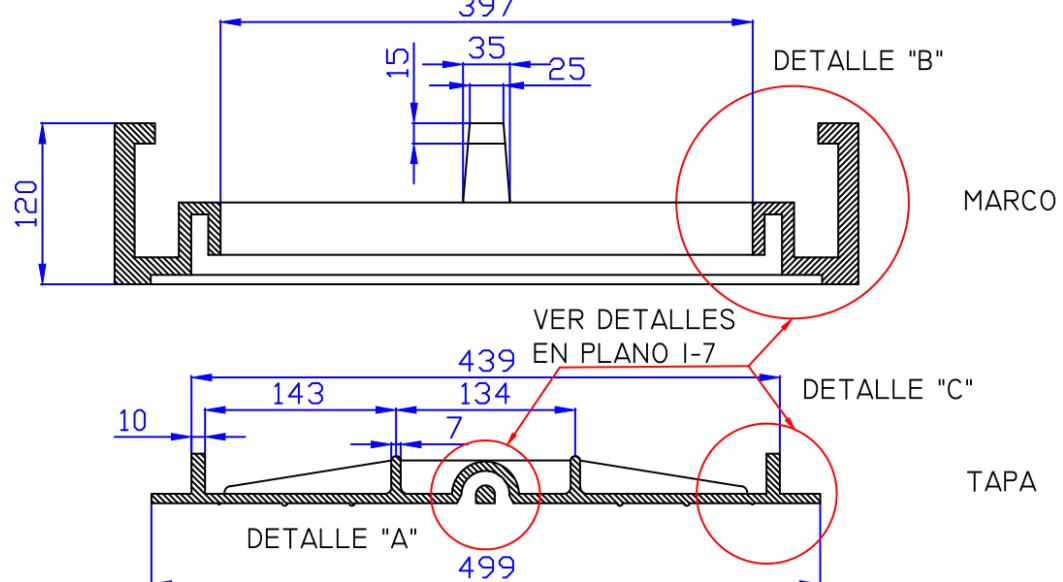
MARCO Y TAPA PARA CÁMARA DE  
HORMIGÓN DE Ø 35 CM.

PLANO N°  
S.L. I-5



CORTE A-A

397

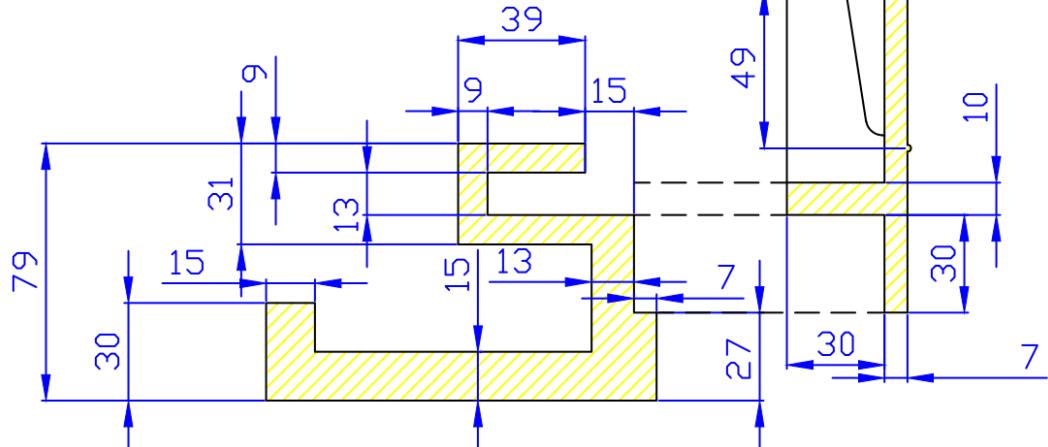


NOTA: PARA LA CÁMARA VER PLANO S.L. I-2 PARA LOS DETALLES VER PLANO I-7

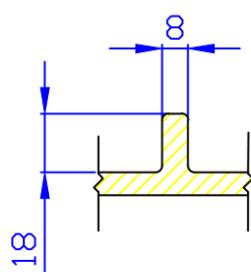
 G.C.B.A.	GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO	FECHA ACTUAL. OCTUBRE 2017
	MARCO Y TAPA PARA CÁMARA DE HORMIGÓN DE 60 X 40 CM.	
		PLANO N° S.L. I-6

## DETALLE C

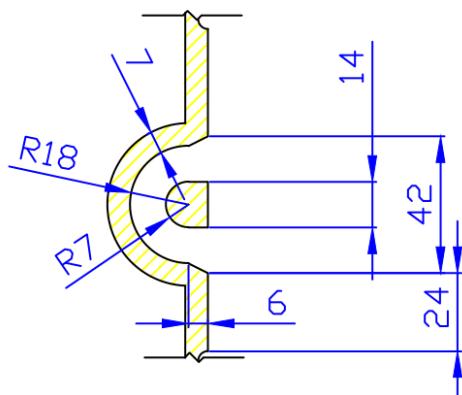
### DETALLE B



### CORTE CC



### DETALLE A



NOTA: VER PLANO I-6

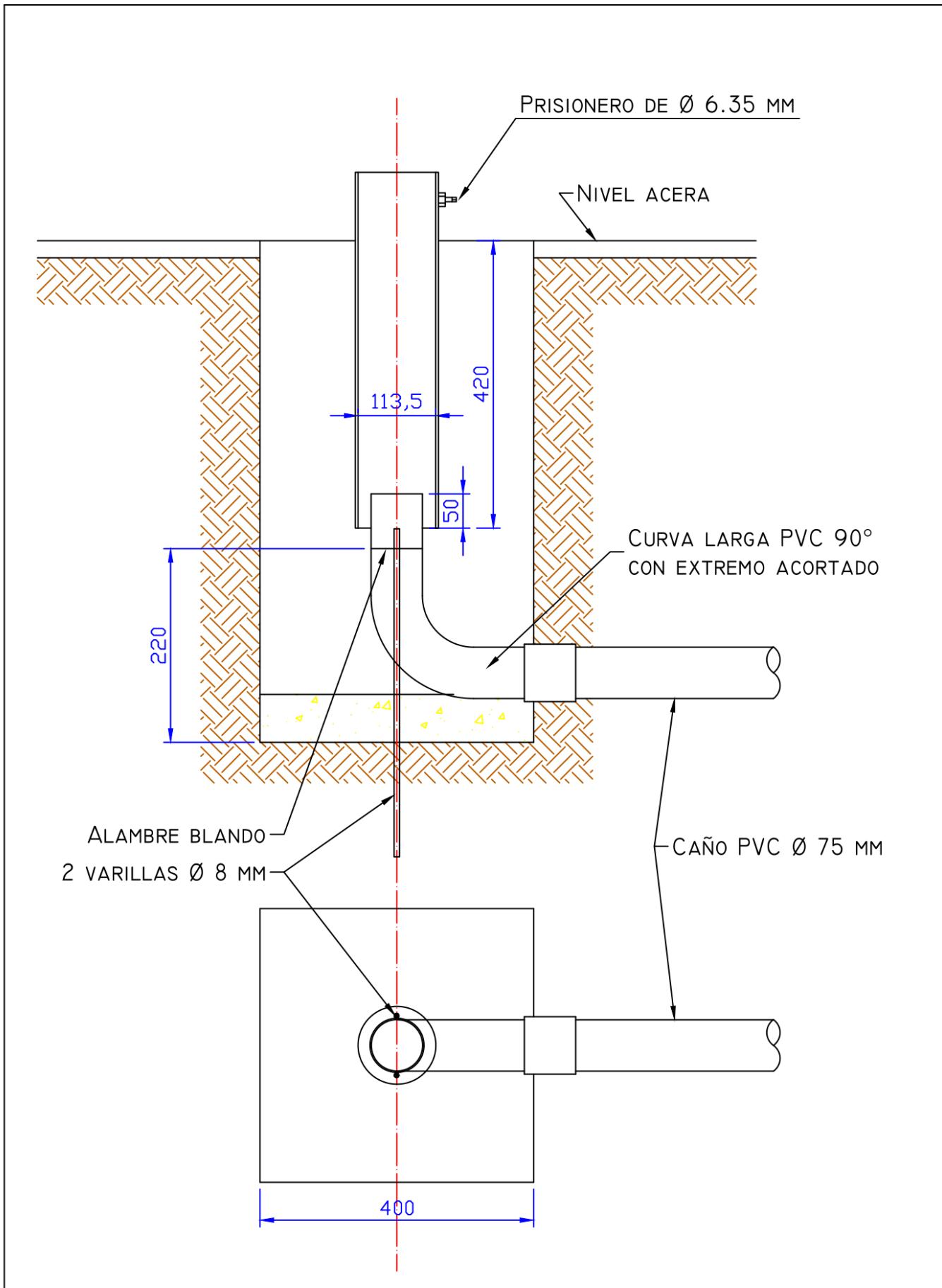
**MODELO** LOS ÁNGULOS DE SALIDA DEL MODELO SERÁN DEL 1 % DE LA LONGITUD DE LA SUPERFICIE VERTICAL.

**TAPA** SE UTILIZARÁ FUNDICIÓN GRIS MALEABLE SEGÚN NORMA IRAM 526.

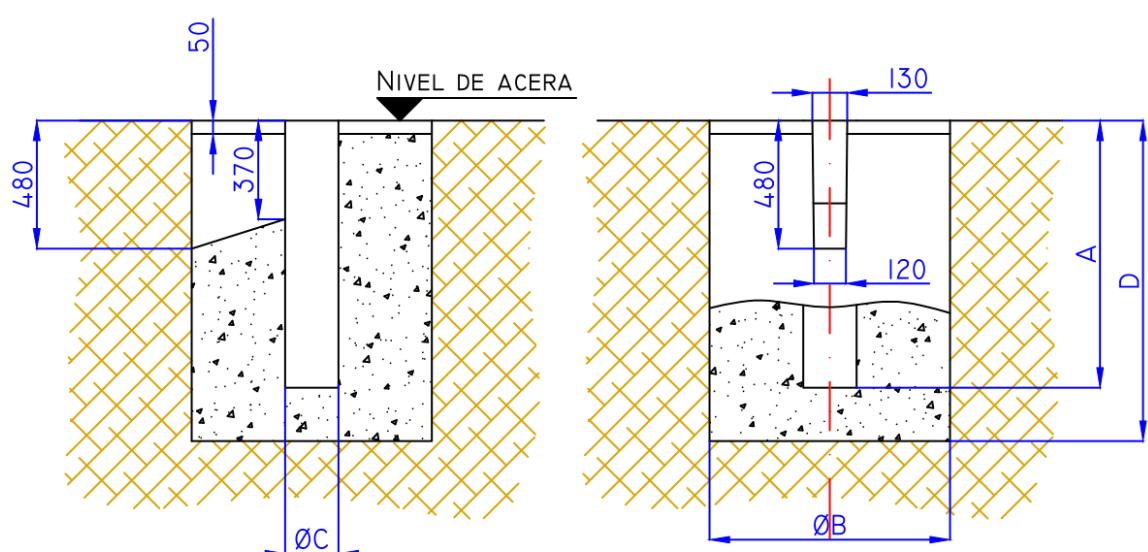
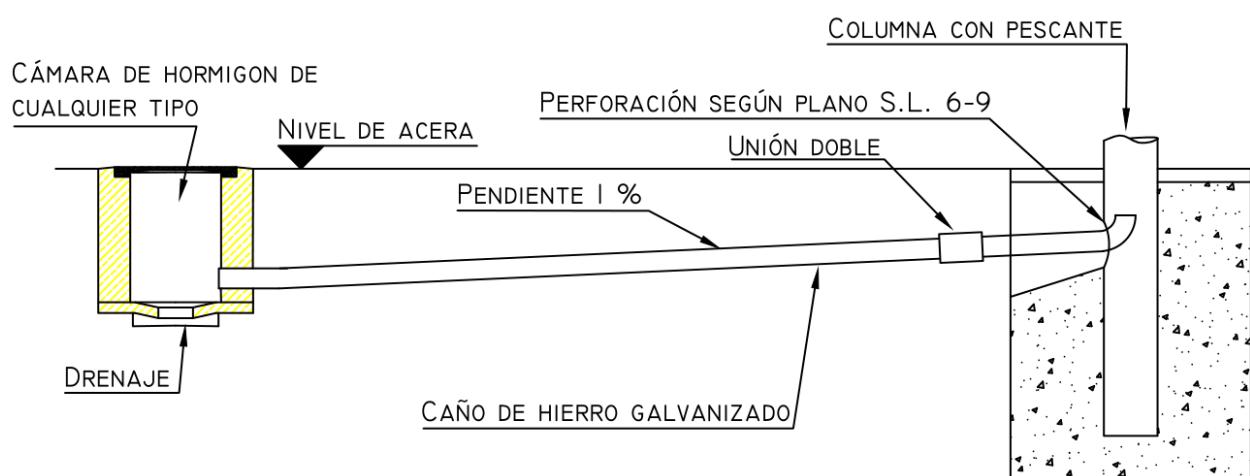
**MARCO** SE EMPLEARÁ FUNDICIÓN GRIS SEGÚN NORMA IRAM 629.

**ENTREGA** EL MARCO Y LA TAPA SE ENTREGARÁN ARMADOS, ARENAOS Y SIN PINTAR.

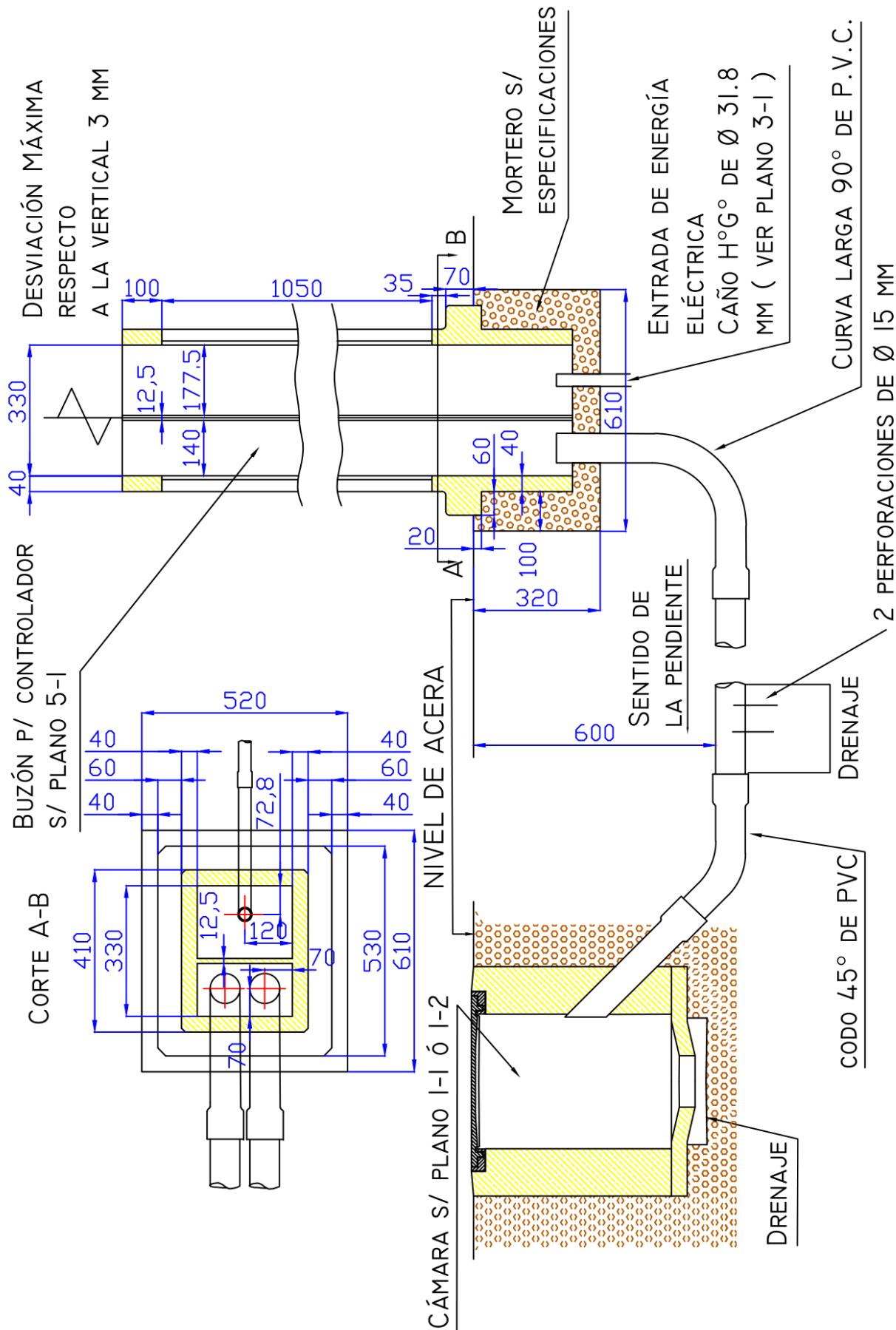
 G.C.B.A.	GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO	FECHA ACTUAL. OCTUBRE 2017
	MARCO Y TAPA PARA CAMARA DE HORMIGÓN DE 60 X 40 CM.(DETALLES)	PLANO N° S.L. I-7



	GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO	FECHA ACTUAL. OCTUBRE 2017
G.C.B.A.	BASE PARA COLUMNA Ø 101 MM	PLANO N° S.L. 2-I



COLUMN	A	$\emptyset$ B	$\emptyset$ C	D
C/PESC. 4 MTS	1420	600	200	1700
C/PESC. 5.5 MTS	1420	600	200	1700
C/PESC. 9 MTS	1460	1000	310	1750



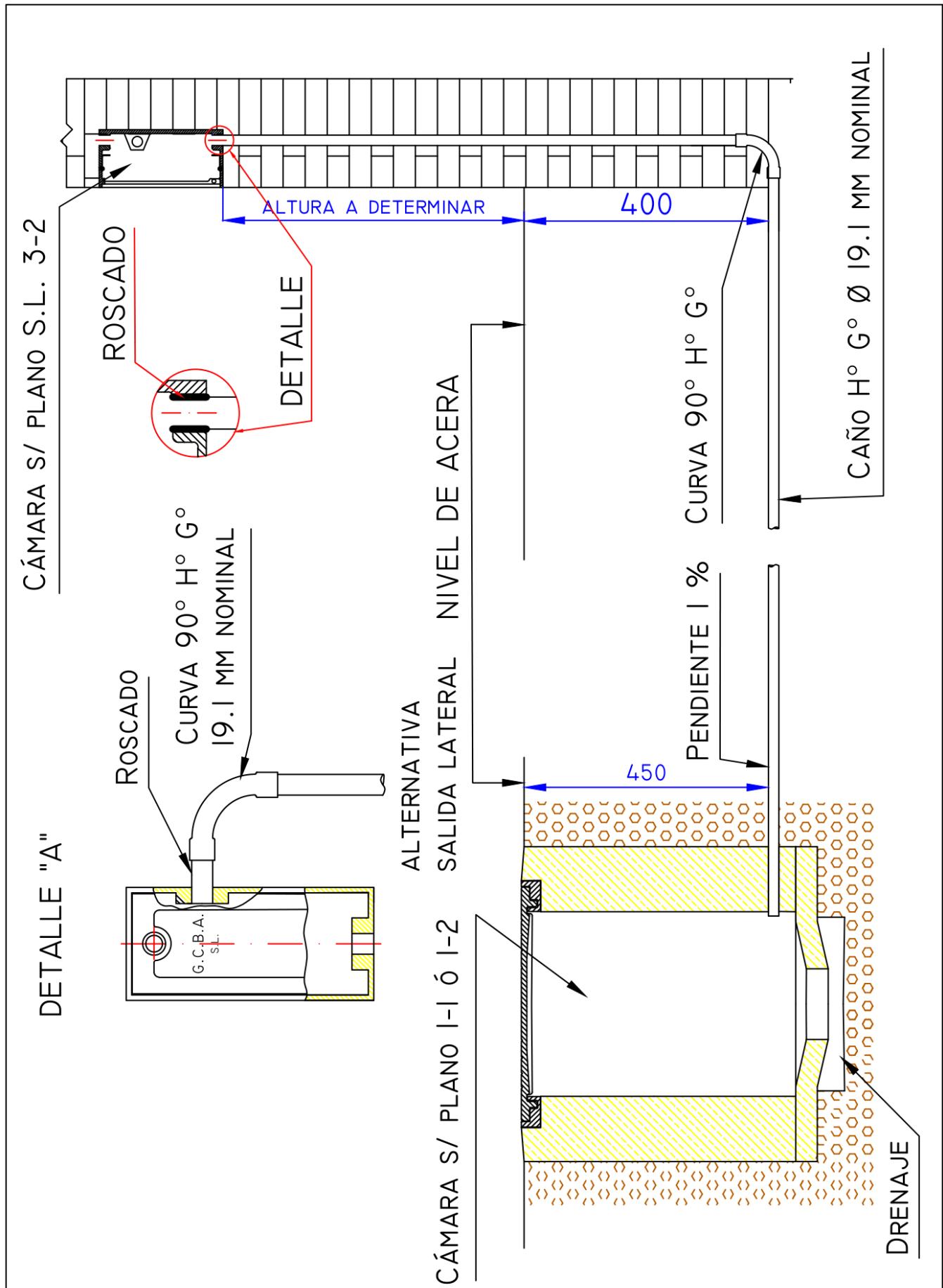
G.C.B.A.

# GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO

FECHA ACTUAL.  
OCTUBRE 2017

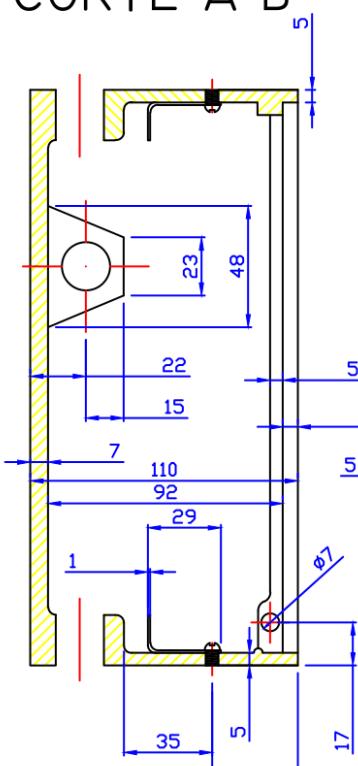
## BASE Y ACOMETIDA PARA BUZÓN

PLANO N°  
S.L. 2-3

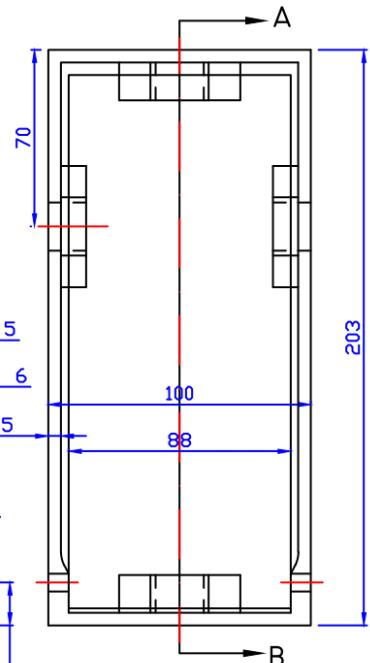


 G.C.B.A.	<b>GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO</b>	FECHA ACTUAL. OCTUBRE 2017
<b>ESQUEMA DE ALIMENTACIÓN</b>		PLANO N° S.L. 3-1

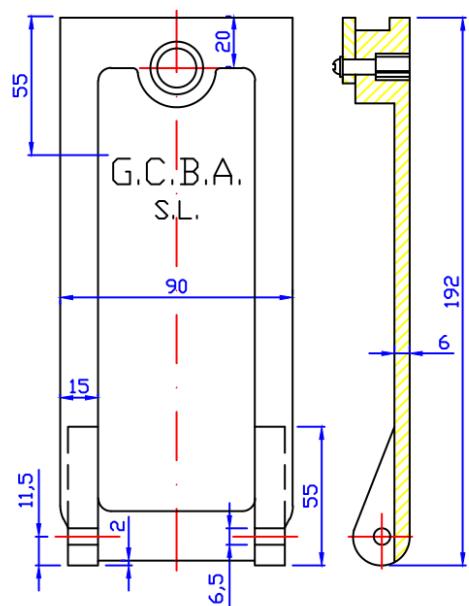
# CORTE A-B



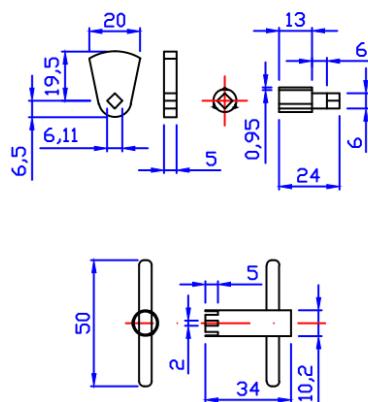
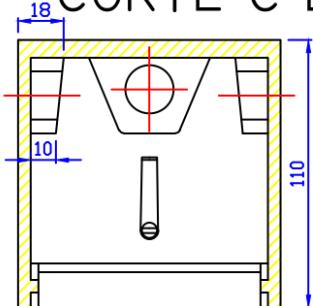
# VISTA FRONTAL



# PUERTA



# CORTE C-D



CAJA: FUNDICIÓN GRIS DE 1° COLADA.

PUERTA: FUNDICIÓN MALEABLE ( IRAM 526 NP ).

RADIOS: TODOS LOS RADIOS NO ACOTADOS SE CONSIDERARÁN RADIOS DE FUNDICIÓN.

GALVANIZADO: TODAS LAS PIEZAS DE fe DULCE SERÁN TOTALMENTE GALVANIZADAS.

ENTREGA: LA CAJA SE ENTREGARÁ ARMADA CON PUERTA Y CERRADURA; LIMPIA POR ARENADO.

NOTA: VER PLANOS 3-1 Y 3-3.

MODIFICADO EN JUNIO DE 2003.



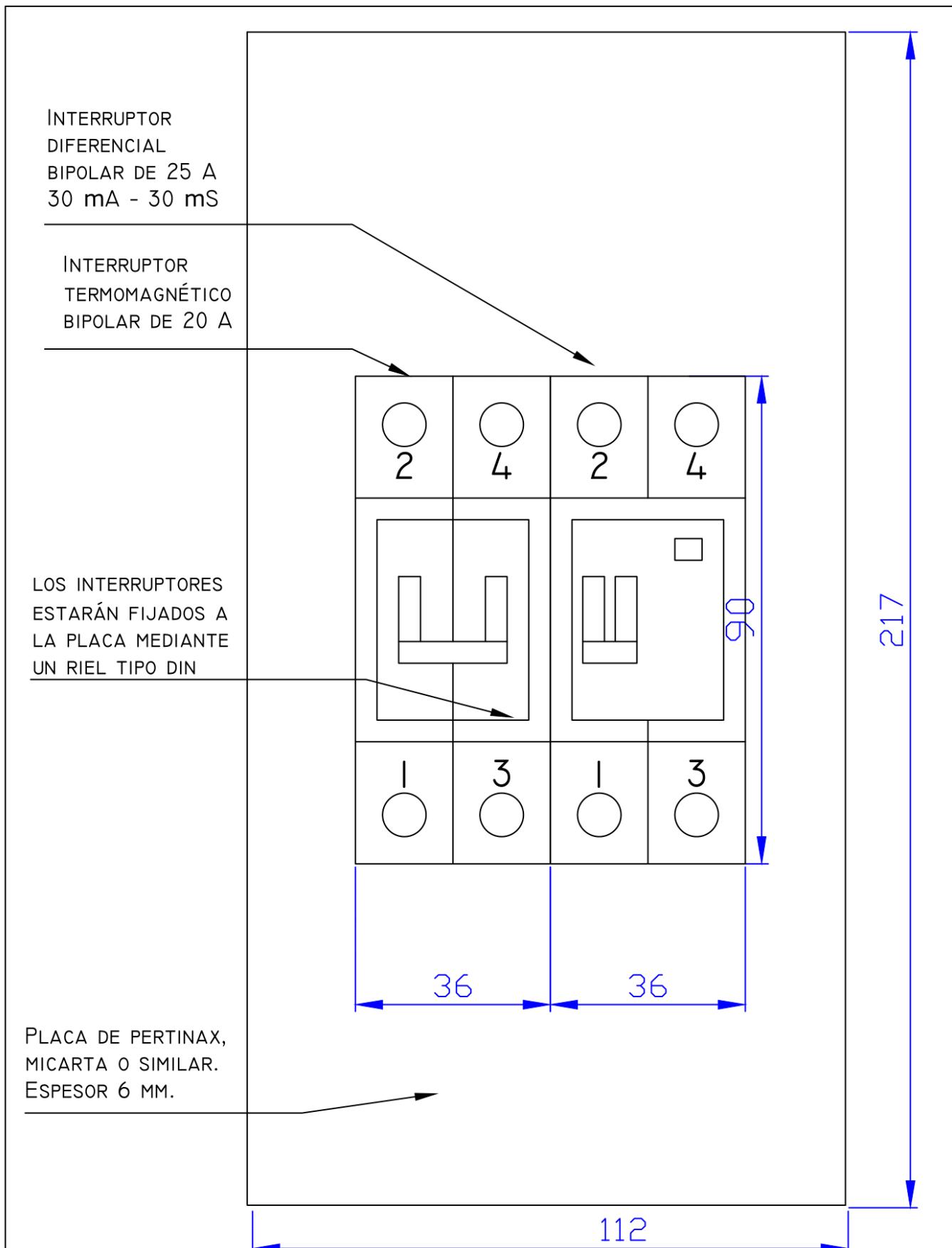
G.C.B.A.

GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO

FECHA ACTUAL:  
OCTUBRE 2017

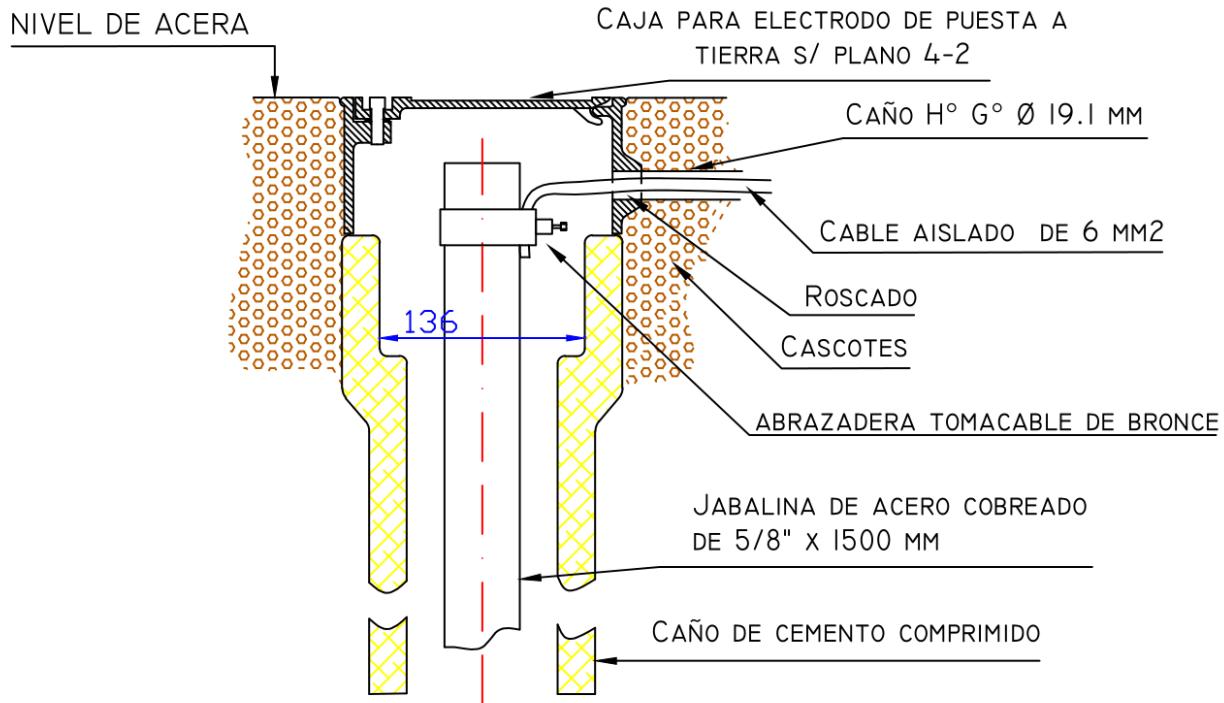
CAJA PARA DERIVACIÓN EN PARED

PLANO N°  
S.L. 3-2



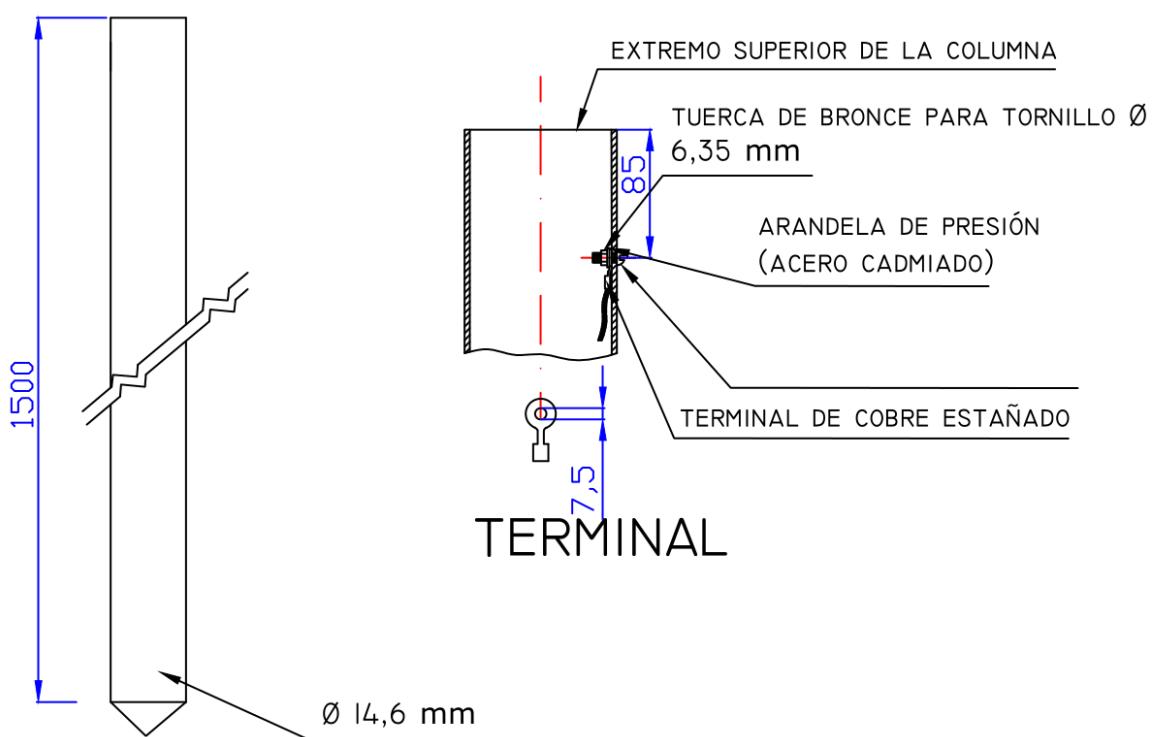
 <b>G.C.B.A.</b>	GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO	FECHA ACTUAL: OCTUBRE 2017
	TABLERO PARA CAJA DERIVACIÓN EN PARED	
	PLANO N° S.L. 3-3	

# ESQUEMA DE PUESTA A TIERRA



JABALINA DE ACERO DE ALTA RESISTENCIA  
CON REVESTIMIENTO DE COBRE CONTINUO  
POR DEPOSICIÓN ELECTROLÍTICA (IRAM  
2309)

## PUESTA A TIERRA DE COLUMNAS 101 MM



G.C.B.A.

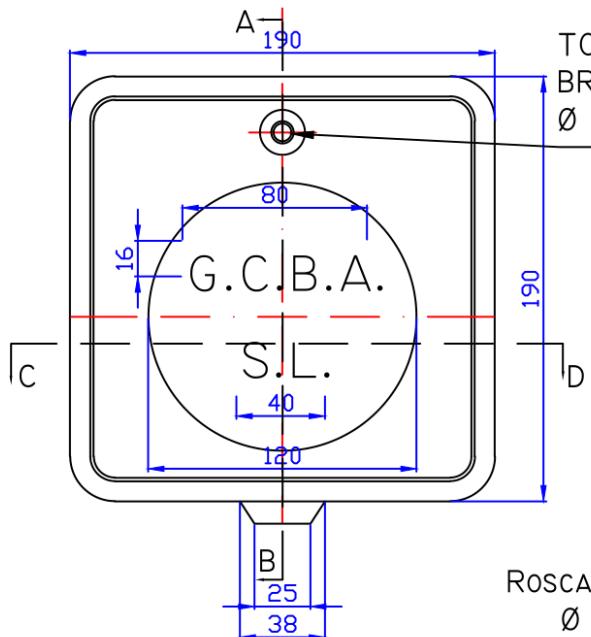
GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE  
TRÁNSITO

FECHA ACTUAL.  
OCTUBRE 2017

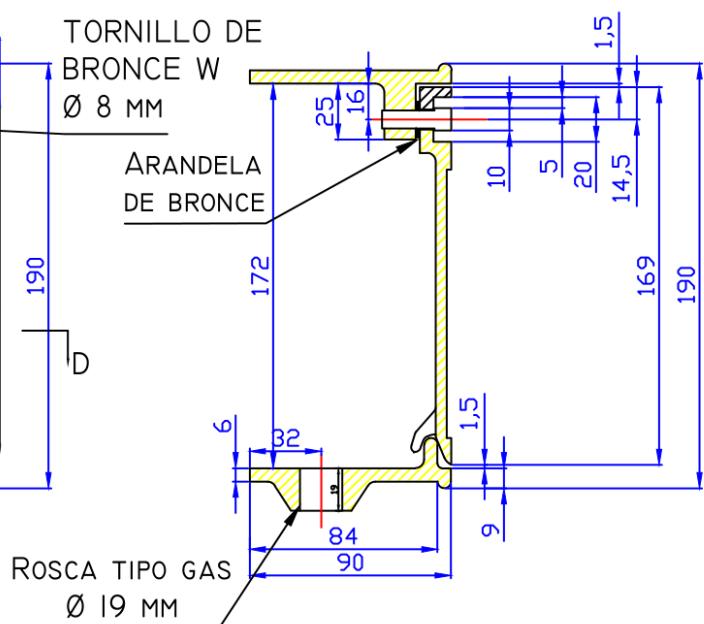
ESQUEMA PARA INSTALACIÓN DE  
PUESTA A TIERRA

PLANO N°  
S.L. 4-1

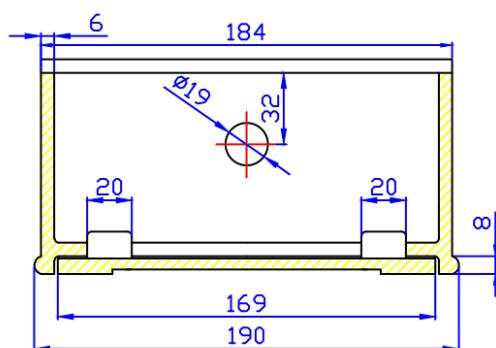
VISTA FRONTAL



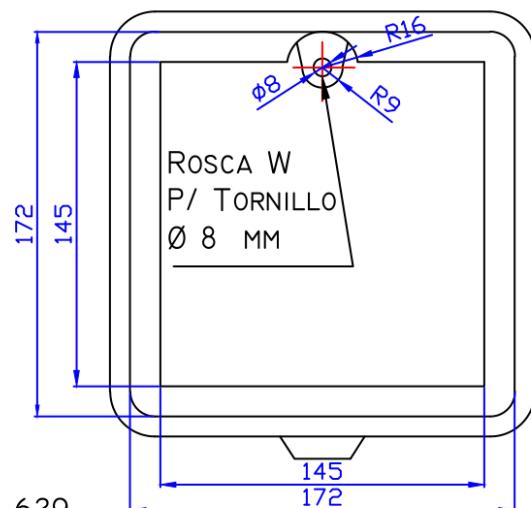
CORTE A-B



CORTE C-D



VISTA INTERIOR



TAPA: FUNDICIÓN GRIS S/ NORMA I.R.A.M. 629

MARCO: FUNDICIÓN GRIS S/ NORMA I.R.A.M. 629

LAS TAPAS SE ENTREGARÁN ARMADAS CON LA CAJA.

EL AJUSTE DEBERÁ SER OBTENIDO POR MAQUINADO CON UNA LUZ DE 1.5 MM DE CADA LADO REPARTIDA UNIFORMEMENTE.

EL CONJUNTO SE ENTREGARÁ PERFECTAMENTE LIMPIO P/ ARENADO, DESBARBADO Y SIN PINTAR.

NO SE ADMITIRÁN FUNDICIONES CON SOPLADURAS O RECHUPES.



GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO

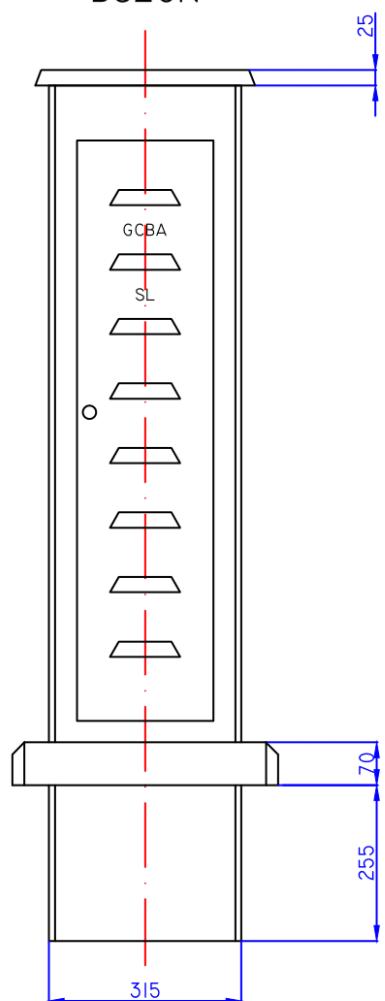
FECHA ACTUAL.  
OCTUBRE 2017

G.C.B.A.

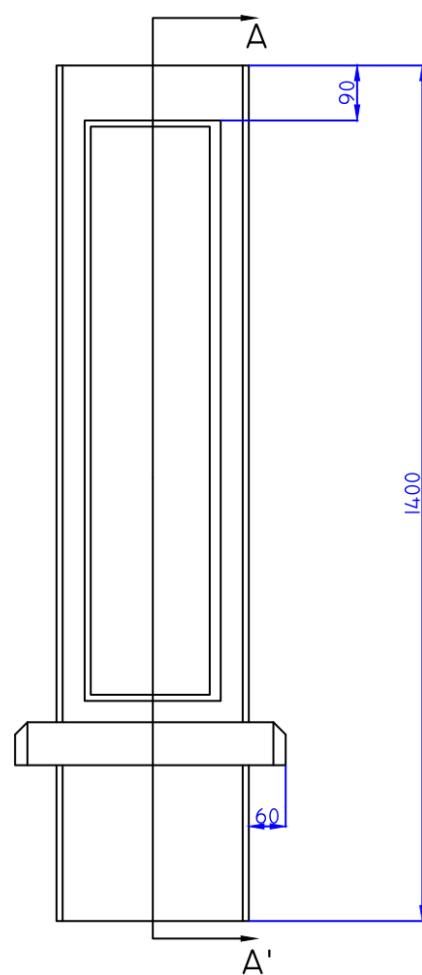
CAJA PARA ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA

PLANO N°  
S.L. 4-2

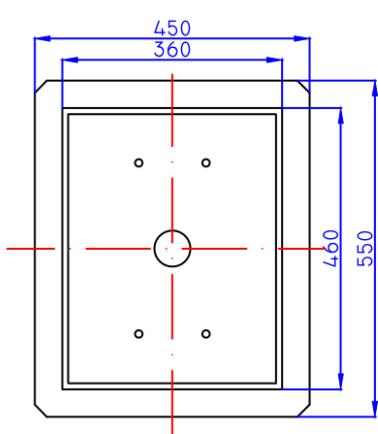
VISTA FRONTAL DEL  
BUZÓN



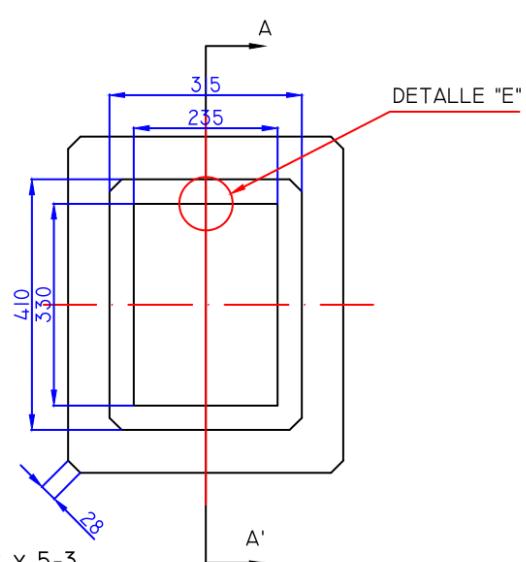
VISTA FRONTAL DEL TRONCO DEL  
BUZÓN (H° A°) S/TAPA



PLANTA



PLANTA



PARA DETALLES COMPLEMENTARIOS VER PLANOS S.L. 5-2 Y 5-3



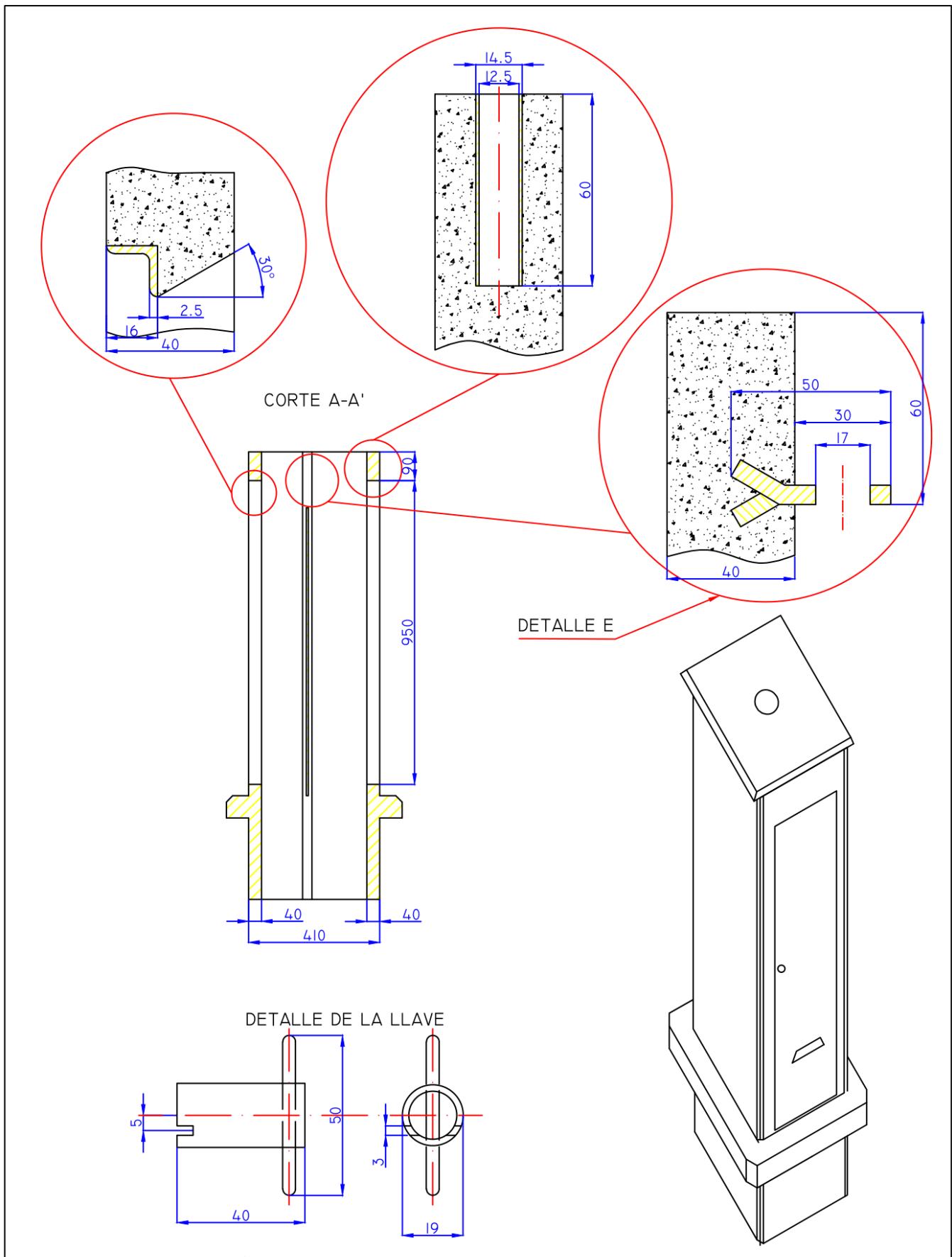
GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE  
TRÁNSITO

FECHA ACTUAL.  
OCTUBRE 2017

G.C.B.A.

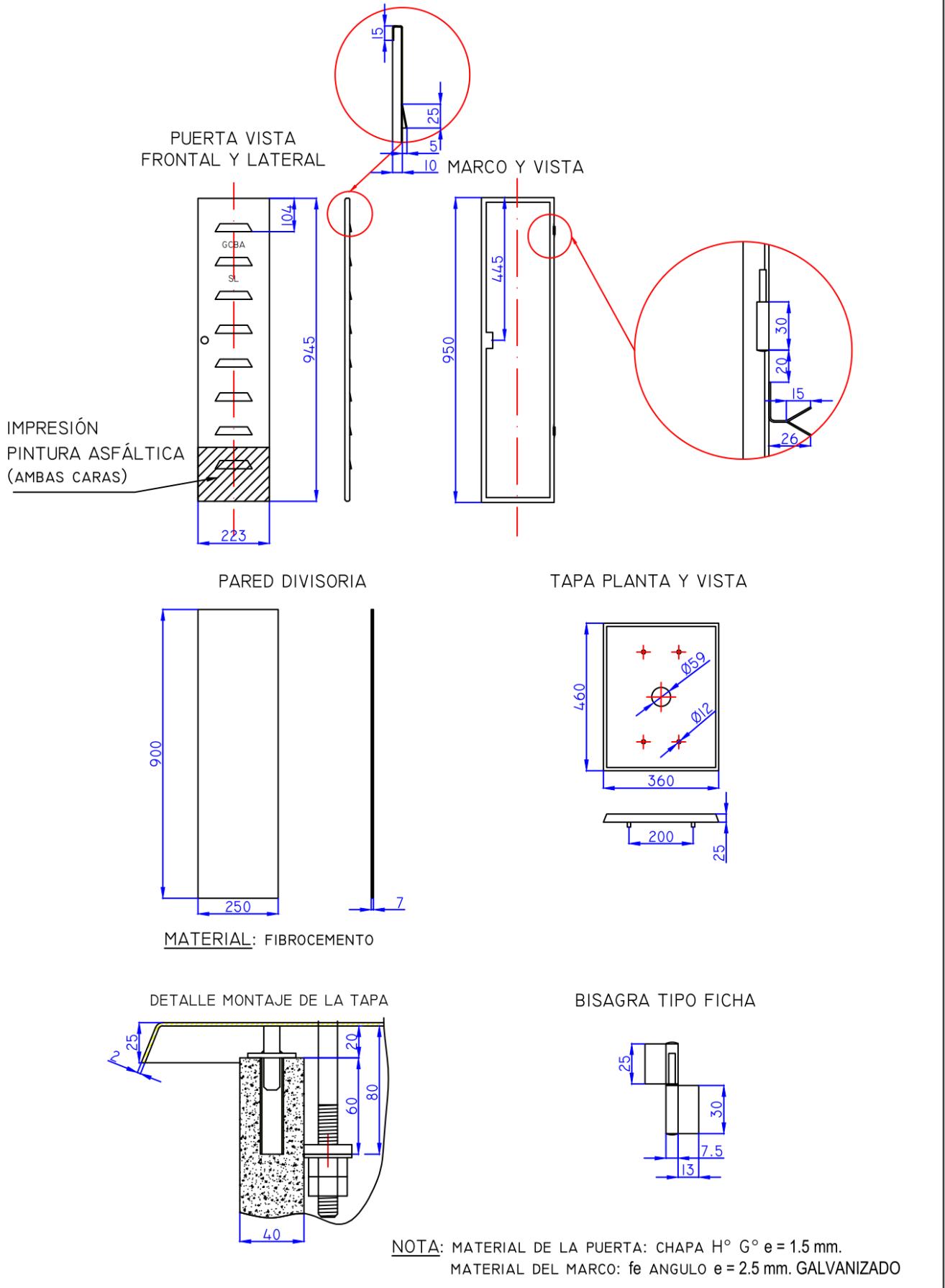
BUZÓN PARA ALIMENTACIÓN

PLANO N°  
S.L. 5-1 A



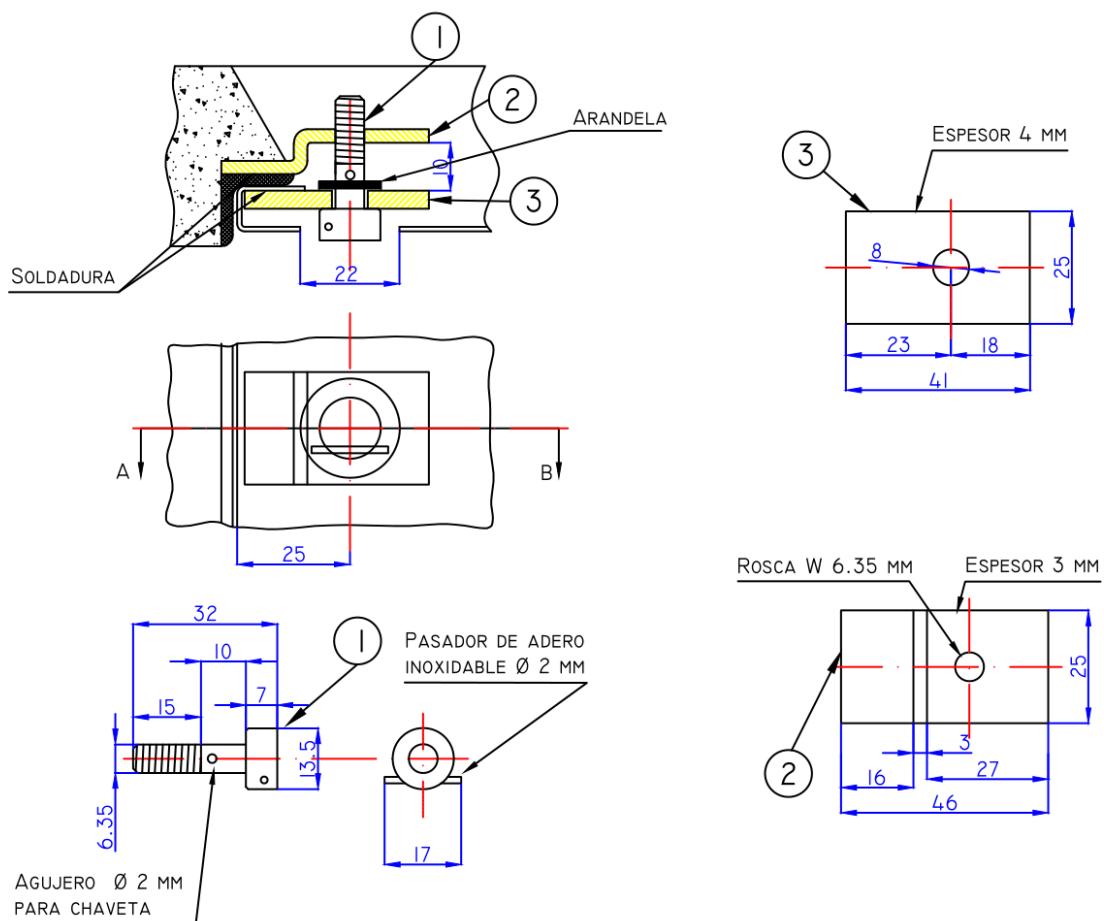
**NOTA:** EL BUZÓN SERÁ CONSTRUIDO CON HORMIGÓN VIBRADO.  
EL BUZÓN DEBERÁ SER ENTREGADO SIN ROTURAS Y PERFECTAMENTE TERMINADO.

 <b>G.C.B.A.</b>	<b>GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO</b>	<b>FECHA ACTUAL.</b> OCTUBRE 2017
	<b>BUZÓN PARA ALIMENTACIÓN</b> <b>(DETALLES)</b>	<b>PLANO N°</b> S.L. 5-I B

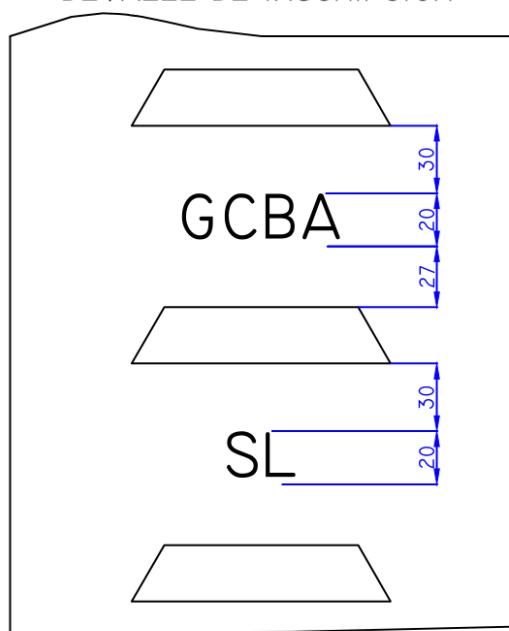


 <b>G.C.B.A.</b>	<b>GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO</b>	<b>FECHA ACTUAL.</b> <b>OCTUBRE 2017</b>
	<b>BUZÓN PARA ALIMENTACIÓN</b> <b>(DETALLE DE LA PUERTA)</b>	
		<b>PLANO N°</b> <b>S.L. 5-2</b>

CORTE A-B



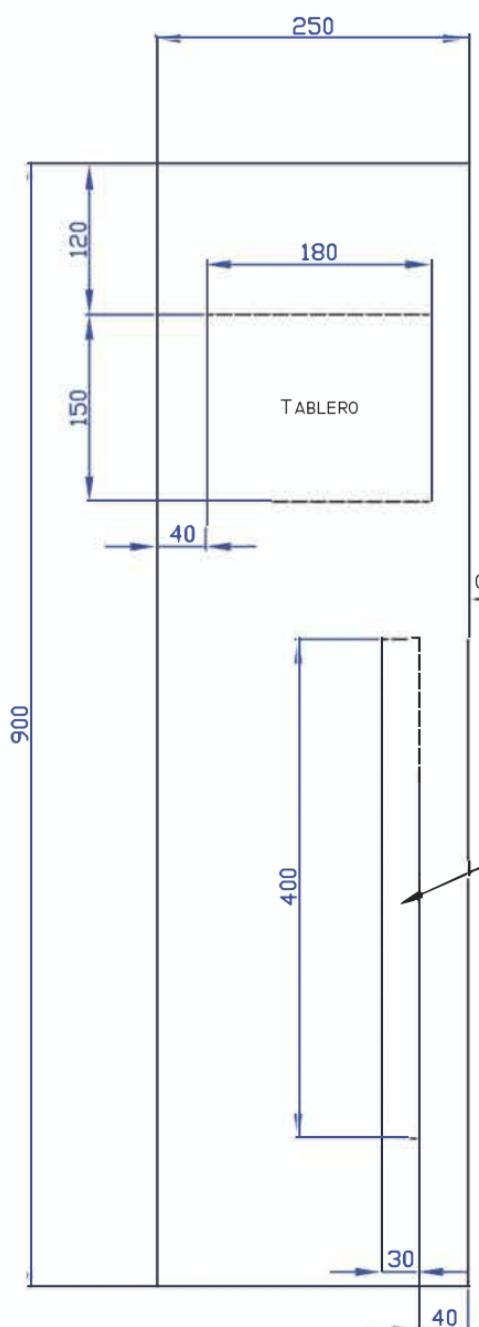
DETALLE DE INSCRIPCIÓN



COMPLEMENTA AL PLANO S.L. 5-1

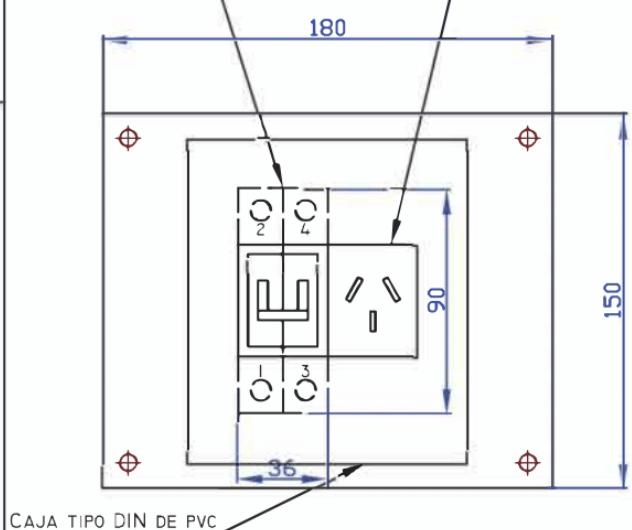
 G.C.B.A.	<b>GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO</b>	FECHA ACTUAL. OCTUBRE 2017
	<b>BUZÓN PARA ALIMENTACIÓN (DETALLE DE LA CERRADURA)</b>	
		PLANO N° S.L. 5-3

UBICACIÓN DEL TABLERO EN LA  
CHAPA DIVISORIA DEL BUZÓN



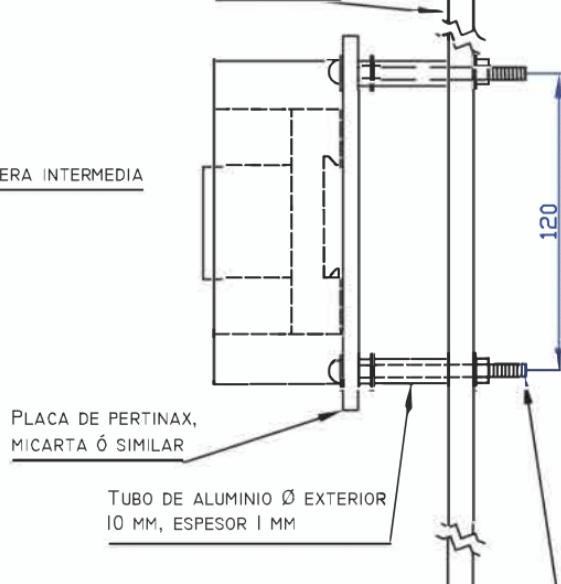
INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO  
BIPOLAR DE 10 A

TOMA CON TIERRA DE 10 A  
CON ADAPTADOR DIN



CAJA TIPO DIN DE PVC

CHAPA DIVISORIA DE  
FIBROCEMENTO



TUBO DE ALUMINIO Ø EXTERIOR  
10 MM, ESPESOR 1 MM

TORNILLO DE BRONCE W 6.35 MM X 190  
MM DE CABEZA REDONDA.  
TUERCA Y ARANDELA



G.C.B.A.

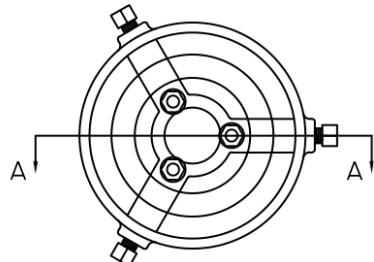
GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE  
TRÁNSITO

FECHA ACTUAL.  
OCTUBRE 2017

TABLERO CON INTERRUPTOR  
TERMOMAGNÉTICO Y TOMA CON PAT

PLANO N°  
S. L. 5-4

VISTA SUPERIOR DEL ADAPTADOR

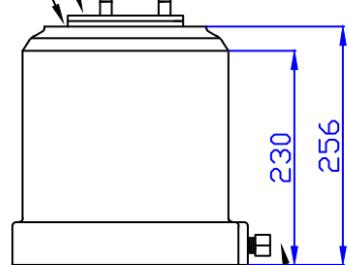


ADAPTADOR DE FUNDICIÓN DE HIERRO

ARANDELA DE GOMA

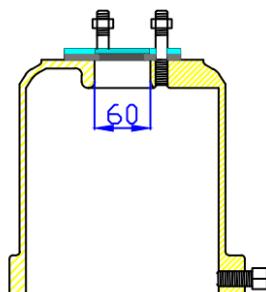
ARANDELA DE FE DE ESPESOR 3 MM

ESPÁRRAGOS DE ACERO CADMIADO W Ø 6.35 MM DISPUESTOS A 120°



COLOR GRIS GRAFITO

CORTE A-A



3 PRISIONEROS Ø W 8 MM X 9 MM DISPUESTOS A 120°

2700

9

NOTA: DESDE LOS 0,10 METROS HASTA 1,9 METROS POR ENCIMA  
DEL NIVEL DE ACERA LA PINTURA SERA DE TIPO ANTIADHERENTE



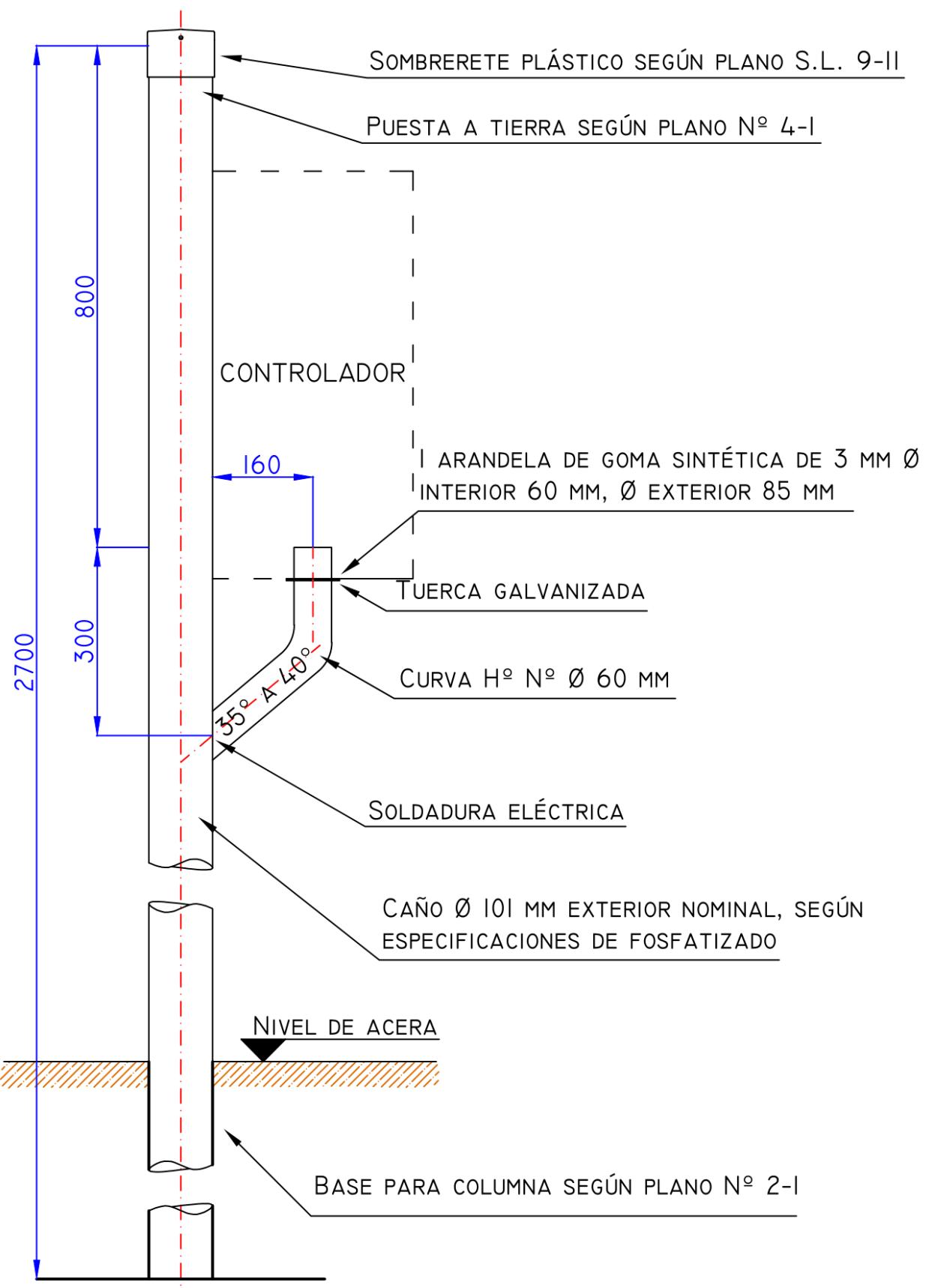
G.C.B.A.

GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO

FECHA ACTUAL:  
OCTUBRE 2017

COLUMNAS Ø 101 MM Y ADAPTADOR

PLANO N°  
S.L. 6-1

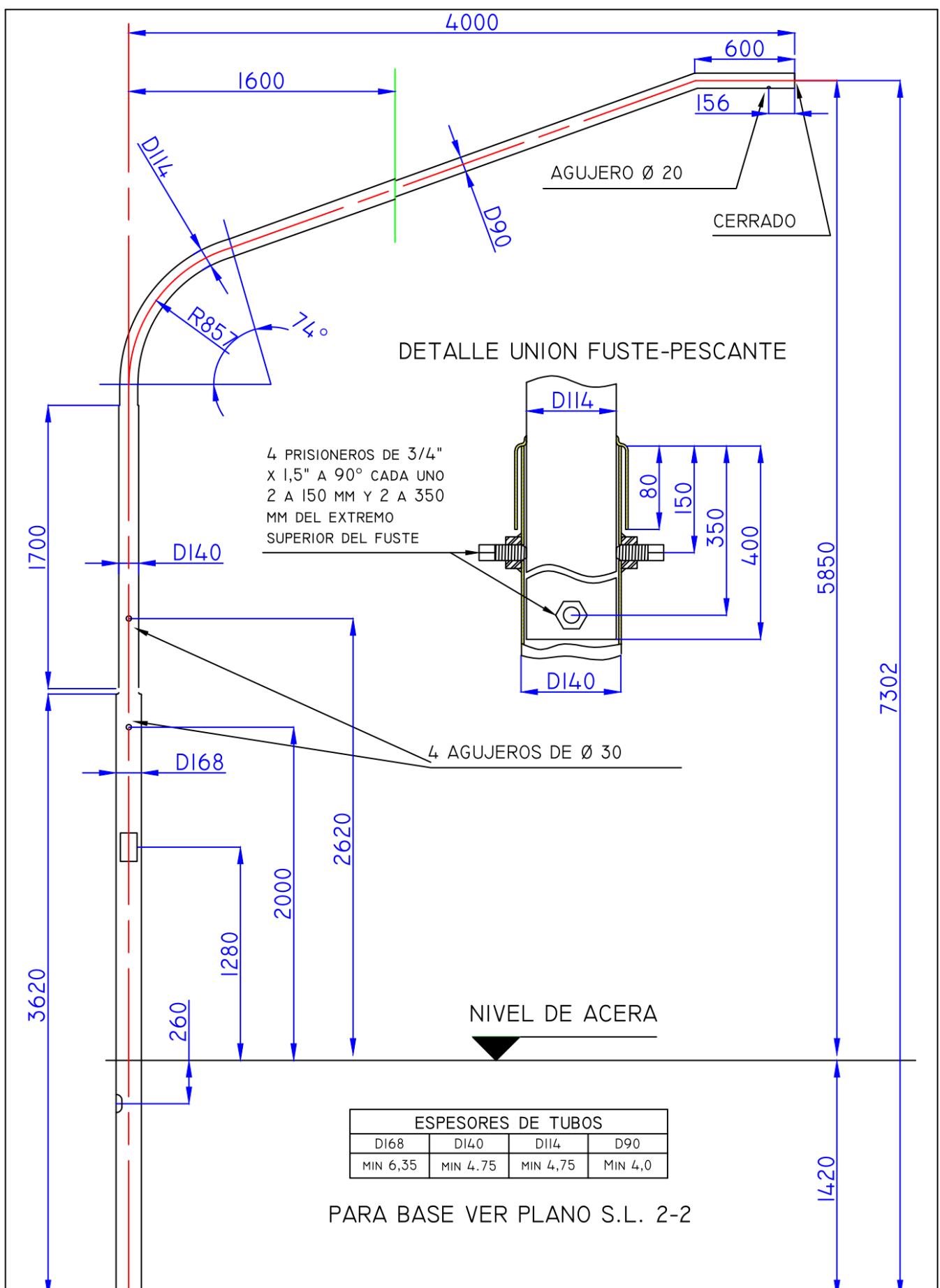


# GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO

FECHA ACTUAL.  
OCTUBRE 2017

## COLUMNA PARA MONTAJE DE CONTROLADOR

G.C.B.A.



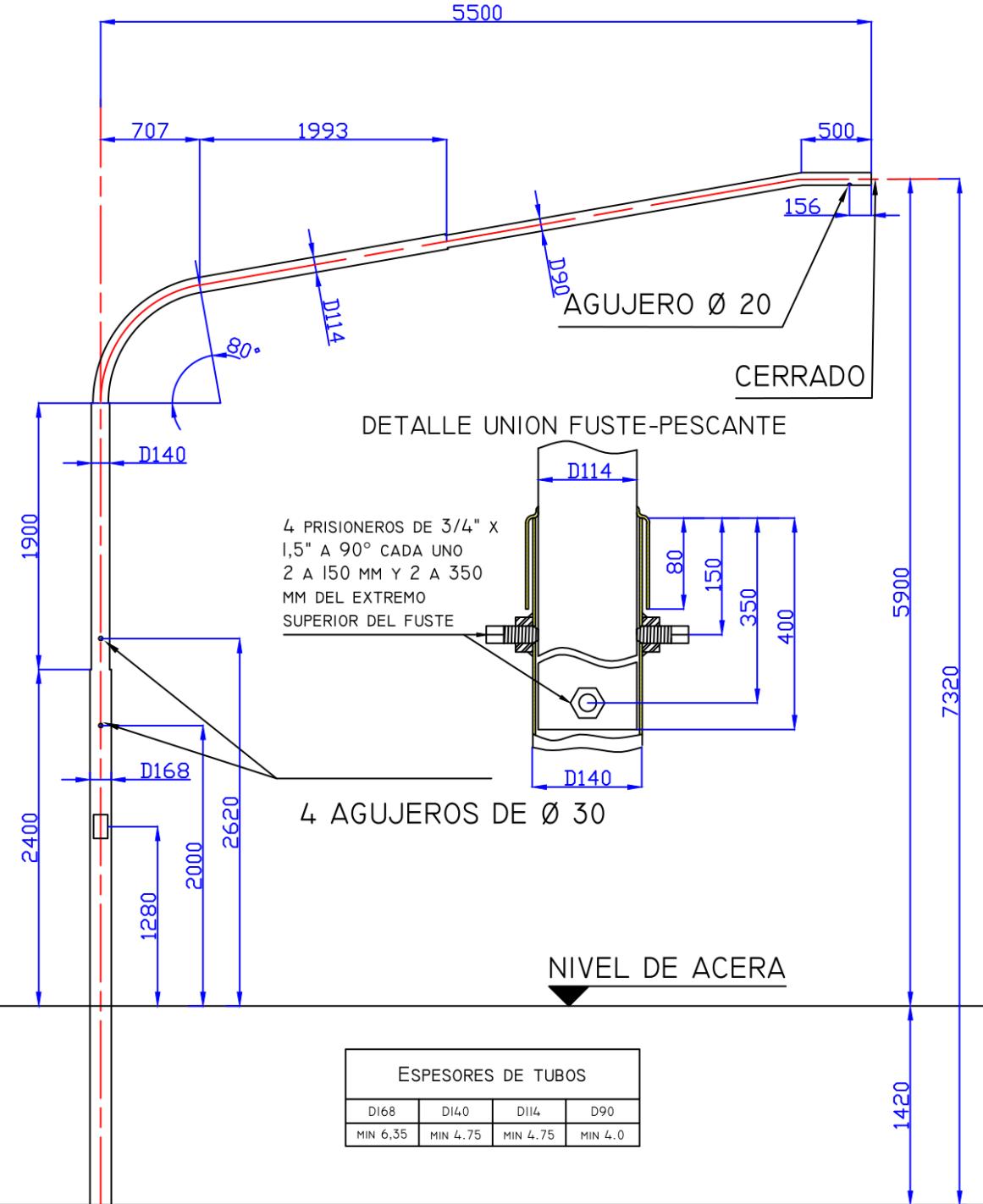
G.C.B.A.

# GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO

FECHA ACTUAL.  
OCTUBRE 2017

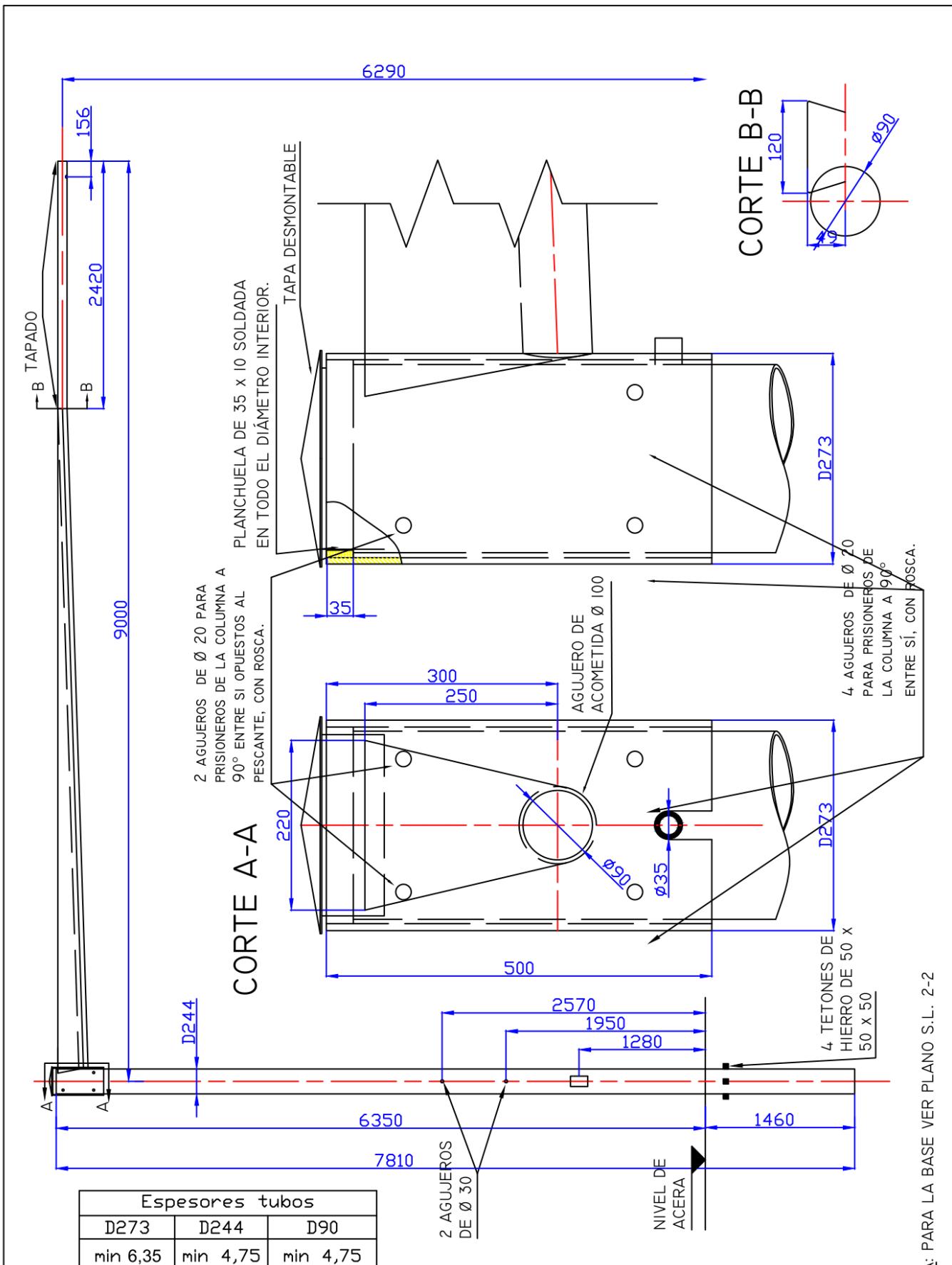
## COLUMNA CON PESCANTE REFORZADA DE 4 M DE VUELO

PLANO N°  
S.L. 6-3

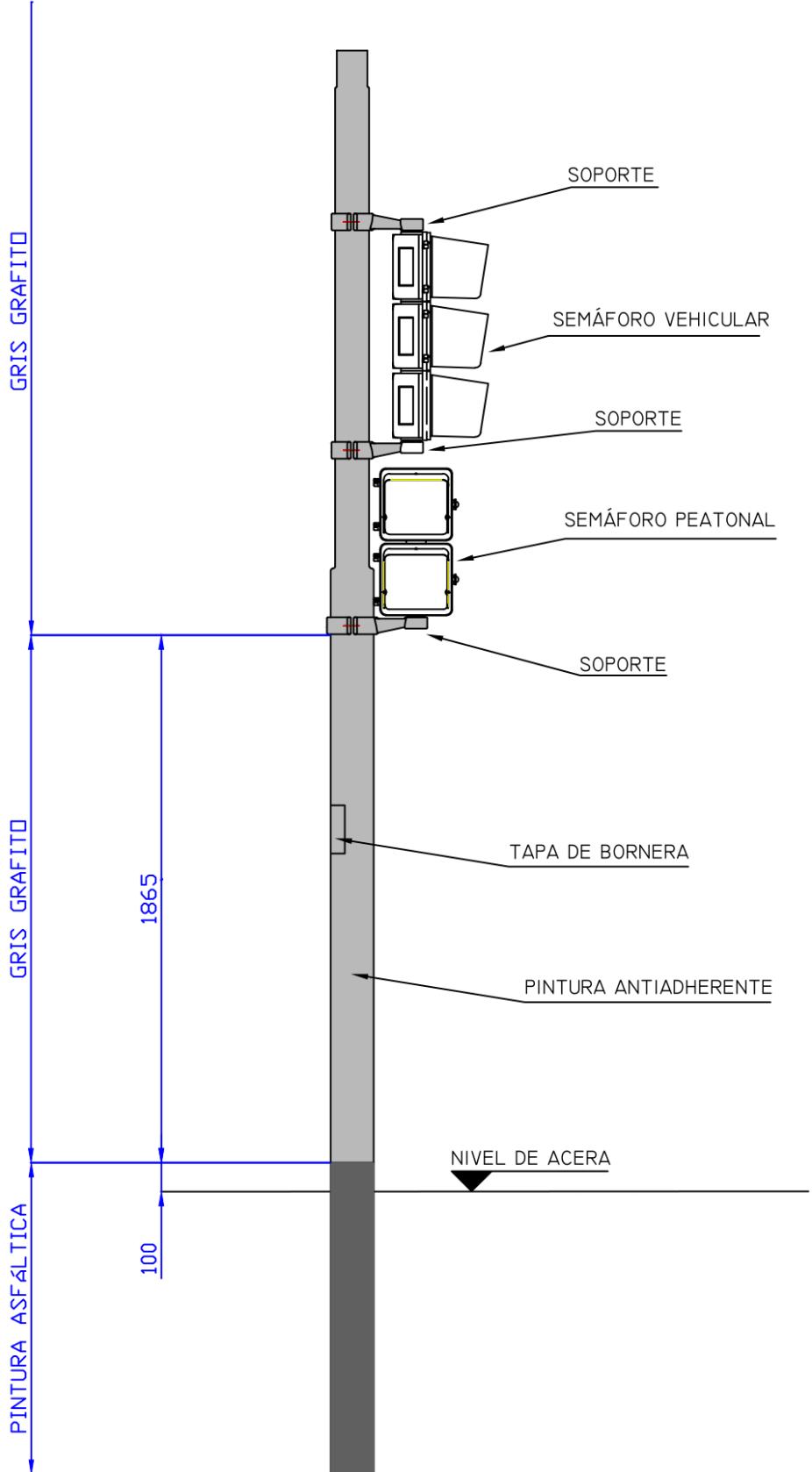


PARA BASE VER PLANO S.L. 2-2

 G.C.B.A.	<b>GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO</b>	FECHA ACTUAL. OCTUBRE 2017
	<b>COLUMNA CON PESCANTE DE 5.5 M DE VUELO</b>	PLANO N° S.L. 6-4



 G.C.B.A.	<b>GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO</b>  <b>COLUMNAS CON PESCANTE REFORZADA DE 9 M DE VUELO</b>	FECHA ACTUAL. OCTUBRE 2017
		PLANO N° S.L. 6-5



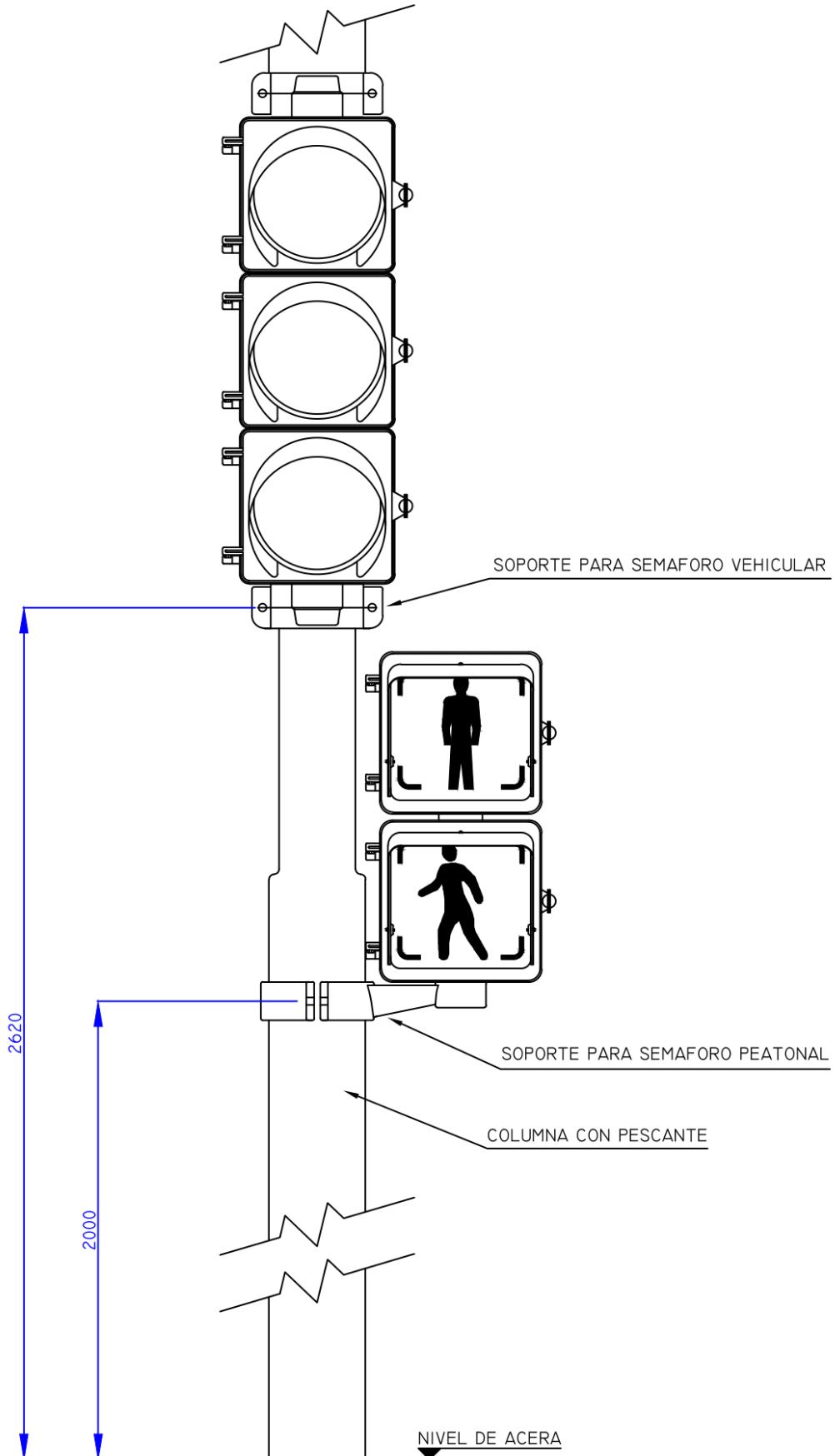
GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE  
TRÁNSITO

G.C.B.A.

FECHA ACTUAL:  
OCTUBRE 2017

DISTRIBUCIÓN DE COLORES EN COLUMNAS  
CON PESCANTE

PLANO N°  
S.L. 6-6



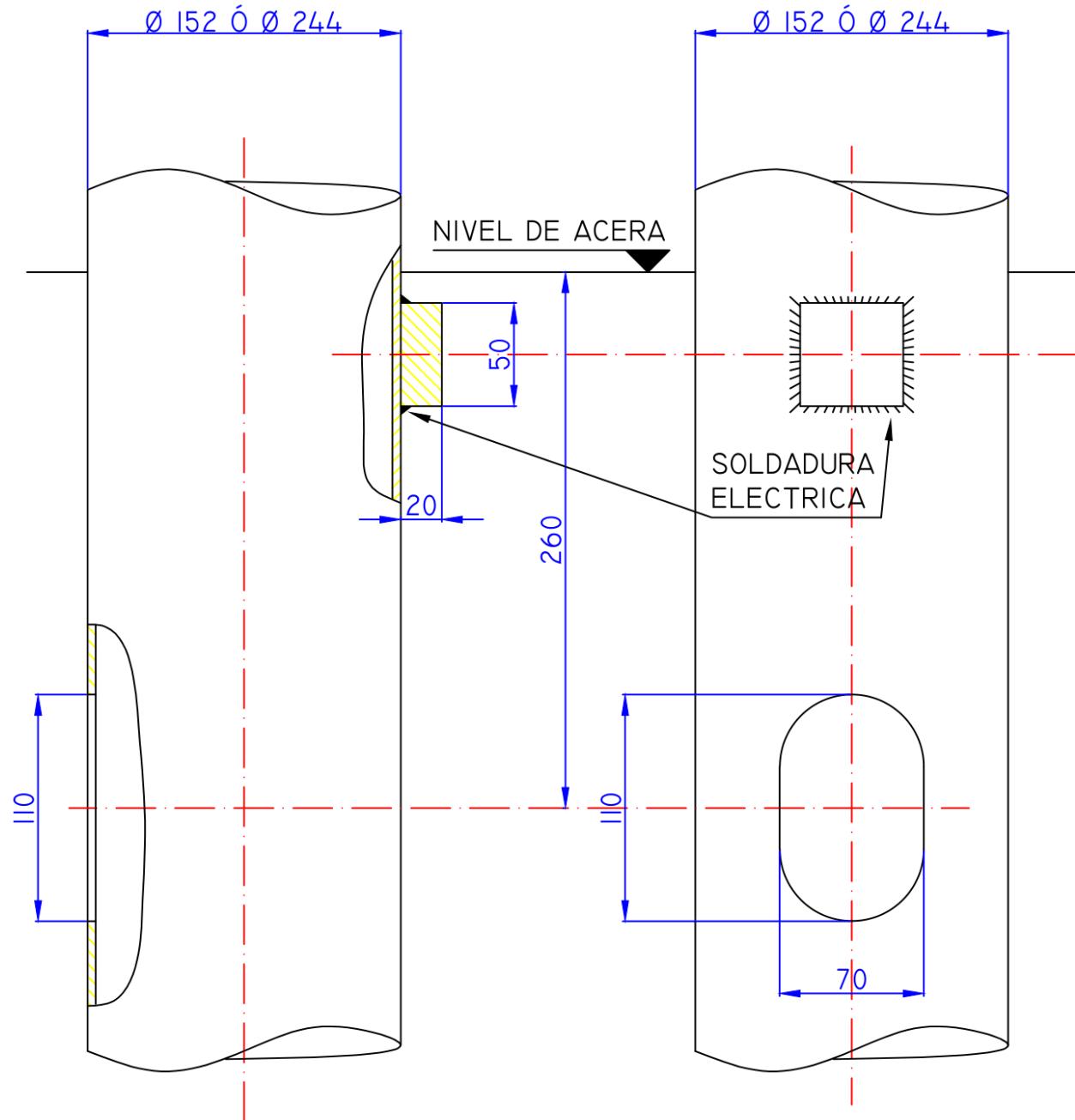
GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE  
TRÁNSITO

G.C.B.A.

FECHA ACTUAL.  
OCTUBRE 2017

ALTURA PARA SOPORTE EN COLUMNAS  
CON PESCANTE

PLANO N°  
S.L. 6-8



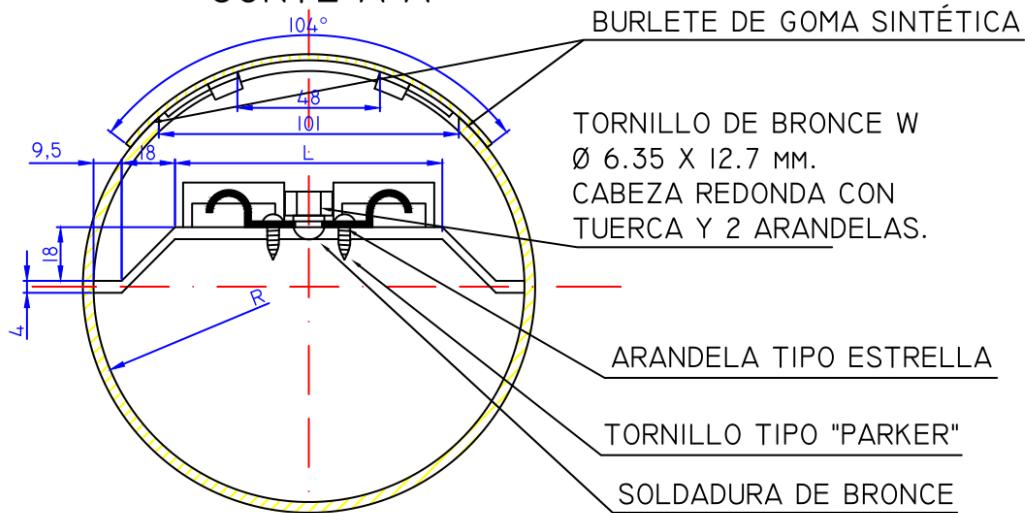
NOTA:

VER PLANOS S.L. 6-3, 6-4 Y 6-5.

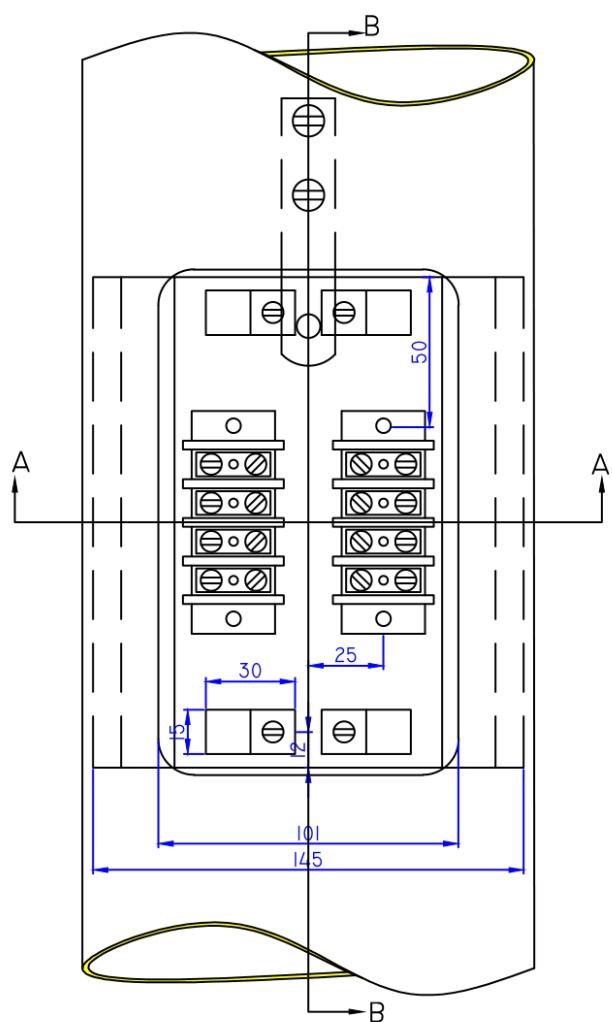
LA COLUMNA CON PESCANTE DE 9 M DE VUELO LLEVARÁ 4 TETONES SEGÚN  
PLANO S.L. 6-5.

 G.C.B.A.	GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO	FECHA ACTUAL: OCTUBRE 2017
	PERFORACIÓN PARA ACOMETIDA EN COLUMNAS CON PESCANTE	

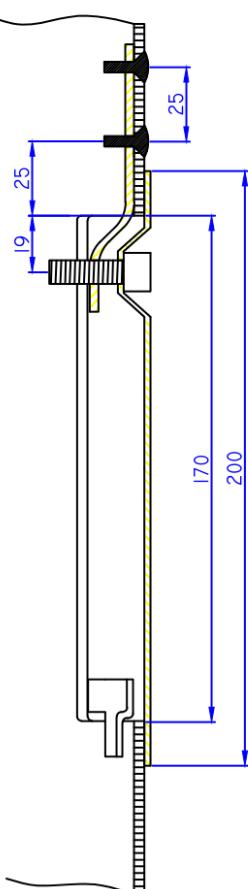
## CORTE A-A



## VISTA FRONTAL SIN PUERTA



## CORTE B-B



COLUMNA	R	L
CON PESCANTE DE 4 MTS.	76 MM	90 MM
CON PESCANTE DE 5.50 MTS.	76 MM	90 MM
CON PESCANTE DE 9 MTS.	122 MM	150 MM



GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE  
TRÁNSITO

G.C.B.A.

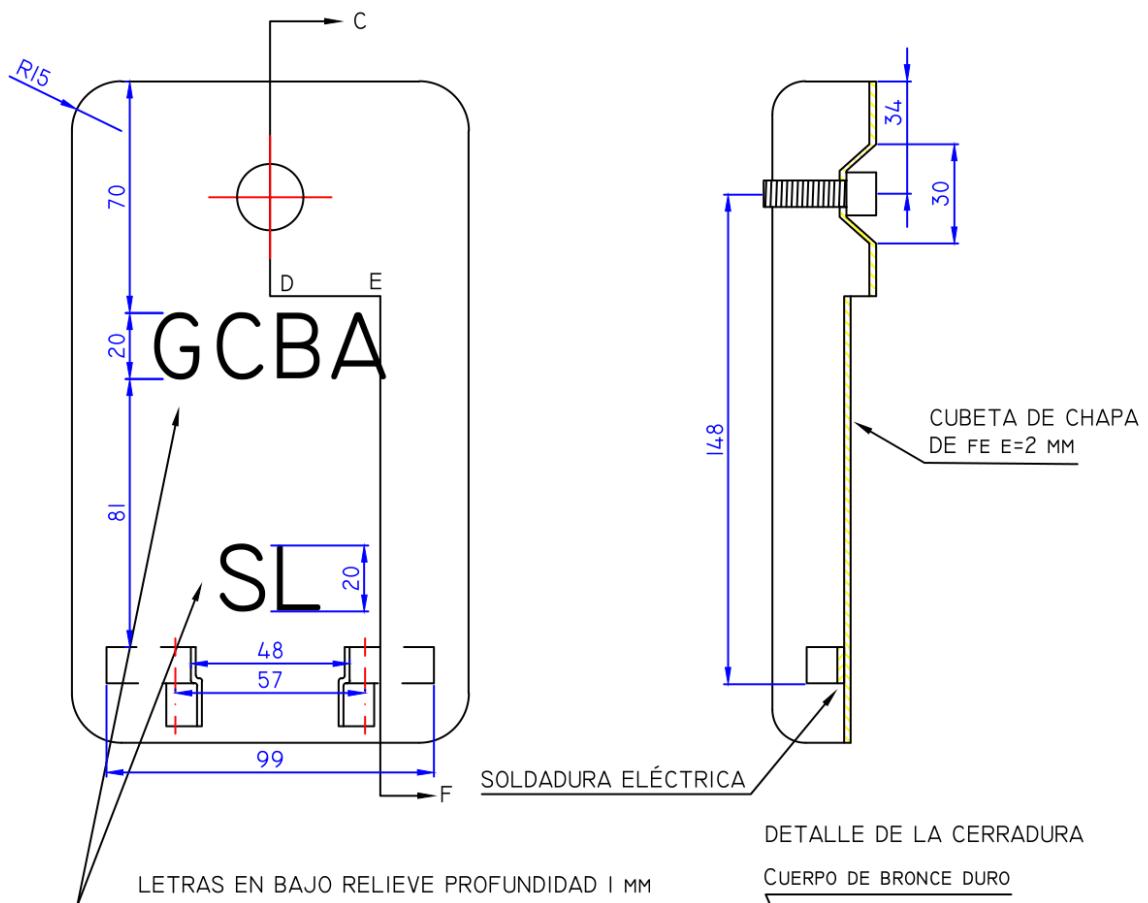
TAPA Y BORNERA PARA COLUMNA  
CON PESCANTE

FECHA ACTUAL.  
OCTUBRE 2017

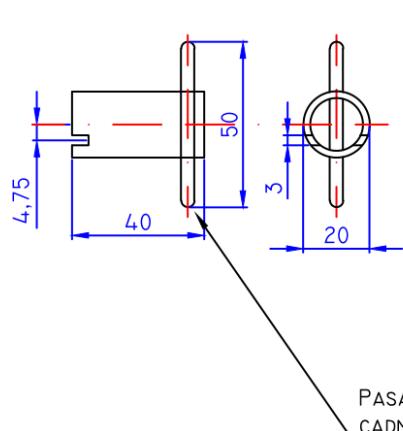
PLANO N°  
S.L. 6-10

# DETALLE DE LA PUERTA Y LA CERRADURA

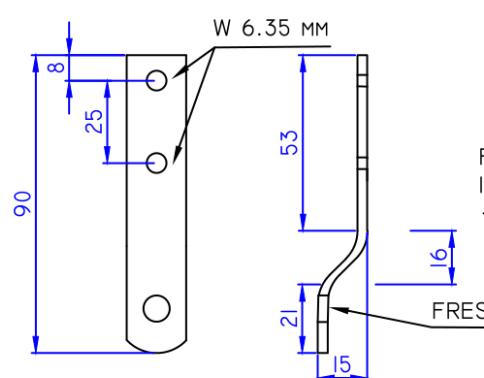
VISTA FRONTAL DE LA PUERTA      CORTE C-D-E-F



DETALLE DE LA LLAVE

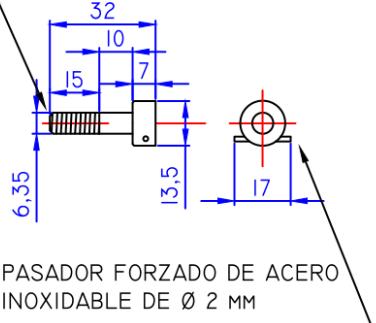


DETALLE DE LA PLANCHUELA PARA TORNILLO DE CERRADURA

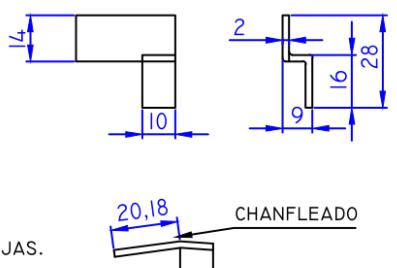


DETALLE DE LA CERRADURA

CUERPO DE BRONCE DURO



DETALLE DE LA UÑA



NOTA: SE ENTREGARÁ UNA CANTIDAD DE LLAVES EQUIVALENTE AL 5 % DE LAS CAJAS.



GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO

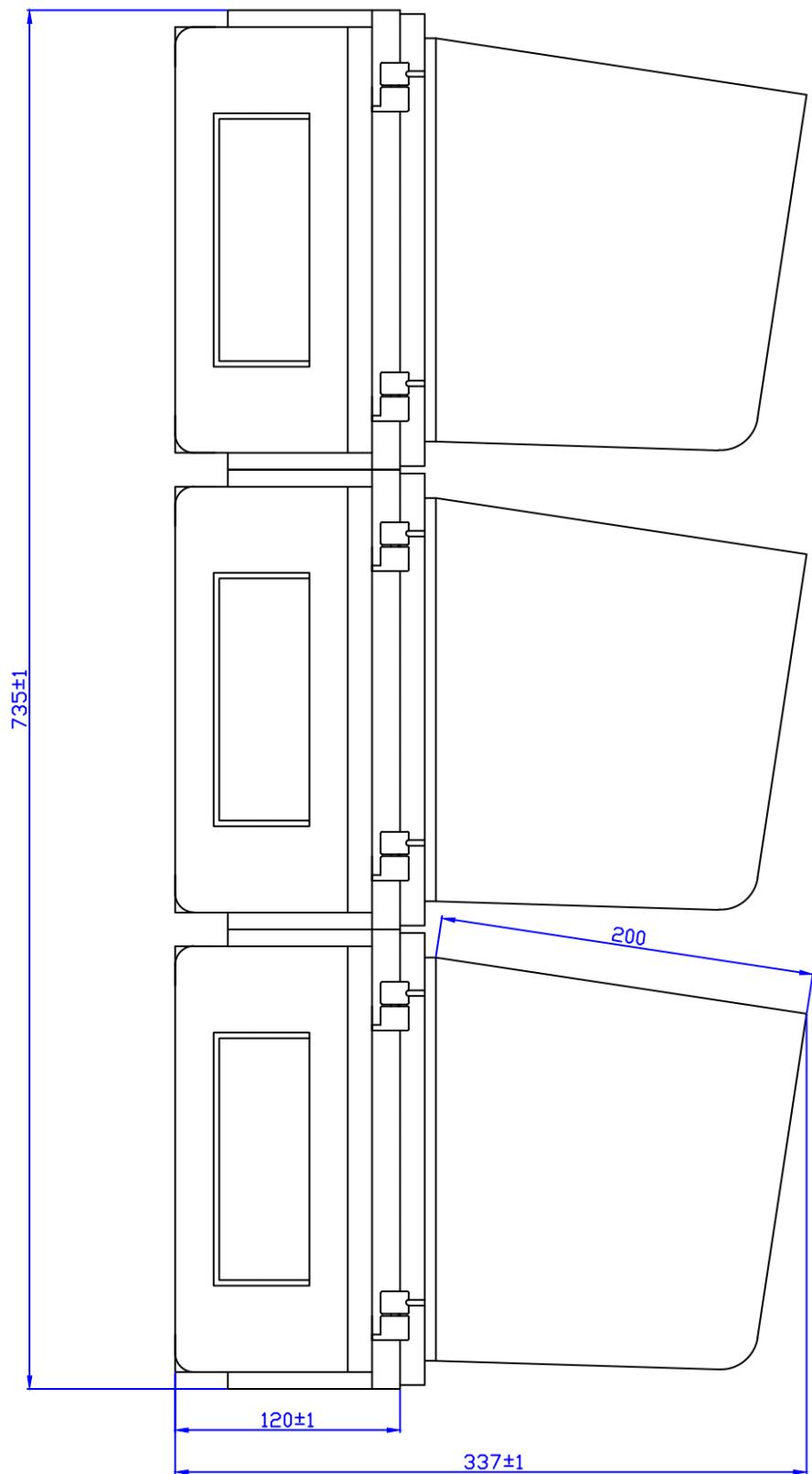
FECHA ACTUAL.  
OCTUBRE 2017

G.C.B.A.

TAPA Y BORNERA PARA COLUMNA CON  
PESCANTE  
(DETALLE DE PUERTA Y CERRADURA)

PLANO N°  
S.L. 6-II

# SEMÁFORO VEHICULAR VISTA LATERAL



NOTA: VER PLANOS S.L. 7-2, 7-5.



GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE  
TRÁNSITO

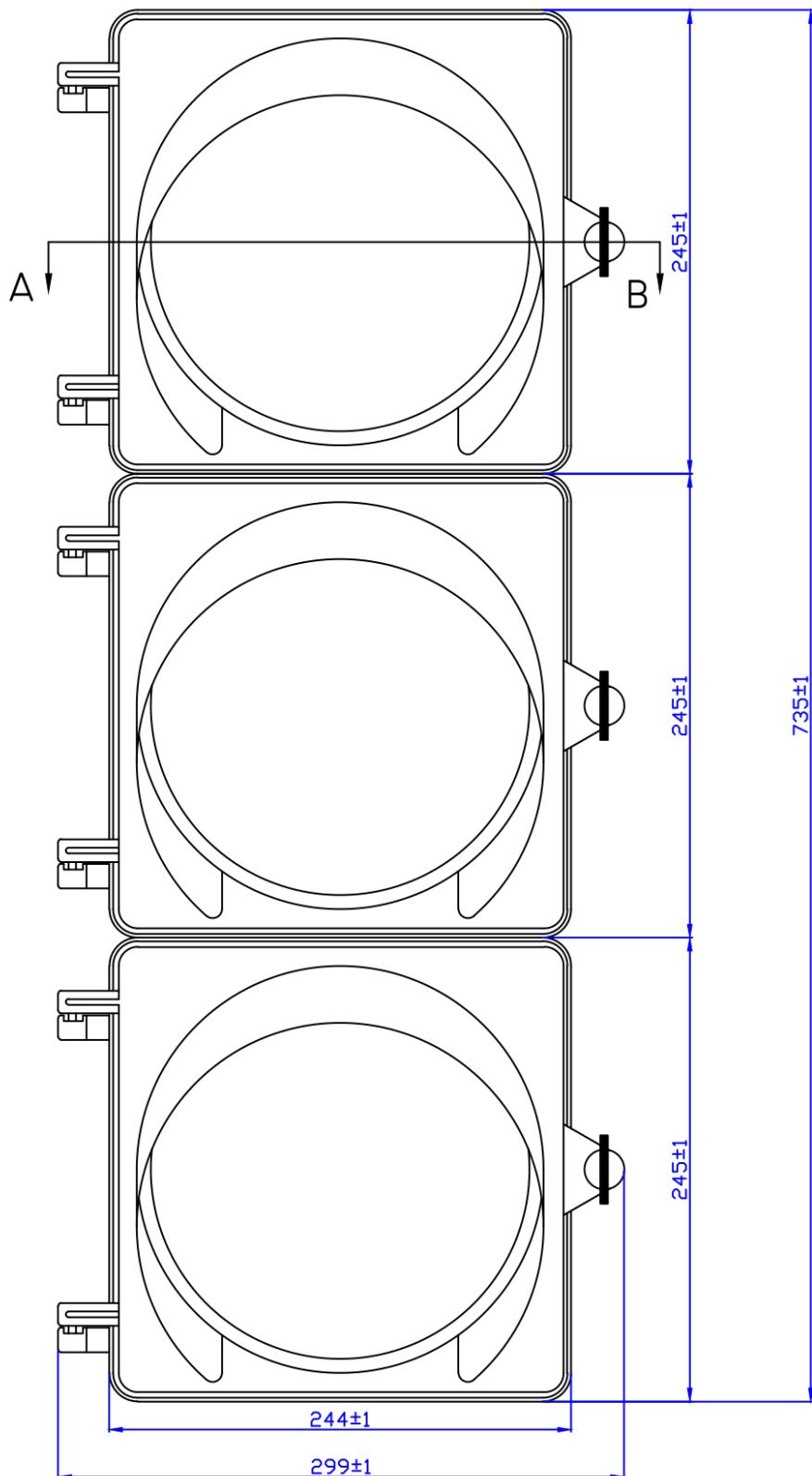
FECHA ACTUAL.  
OCTUBRE 2017

G.C.B.A.

SEMÁFORO VEHICULAR DE 3 SECCIONES

PLANO N°  
S.L. 7-1

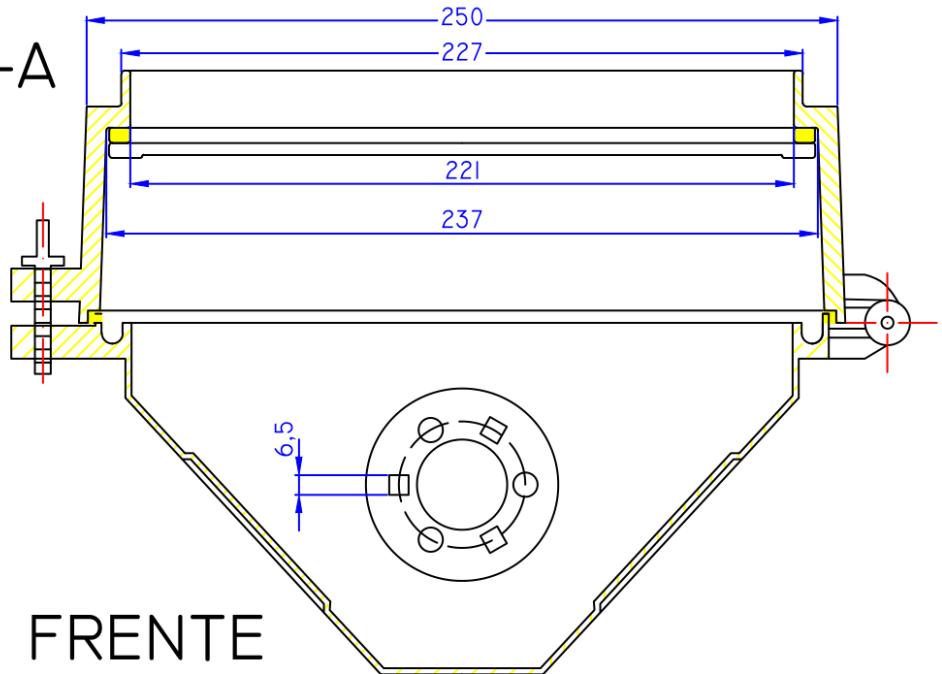
# SEMÁFORO VEHICULAR VISTA DE FREnte



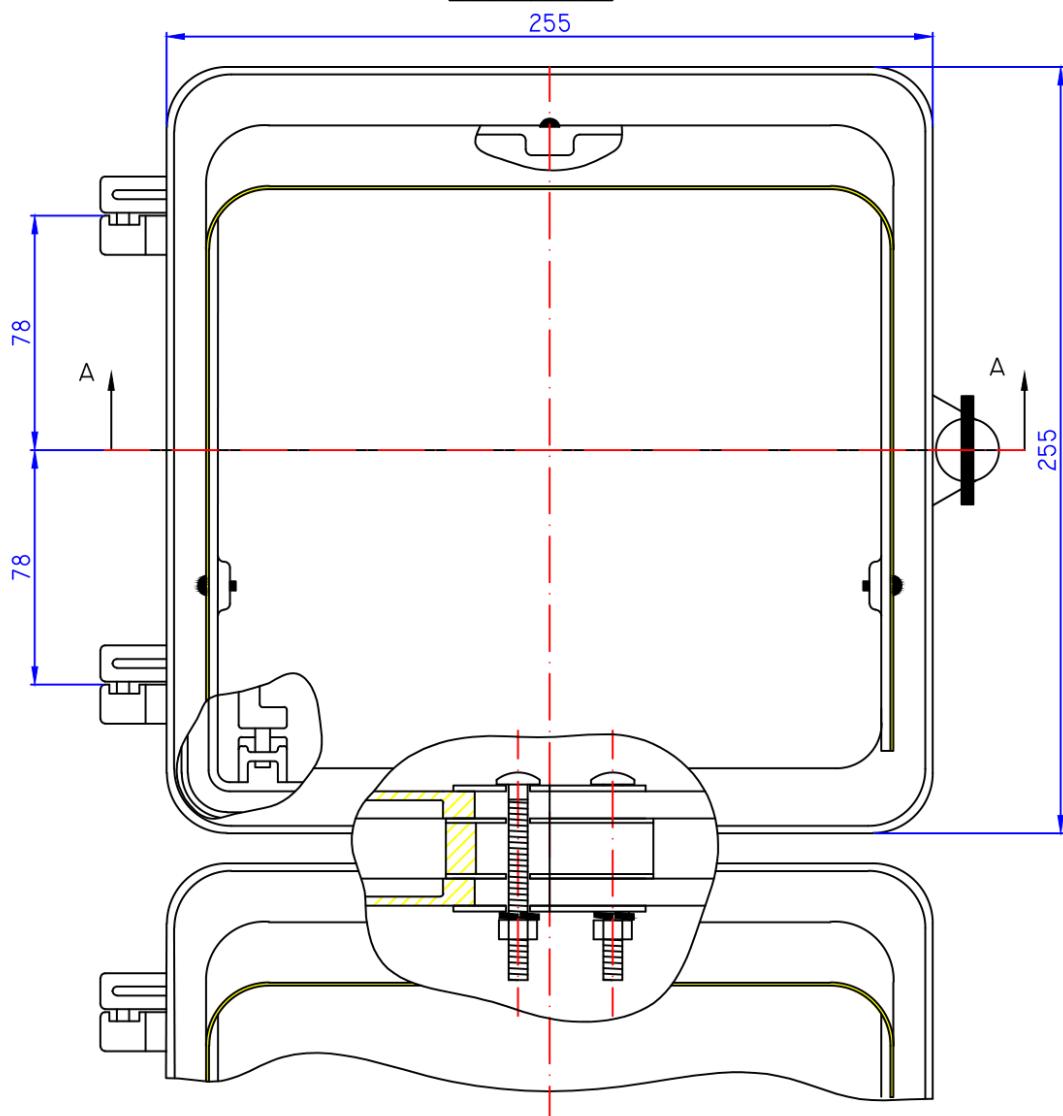
NOTA: VER PLANOS S.L. 7-I, 7-5.

 G.C.B.A.	GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO SEMÁFORO VEHICULAR DE 3 SECCIONES	FECHA ACTUAL. OCTUBRE 2017
		PLANO N° S.L. 7-2

# CORTE A-A



# VISTA DE FREnte



NOTA: VER PLANOS S.L. 7-4 Y 7-5



G.C.B.A.

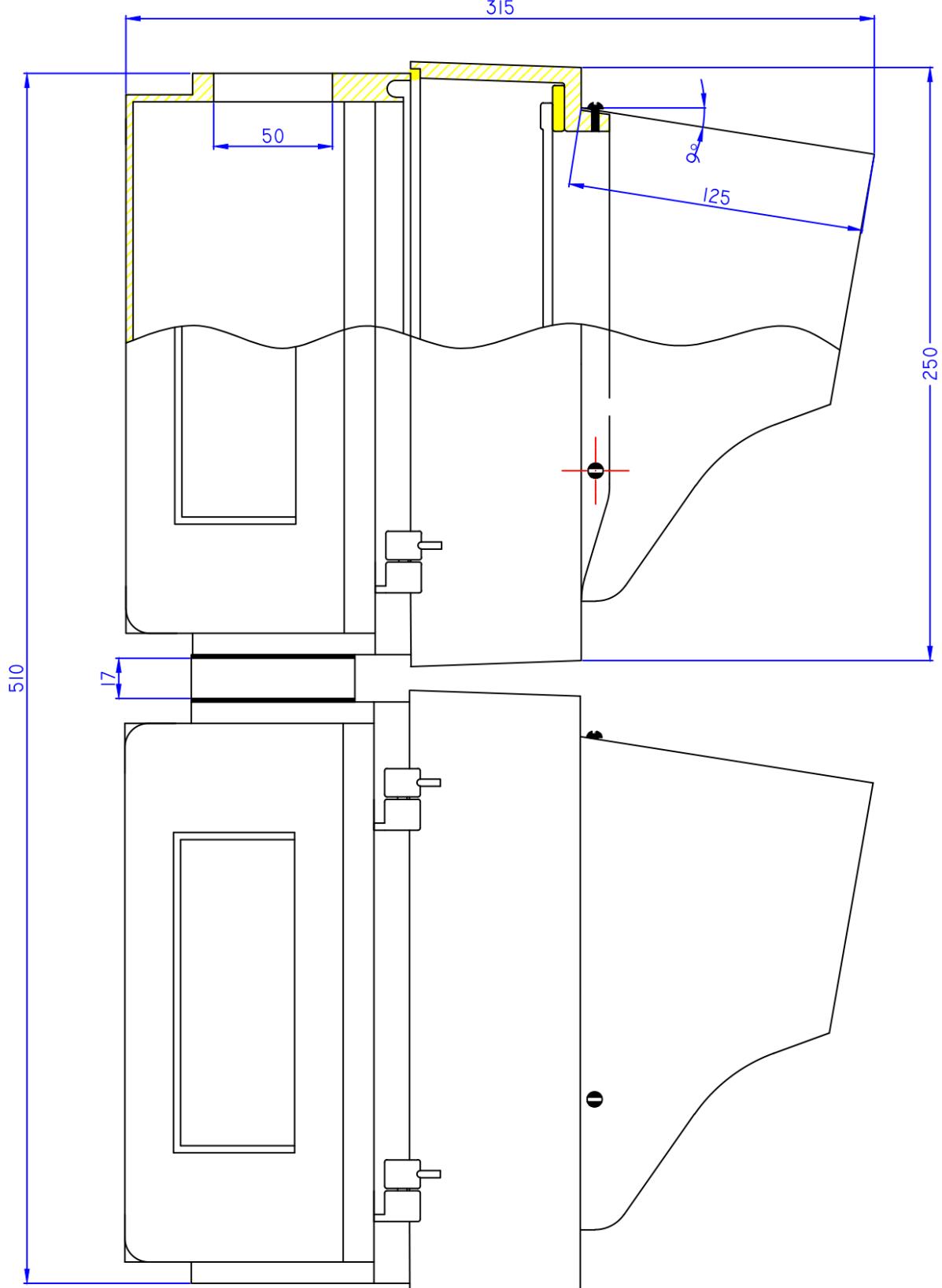
GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE  
TRÁNSITO

SEMÁFORO PEATONAL

FECHA ACTUAL.  
OCTUBRE 2017

PLANO N°  
S.L. 7-3

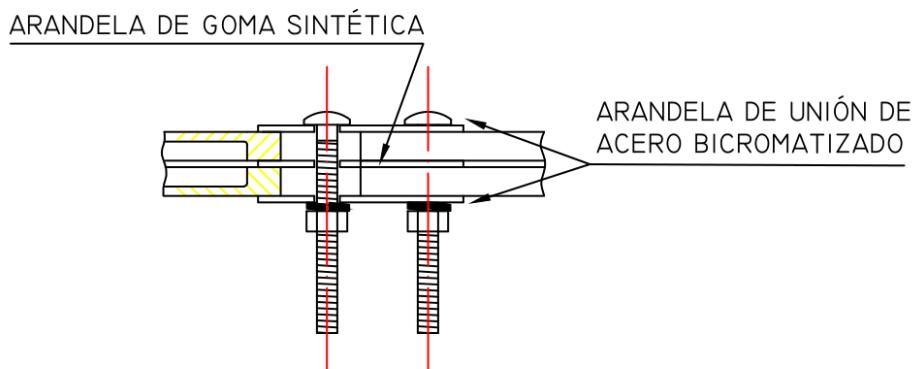
# CORTE Y VISTA LATERAL



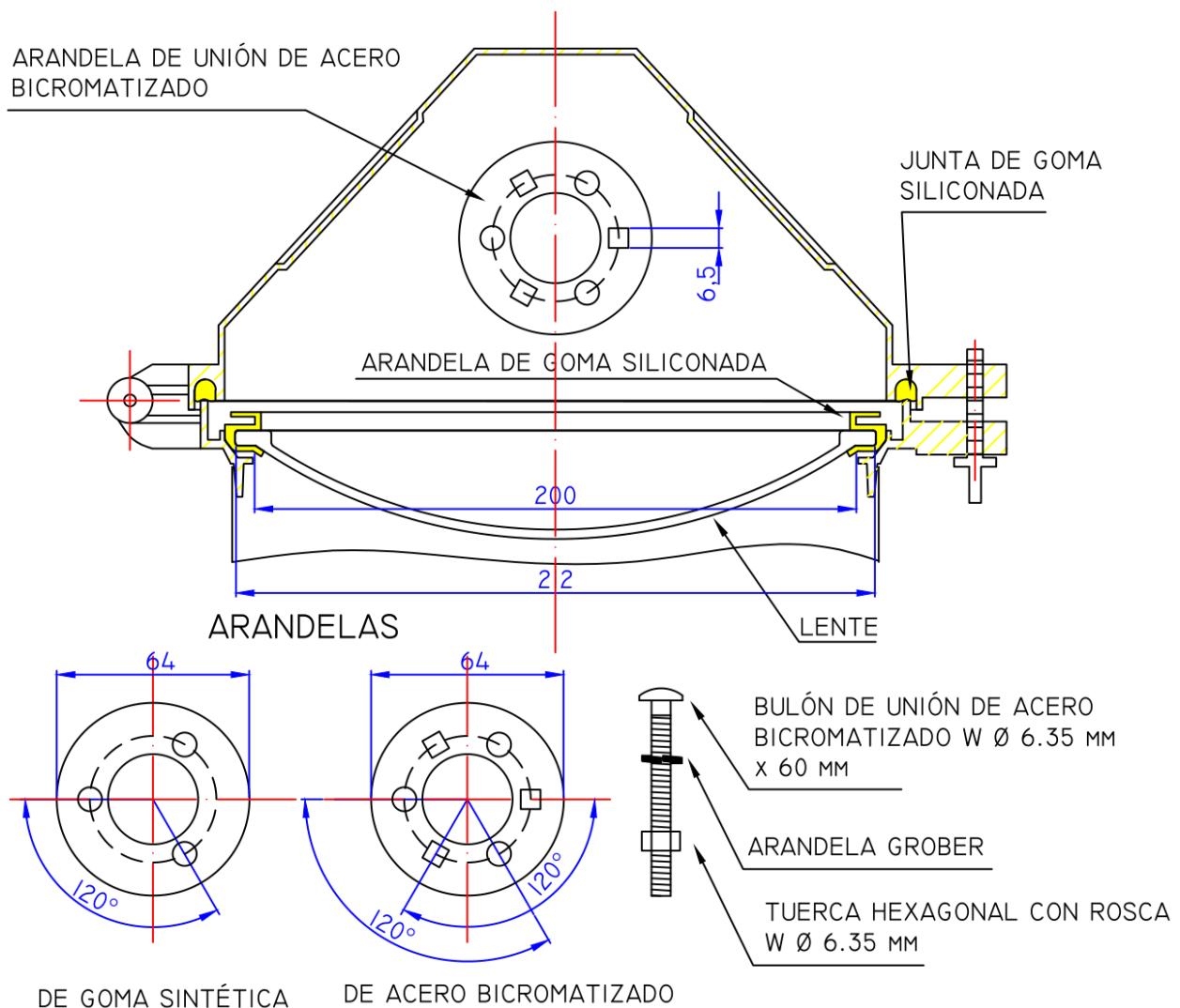
NOTA: VER PLANOS S.L. 7-3 Y 7-5

	GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO	FECHA ACTUAL. OCTUBRE 2017
G.C.B.A.	SEMÁFORO PEATONAL	

## DETALLE DE UNIÓN ENTRE CUERPOS DE SEMÁFORO

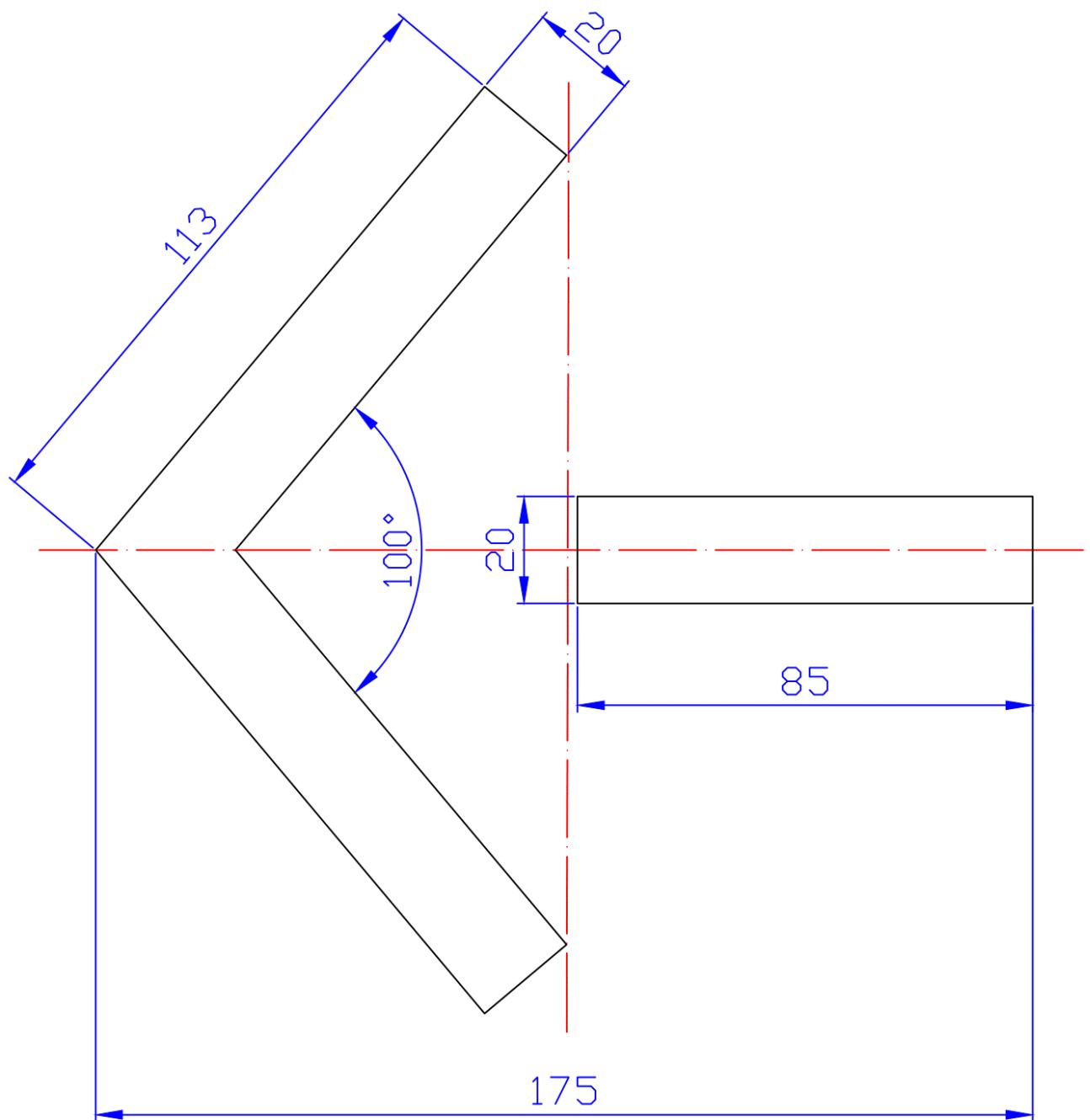


## CORTE A-B



NOTA: VER PLANOS S.L. 7-1, 7-2, 7-3 Y 7-4

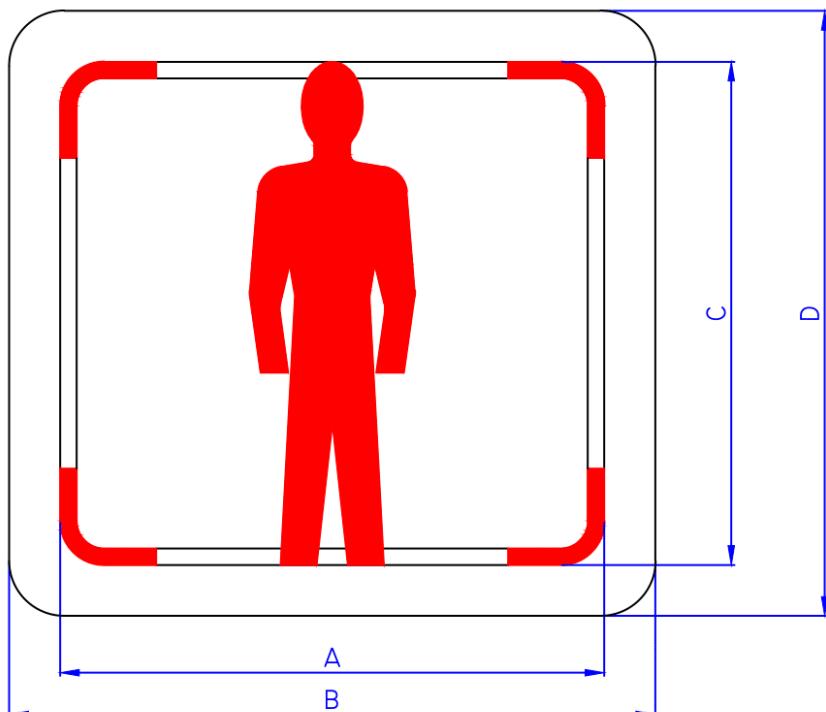
 G.C.B.A.	<b>GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO</b>	FECHA ACTUAL: OCTUBRE 2017
	<b>DETALLE DE ACOPLAMIENTO ENTRE SECCIONES DE SEMÁFORO</b>	PLANO N° S.L. 7-5



NOTA: LAS MEDIDAS SON LAS QUE CORRESPONDEN A LA PROYECCIÓN SOBRE EL PLANO. LOS EJES INDICADOS SON LOS QUE CORESPONDEN A LOS DEL CRISTAL.

 G.C.B.A.	GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO	FECHA ACTUAL: OCTUBRE 2017
FLECHA DE GIRO		PLANO N° S.L. 7-6

COLOR  
NARANJA



COLOR  
BLANCO LUNAR



LENTE PARA SEMÁFORO	A	B	C	D
TAMAÑO NORMAL	198	235	183	220
GRAN TAMAÑO	250	300	250	300



G.C.B.A.

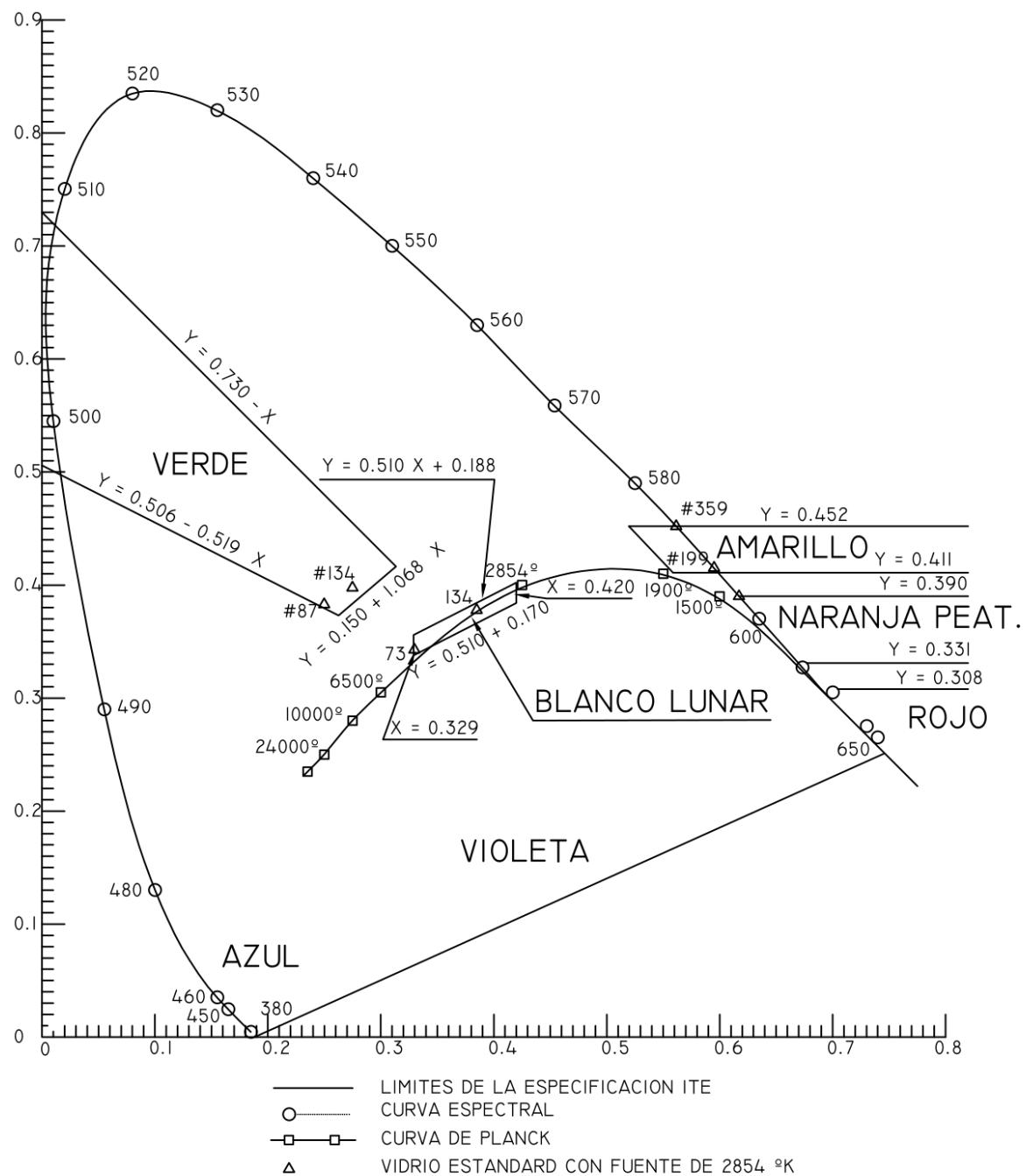
GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE  
TRÁNSITO

FECHA ACTUAL:  
OCTUBRE 2017

LENTES PARA SEMÁFOROS PEATONALES

PLANO N°  
S.L. 7-7

## DIAGRAMA DE MEZCLA DE ACUERDO CON EL OBSERVADOR PATRON DE I.C.I. 1931 Y SISTEMA COORDINADO



G.C.B.A.

# GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO

FECHA ACTUAL.  
OCTUBRE 2017

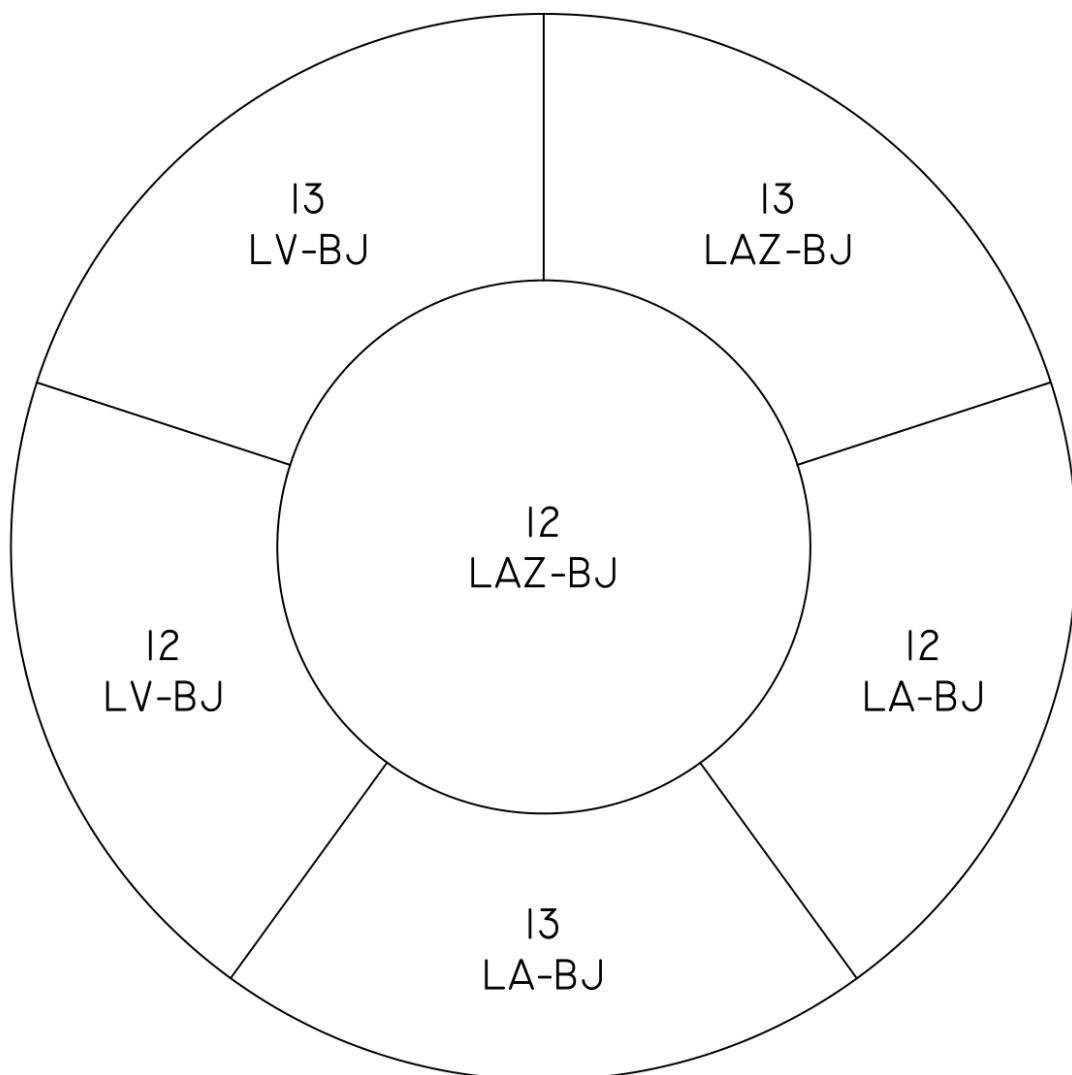
## DIAGRAMA DE MEZCLAS

PLANO N°  
S.L. 7-8

TAMAÑO DE LA SEÑAL	GRADOS DEBAJO DE LA VERTICAL	GRADOS A LA IZQUIERDA DEL CENTRO							GRADOS A LA DERECHA DEL CENTRO						
		27° 30'	22° 30'	17° 30'	12° 30'	7° 30'	2° 30'	0	2° 30'	7° 30'	12° 30'	17° 30'	22° 30'	27° 30'	
200 MM	2° 30'														
	7° 30'	125	225	500	800	1100	1250	1650	1250	1100	800	500	225		
	12° 30'	100	150	250	350	400	450	450	400	350	250	150	100		
	17° 30'	50	75	100	125	175	200	200	175	125	100	75	50		
	2° 30'														
	7° 30'	200	475	1100	1800	2500	2800	2800	2500	1800	1100	475	200		
300 MM	12° 30'	200	275	425	550	600	625	625	600	550	425	275	200		
	17° 30'	200	250	275	275	275	275	275	275	275	275	250	200		

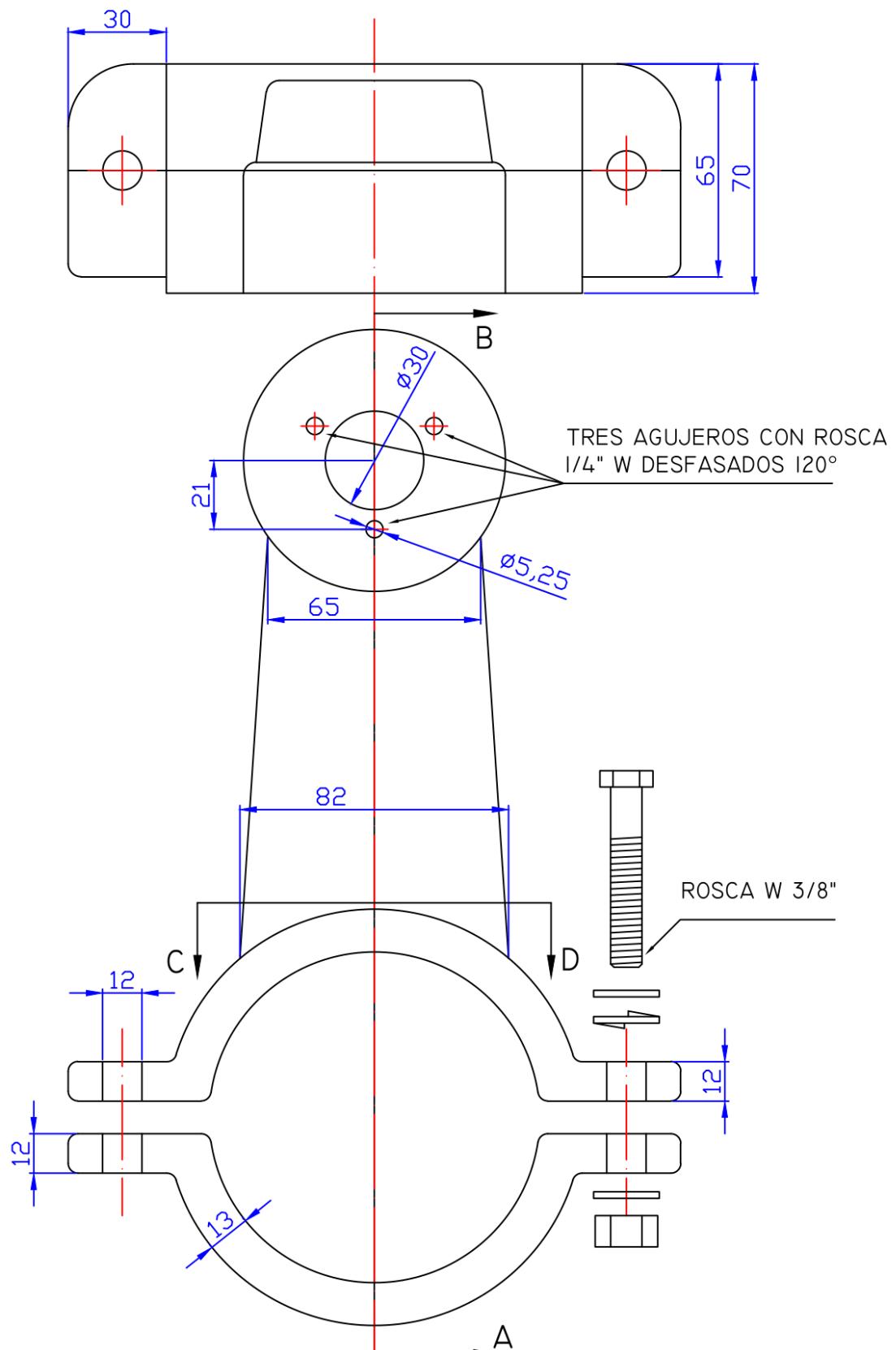
LA TABLA INDICA LOS REQUERIMIENTOS DE INTENSIDAD LUMINOSA MÍNIMA DE LOS COLORES DE LOS LENTES.  
 EL ENSAYO SE REALIZÓ CON UNA LÁMPARA ELÉCTRICA DE 60 WATT CON EL VOLTAJE ESPECIFICADO, CON UNA ILUMINACIÓN APROXIMADA DE 645 LUMENES, Y COLOR TÉRMICO CORRESPONDIENTE, APROXIMADAMENTE 2700 °K.  
 LA PRUEBA DEBERÁ EFECTUARSE CON LA UNIDAD ÓPTICA Y EL CRISTAL CLARO.

 G.C.B.A.	GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO	FECHA ACTUAL. OCTUBRE 2017
		PLANO N° S.L. 7-9
TABLA DE INTENSIDAD LUMINOSA		



NOTA: EL COLOR DE LA AISLACIÓN DE POLIETILENO SERÁ EL INDICADO EN LA ESPECIFICACIÓN ENTEL 782 PARA EL CABLE DE 25 PARES.

 <b>G.C.B.A.</b>	<b>GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO</b>	FECHA ACTUAL. OCTUBRE 2017
	<b>FORMACIÓN Y CÓDIGO DE COLORES CABLE DE 75 PARES</b>	PLANO N° S.L. 8-I



VER PLANO S.L. 9-2

MATERIAL: ALUMINIO AL SILICIO ESPECIAL PARA INTEMPERIE.

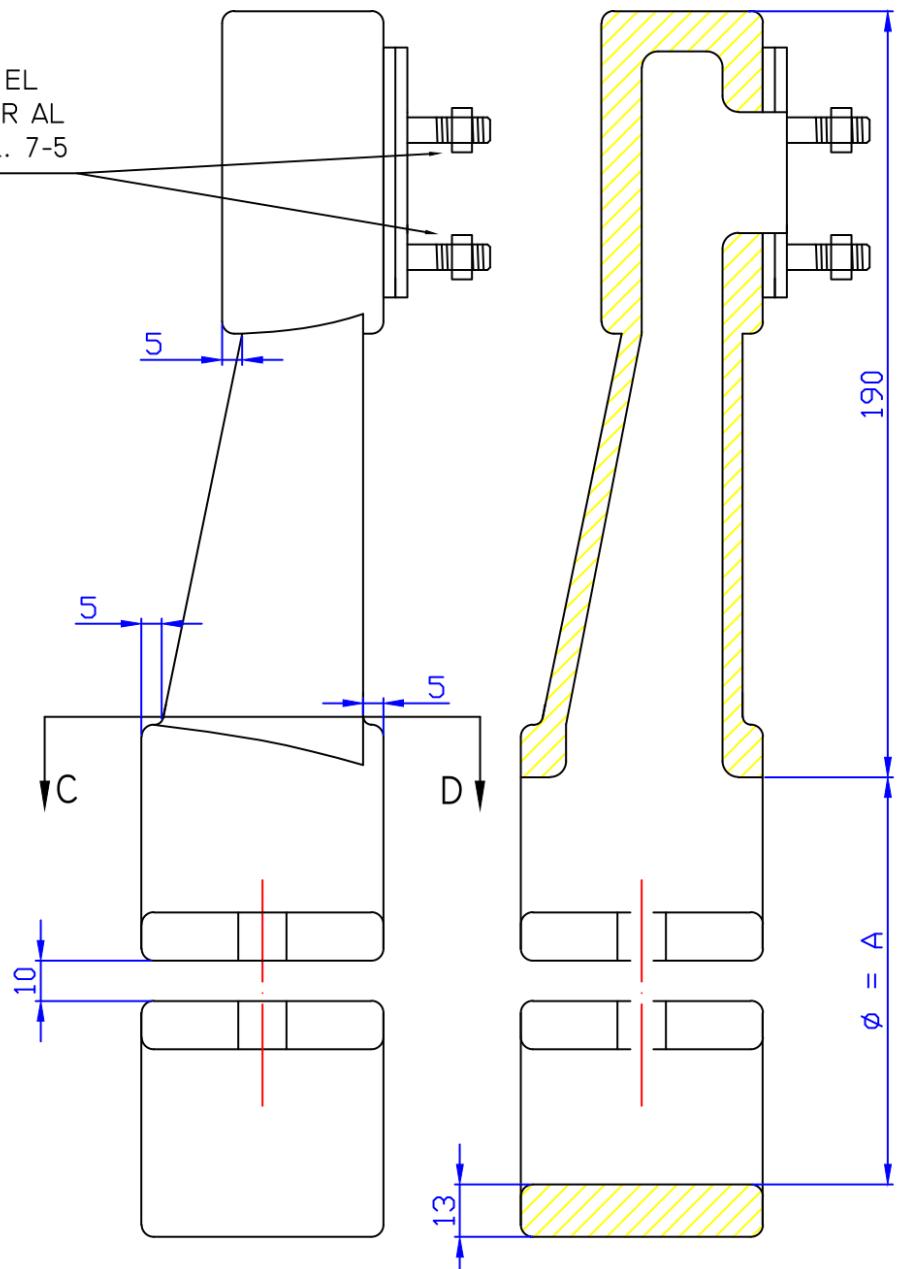
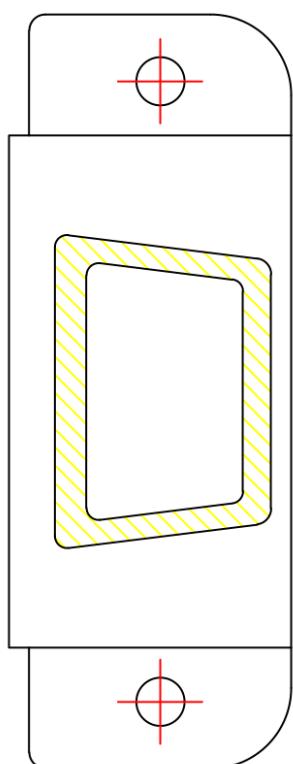
NOTA: PARA SOPORTE A 120° VER PLANO S.L. 9-4.

 G.C.B.A.	GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO	FECHA ACTUAL. OCTUBRE 2017
	SOPORTE PARA SEMÁFORO EN COLUMNAS CON PESCANTE Ø 101 MM	
		PLANO N° S.L. 9-1

## CORTE A-B

PARA VER EL  
DETALLE IR AL  
PLANO S.L. 7-5

## CORTE C-D



COLUMNA	$\varnothing = A$
$\varnothing 101$	101 MM
CON PESCANTE 4 Y 5.50 MTS. VEHICULAR	130 MM
CON PESCANTE 4 Y 5.50 MTS. PEATONAL	152 MM
CON PESCANTE 9 MTS.	244 MM

VER PLANO S.L. 9-1

MATERIAL: ALUMINIO AL SILICIO ESPECIAL PARA INTEMPERIE.

NOTA: PARA SOPORTE DOBLE A 120° VER PLANO S.L. 9-4.



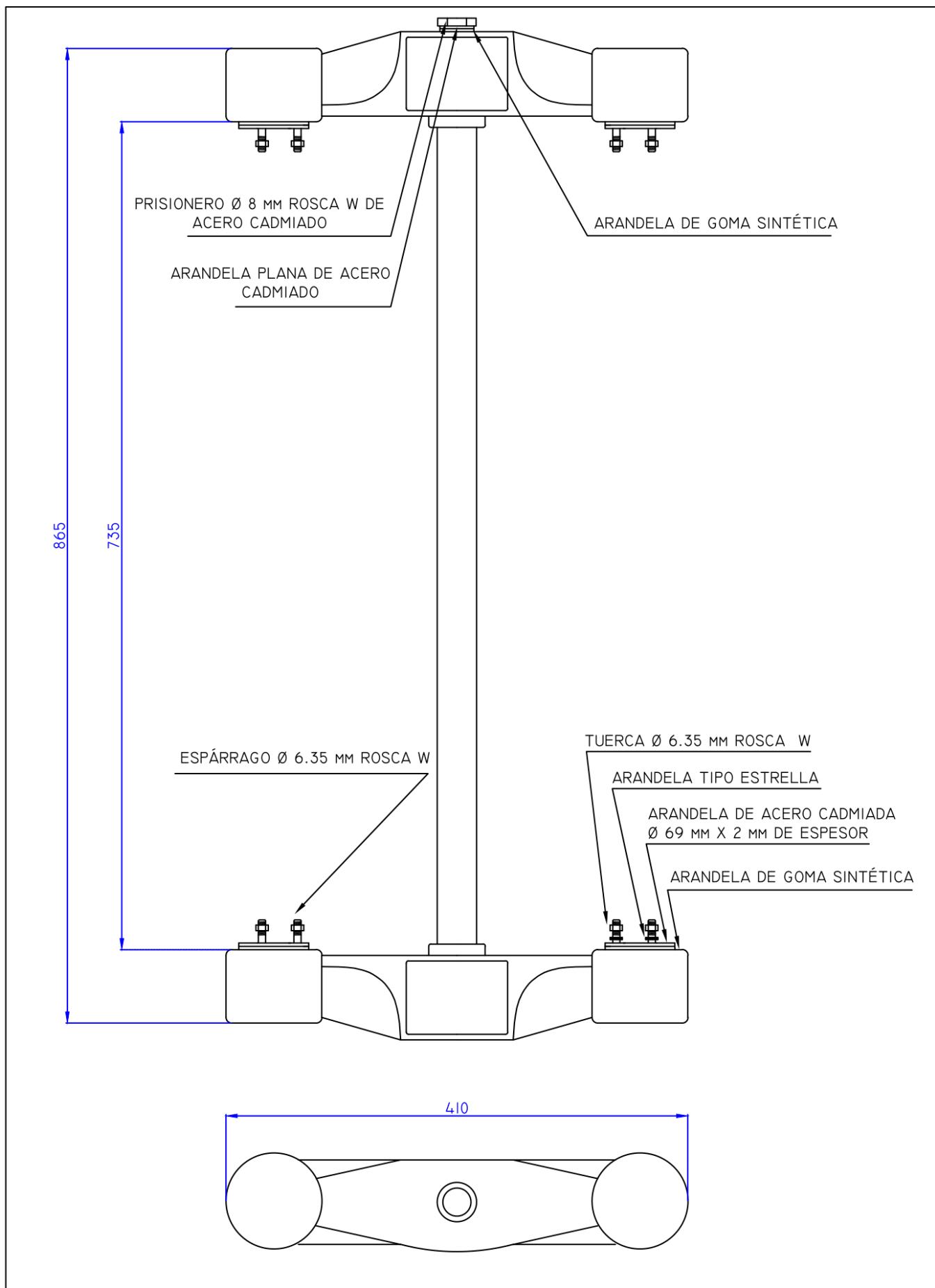
G.C.B.A.

GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE  
TRÁNSITO

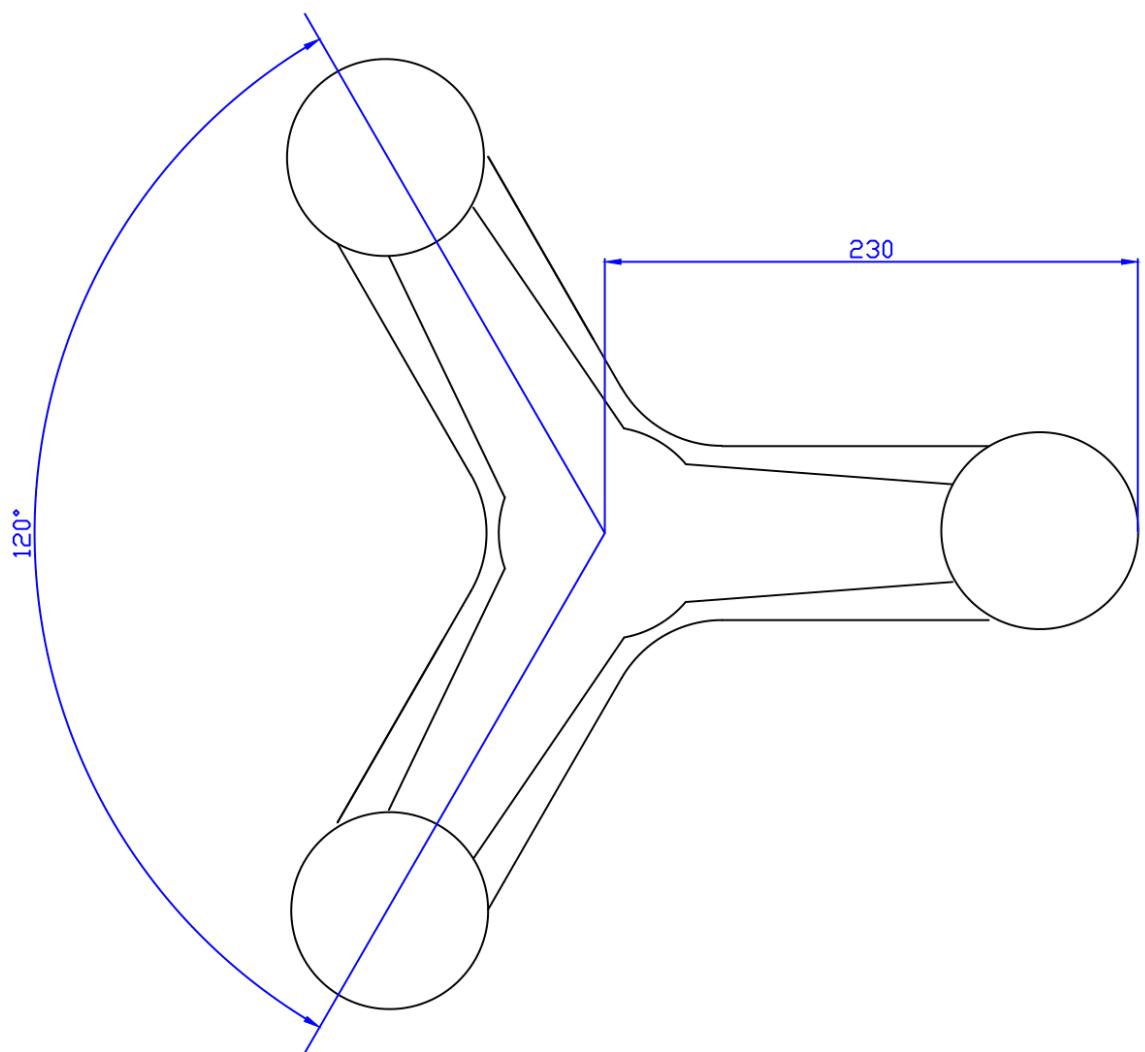
SOPORTE PARA SEMÁFORO EN COLUMNA CON  
PESCANTE Ó  $\varnothing 101$  MM

FECHA ACTUAL.  
OCTUBRE 2017

PLANO N°  
S.L. 9-2



 G.C.B.A.	GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO SOPORTE DOBLE PARA SEMÁFORO VEHICULAR EN COLUMNA Ø 101 MM	FECHA ACTUAL. OCTUBRE 2017
		PLANO N° S.L. 9-3



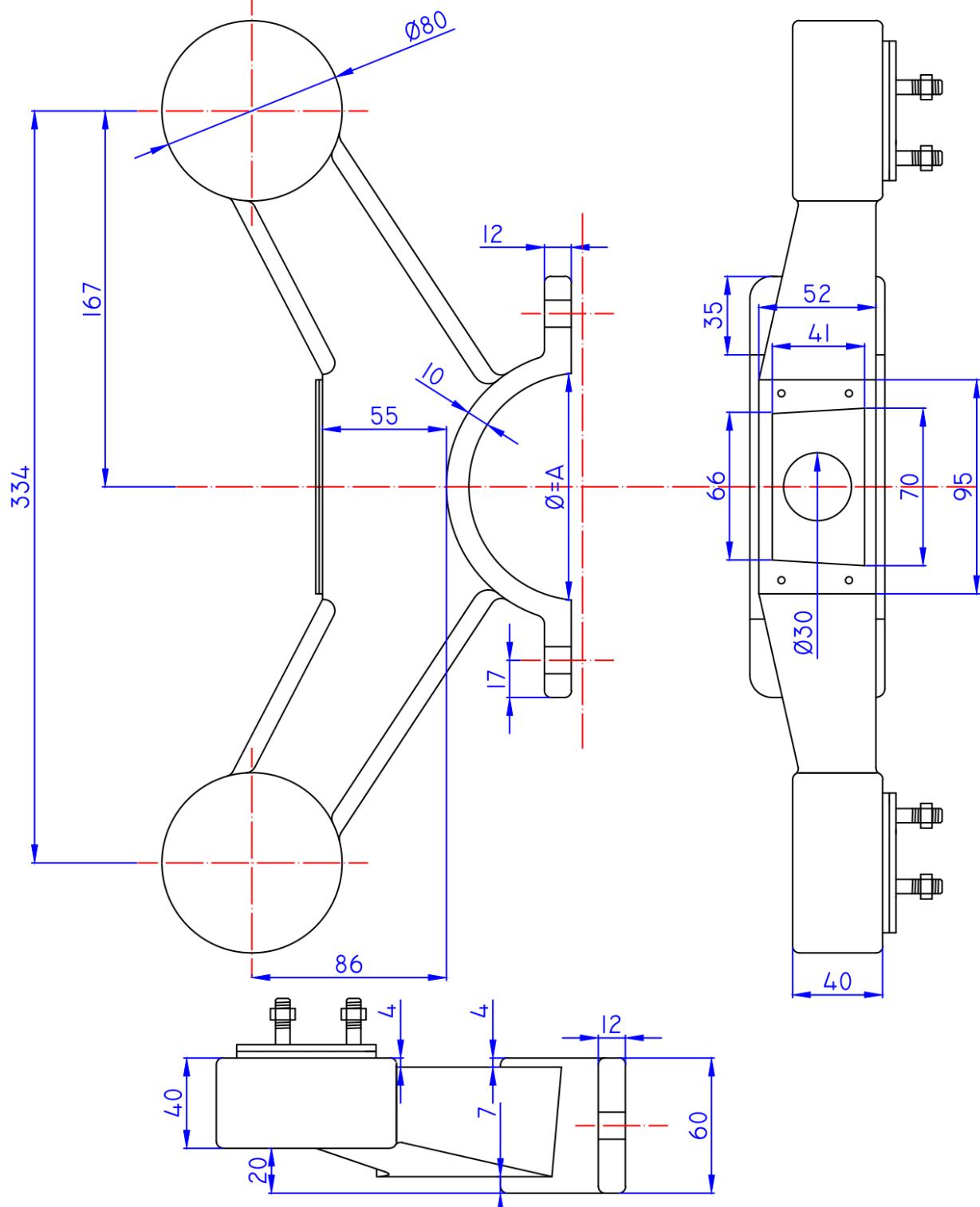
GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE  
TRÁNSITO

FECHA ACTUAL:  
OCTUBRE 2017

G.C.B.A.

SOPORTE TRIPLE PARA SEMÁFORO  
VEHICULAR EN COLUMNAS Ø 101 MM

PLANO N°  
S.L. 9-4

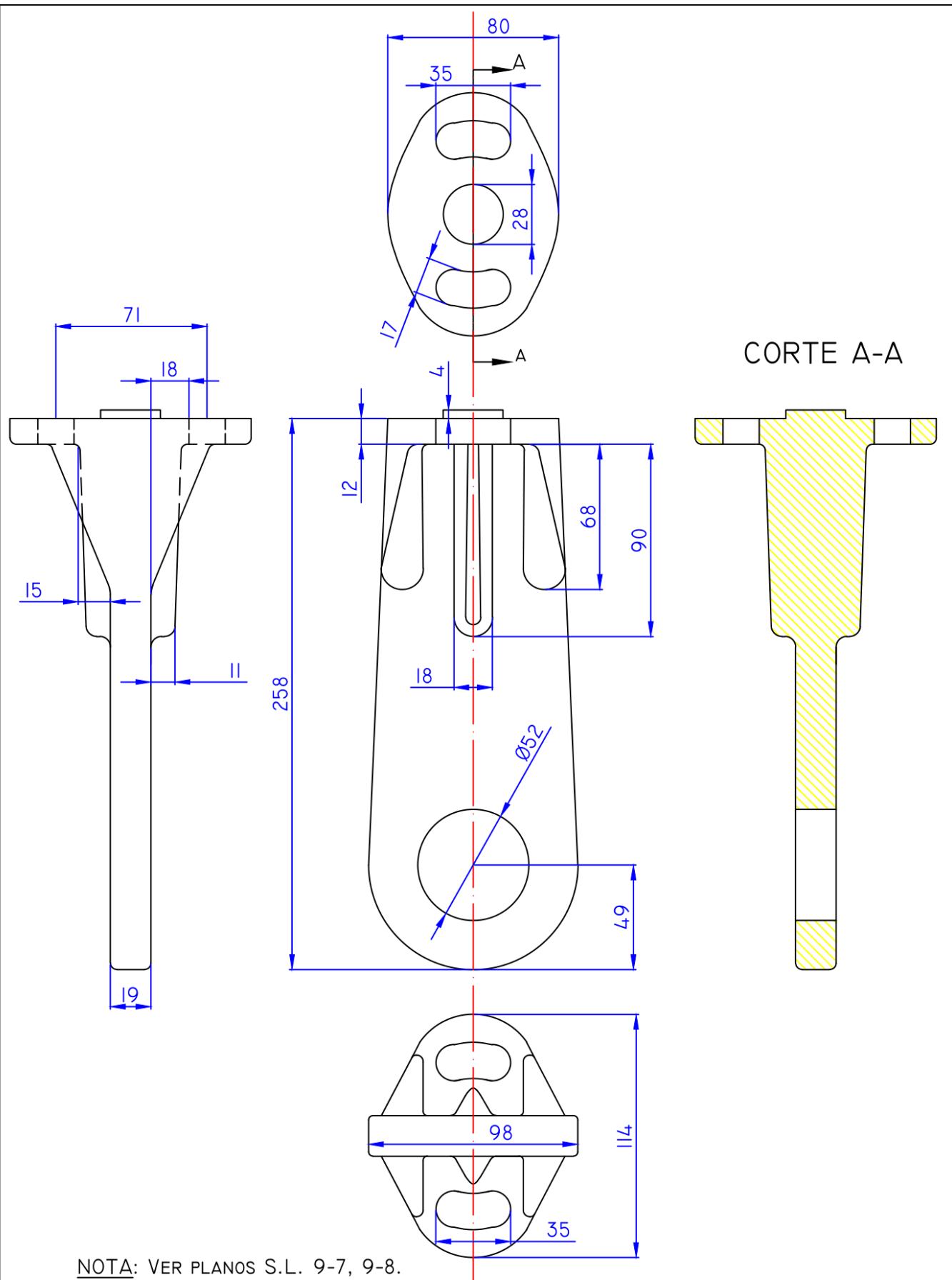


PARA DETALLES COMPLEMENTARIOS VER PLANOS S.L. 9-I/2

MATERIAL: ALUMINIO AL SILICIO ESPECIAL PARA INTEMPERIE.

NOTA: LA PIEZA DEBERÁ SER HUECA DE MODO DE PERMITIR EL PASAJE DE LOS CABLES.

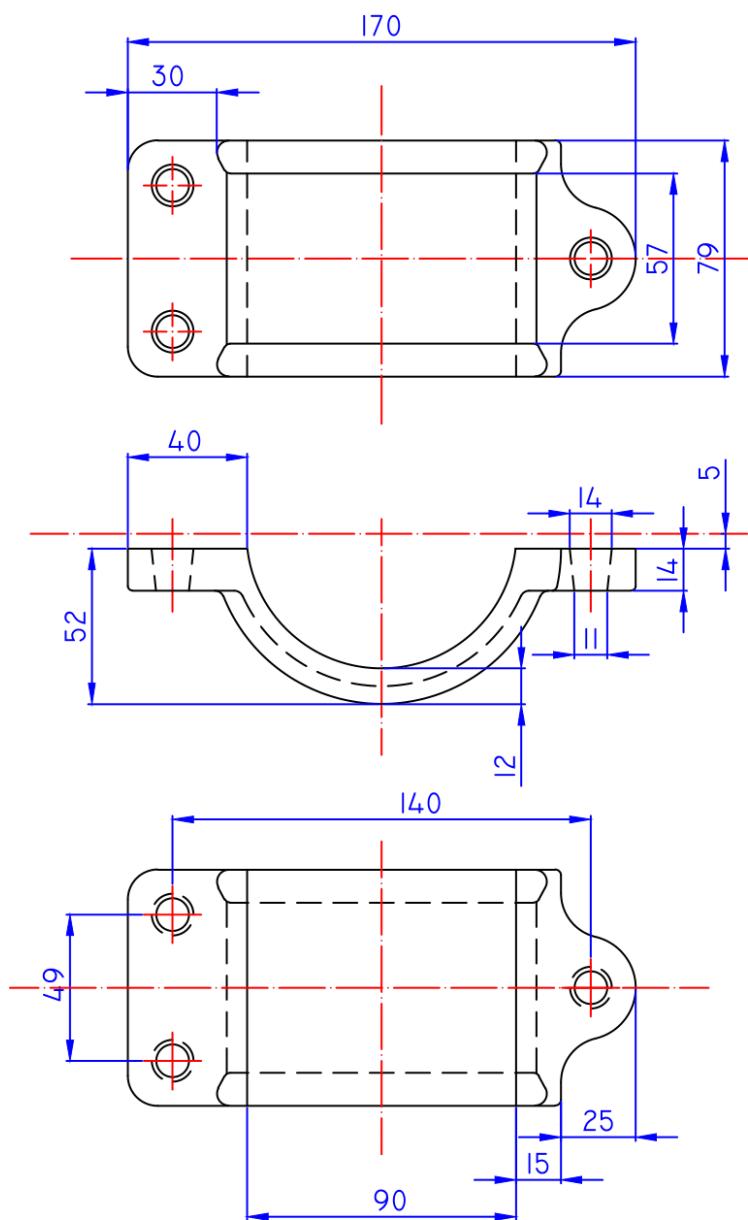
 G.C.B.A.	<b>GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO</b>	FECHA ACTUAL. OCTUBRE 2017
	<b>SOPORTE DOBLE A 120° PARA SEMÁFORO EN COLUMNAS</b>	
		PLANO N° S.L. 9-5



NOTA: VER PLANOS S.L. 9-7, 9-8.

MATERIAL: ALUMINIO AL SILICIO ESPECIAL PARA INTEMPERIE.

 G.C.B.A.	<b>GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO</b>	FECHA ACTUAL. OCTUBRE 2017
	<b>SOPORTE BASCULANTE PARA COLUMNA CON PESCANTE</b>	

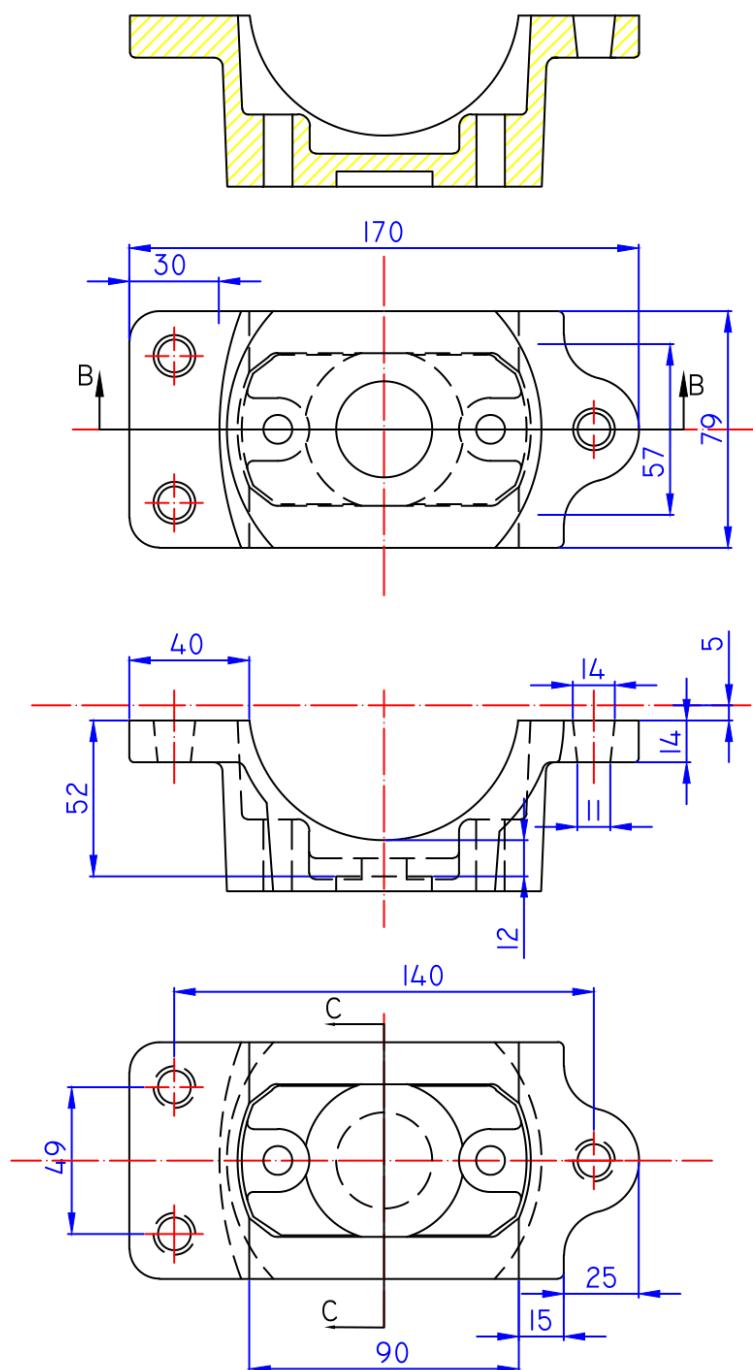


NOTA: VER PLANOS S.L. 9-6, 9-8.

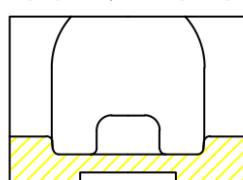
MATERIAL: ALUMINIO AL SILICIO ESPECIAL PARA INTEMPERIE.

 G.C.B.A.	GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO	FECHA ACTUAL. OCTUBRE 2017
	BRIDA DE SOPORTE BASCULANTE PARA COLUMNNA CON PESCANTE	
		PLANO N° S.L. 9-7

## CORTE B-B



## CORTE C-C

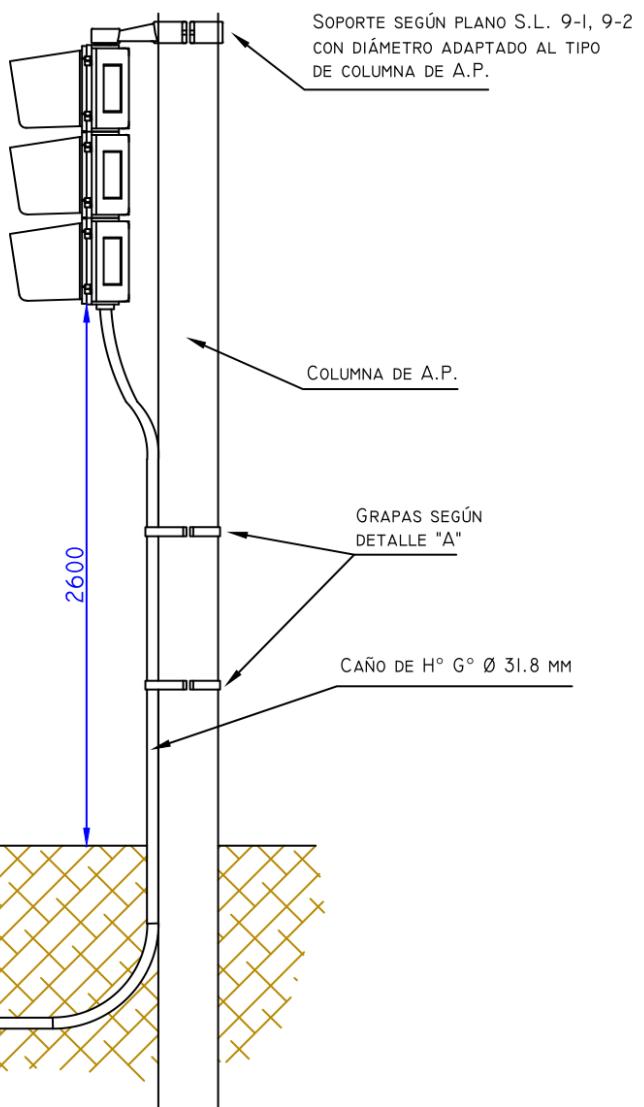
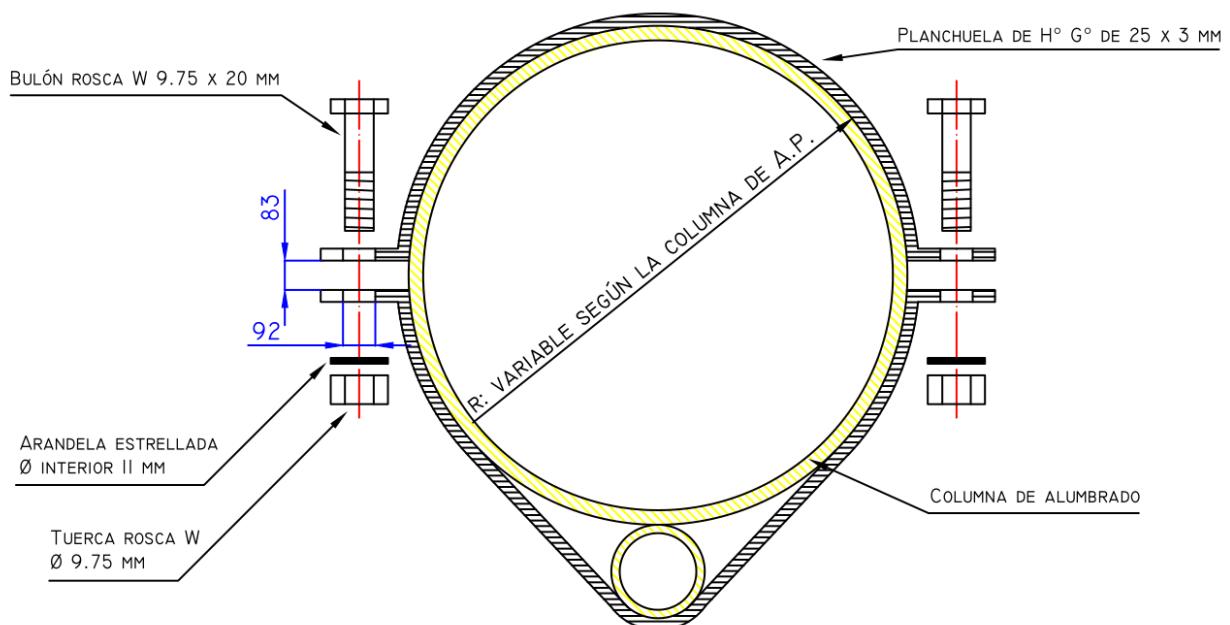


NOTA: VER PLANOS S.L. 9-6, 9-7.

MATERIAL: ALUMINIO AL SILICIO ESPECIAL PARA INTEMPERIE.

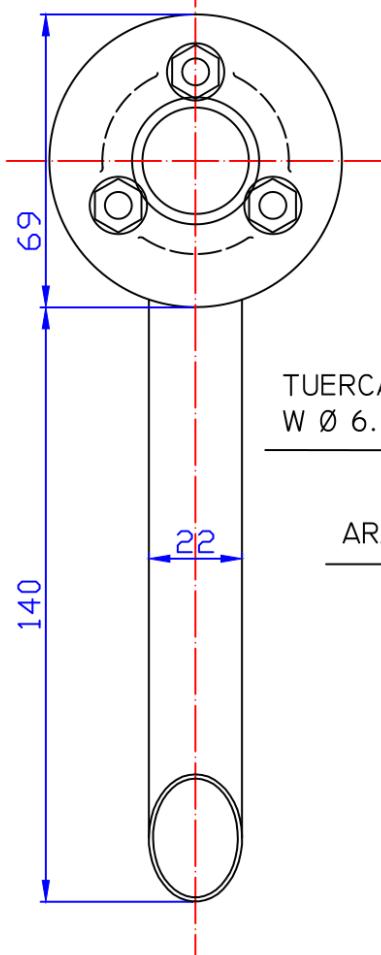
 G.C.B.A.	<b>GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO</b>	FECHA ACTUAL: OCTUBRE 2017
	<b>BRIDA DE SOPORTE BASCULANTE PARA COLUMNAS CON PESCANTE</b>	PLANO N° S.L. 9-8

## DETALLE DE LA GRAPA (A)

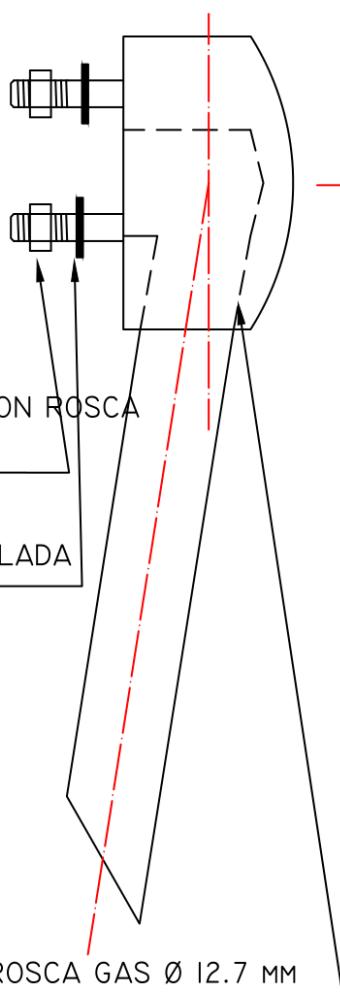


 G.C.B.A.	<b>GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO</b>	FECHA ACTUAL. OCTUBRE 2017
	<b>SOPORTE PARA SEMÁFORO EN COLUMNA DE A.P.</b>	
		PLANO N° S.L. 9-9

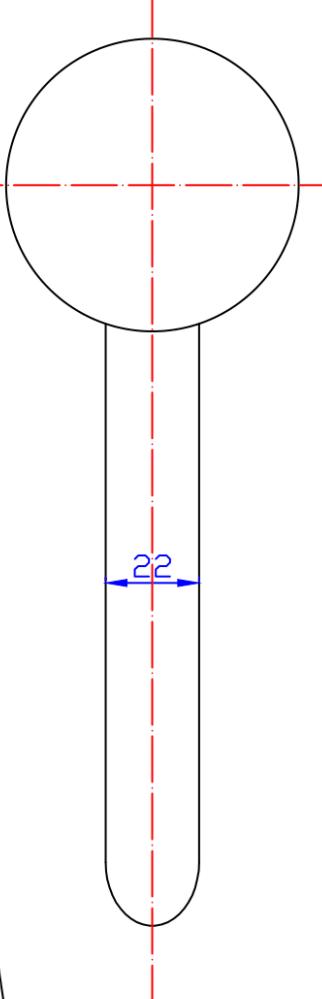
VISTA INFERIOR



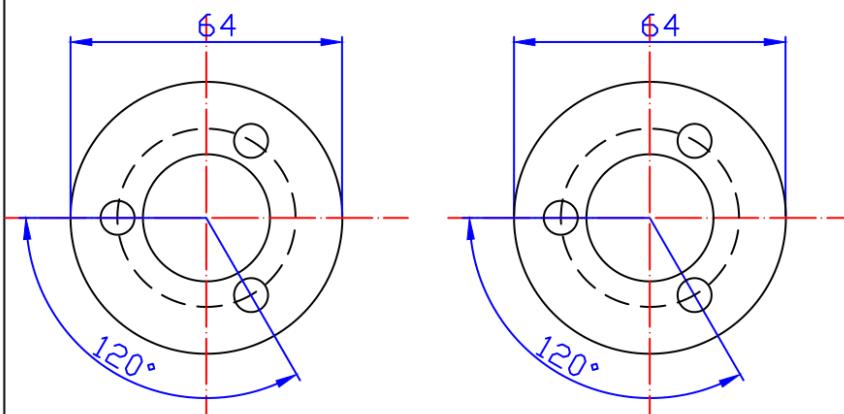
VISTA LATERAL (Side View)



VISTA SUPERIOR (Top View)



ARANDELAS (Washers)



DE GOMA SINTÉTICA

DE ACERO BICROMATIZADO



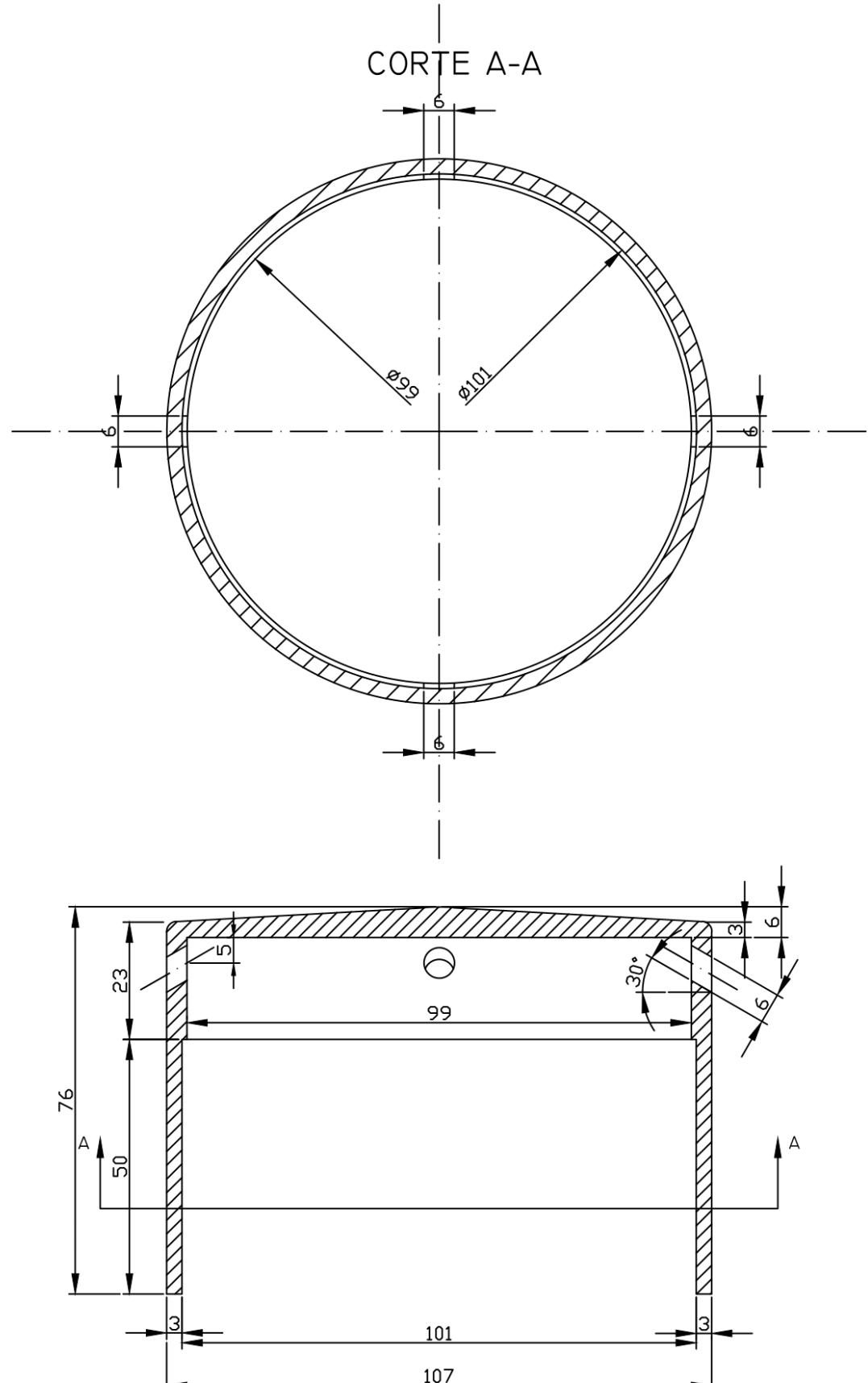
G.C.B.A.

GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE  
TRÁNSITO

BONETE PARA ENTRADA DE CABLES

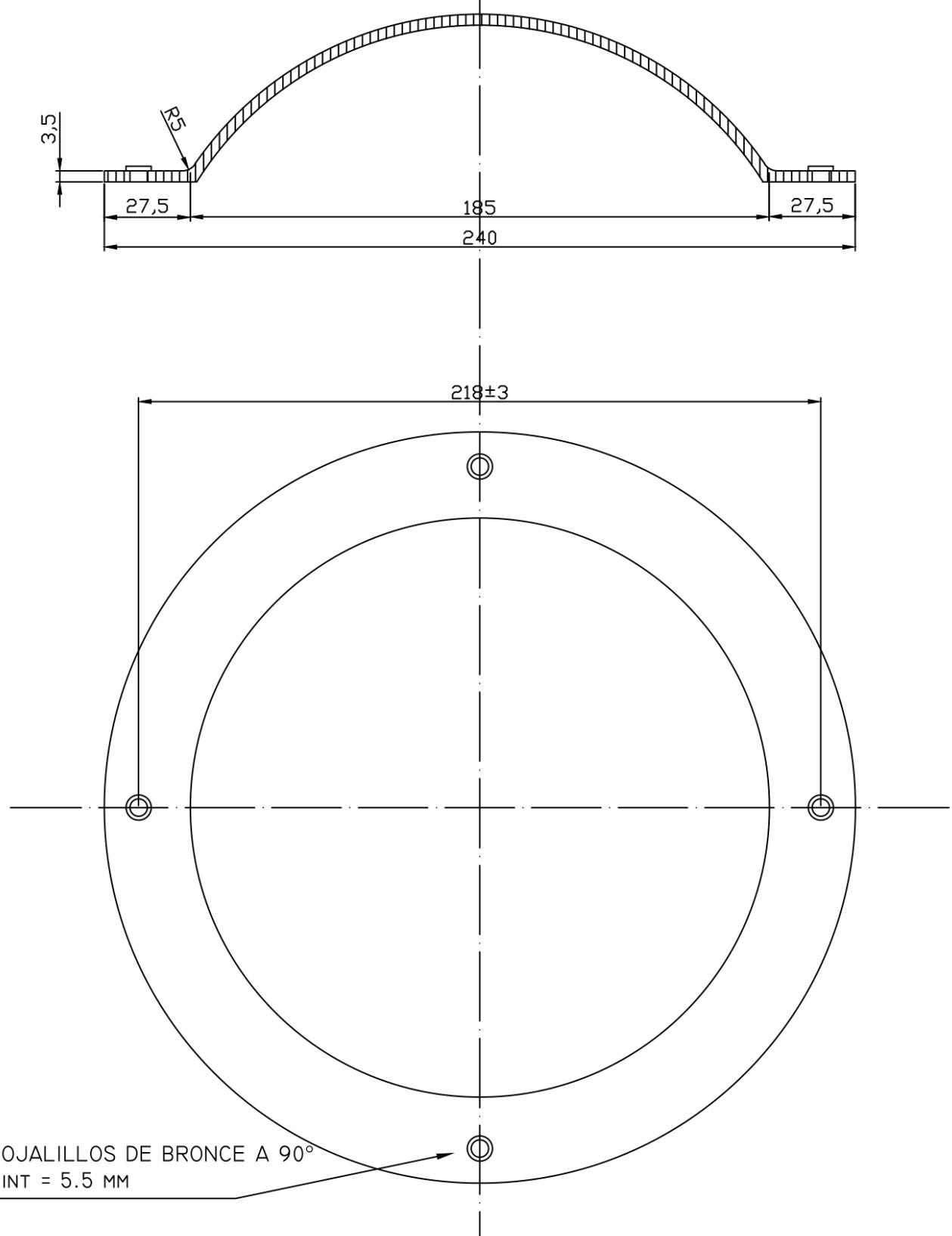
FECHA ACTUAL:  
OCTUBRE 2017

PLANO N°  
9-10



MATERIAL: P.V.C. (CLORURO DE POLIVINILO)

 G.C.B.A.	GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO	FECHA ACTUAL: OCTUBRE 2017
SOMBRERETE PLÁSTICO		PLANO N° S.L. 9-II



MATERIAL: RESINA POLIESTER REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO.  
COLOR: AMARILLO SEGÚN MUESTRA.



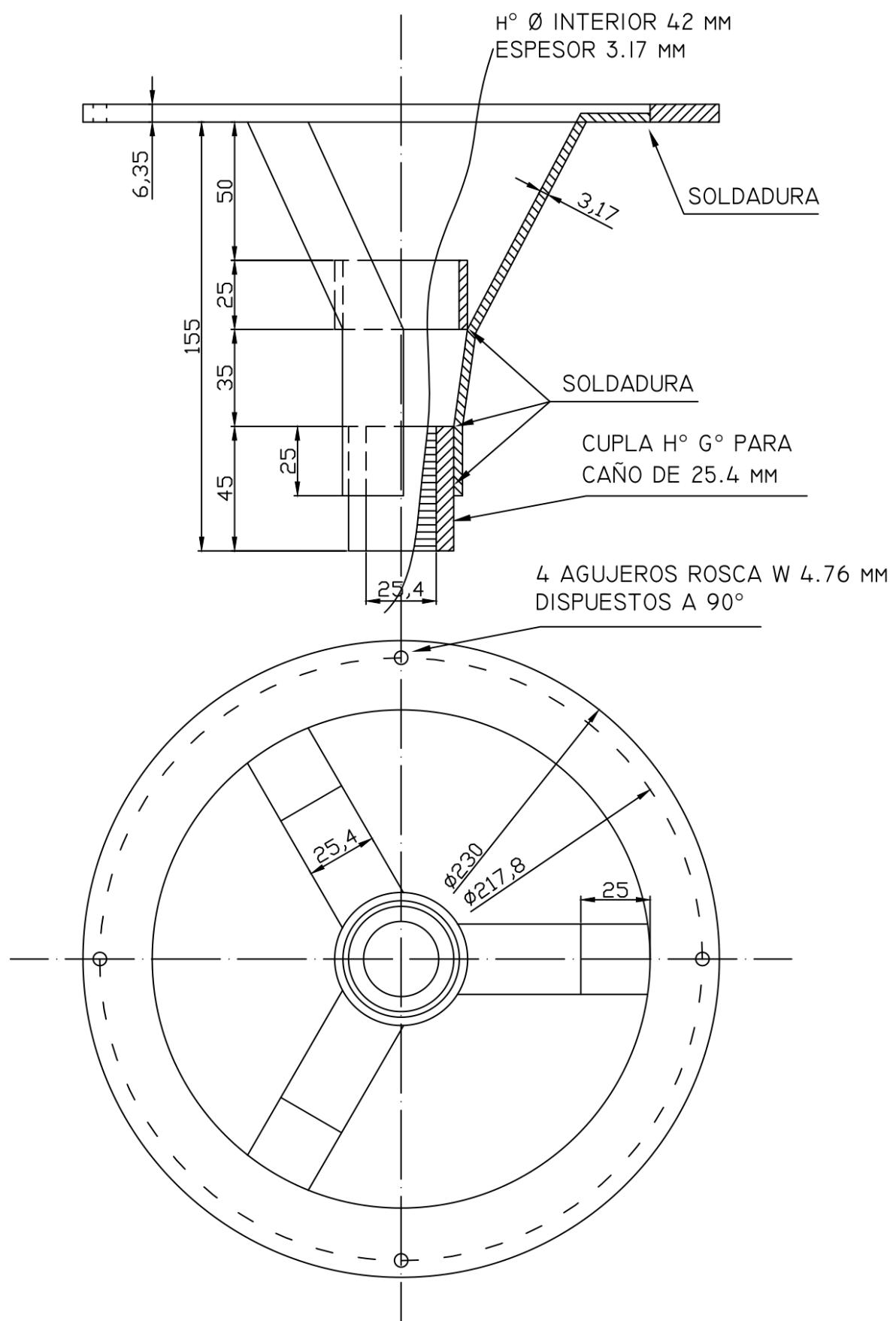
G.C.B.A.

GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE  
TRÁNSITO

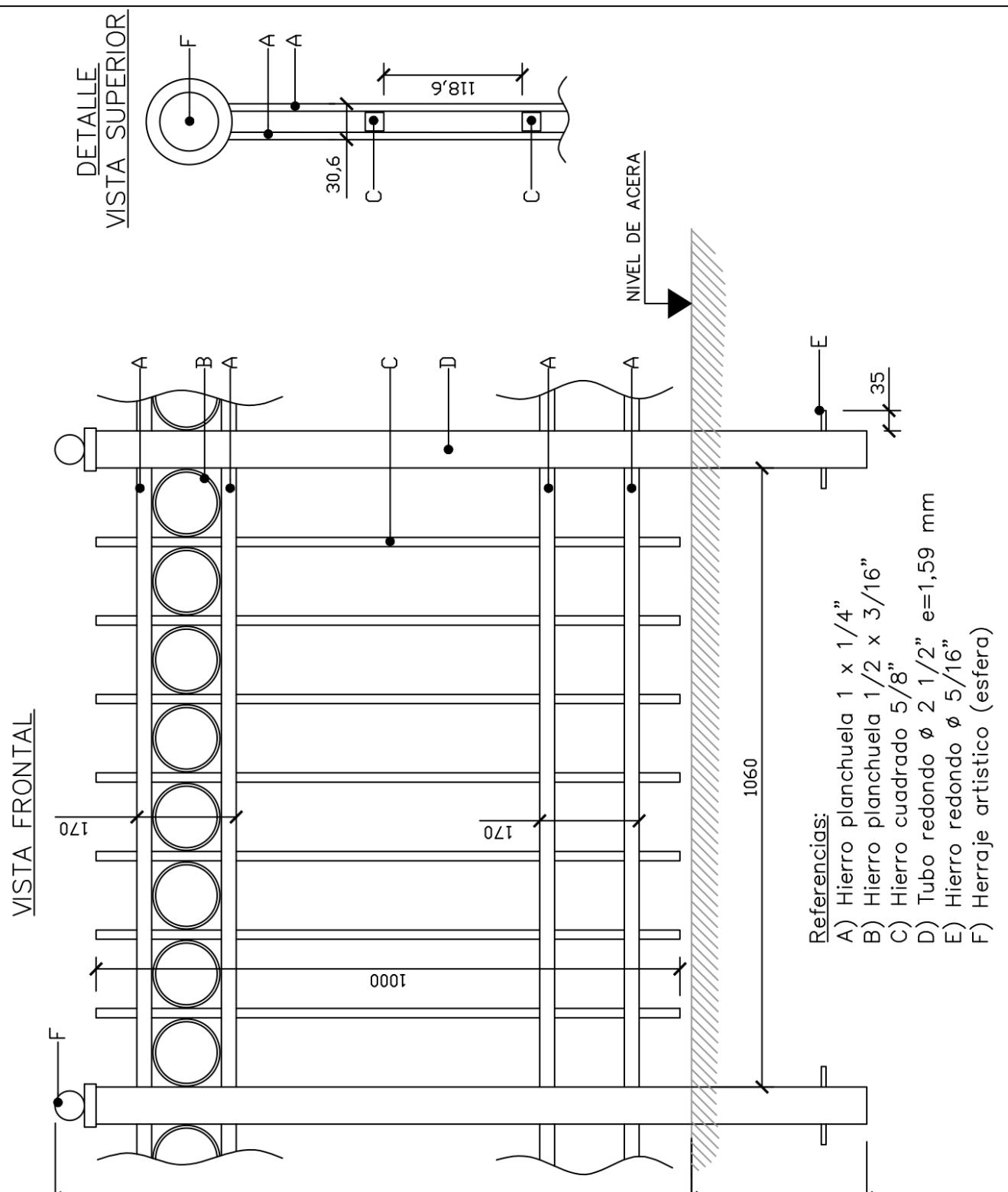
BALIZA LUMINOSA  
(CASQUETE)

FECHA ACTUAL:  
OCTUBRE 2017

PLANO N°  
S.L. 9-12

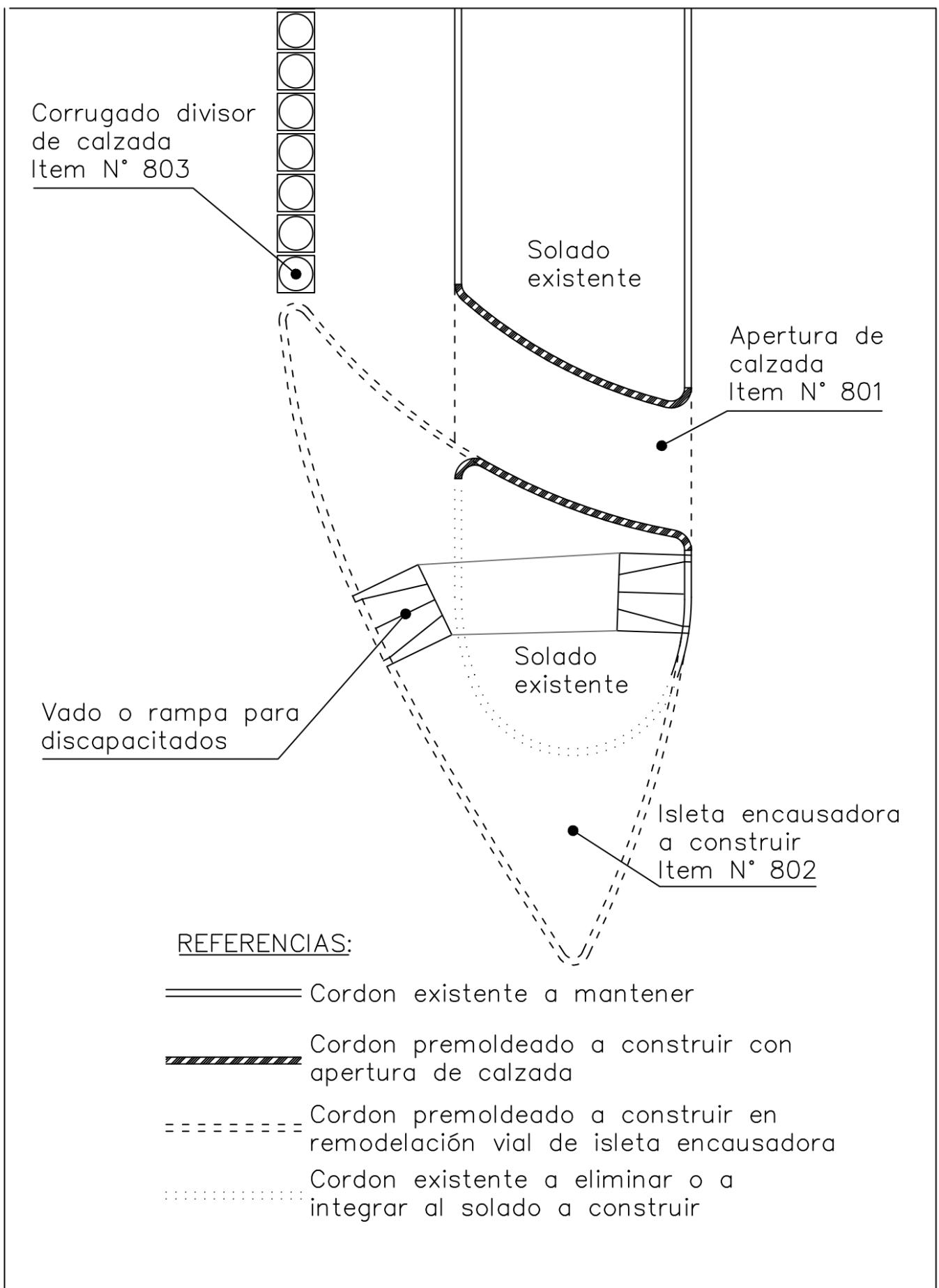


	GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO	FECHA ACTUAL. OCTUBRE 2017
G.C.B.A.	SOPORTE PARA CASQUETE DE BALIZA LUMINOSA	PLANO N° S.L. 9-13

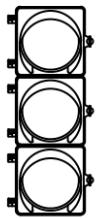


Pintura con base de antioxido y terminación con sintetico negro.  
Herreria artistica (esferas) sintetico amarillo.

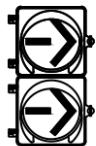
 G.C.B.A.	<b>GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO</b>	FECHA ACTUAL. OCTUBRE 2017
	<b>REJA DE ENCAUSAMIENTO PEATONAL</b> instalada en Acera	PLANO N° S.L. 10-1



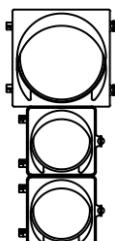
 G.C.B.A.	<b>GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO</b>	FECHA ACTUAL. OCTUBRE 2017
	<b>EJEMPLO DE REMODELACION VIAL</b>	
		PLANO N° S.L. 10-2



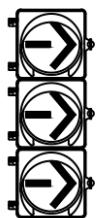
SEMÁFORO VEHICULAR  
3X200 MM



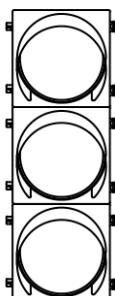
SEMÁFORO VEHICULAR  
DE GIRO 2 SECC. 200 MM



SEMÁFORO VEHICULAR  
1X300 MM + 2X200MM



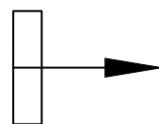
SEMÁFORO VEHICULAR  
DE GIRO 3 SECC. 200 MM



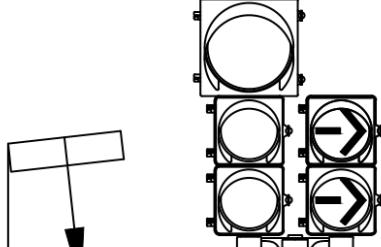
SEMÁFORO VEHICULAR  
3X300 MM



SEMÁFORO PEATONAL  
2 SECCIONES 210 MM



#### EJEMPLOS DE APLICACIÓN:



GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE  
TRÁNSITO

FECHA ACTUAL.  
OCTUBRE 2017

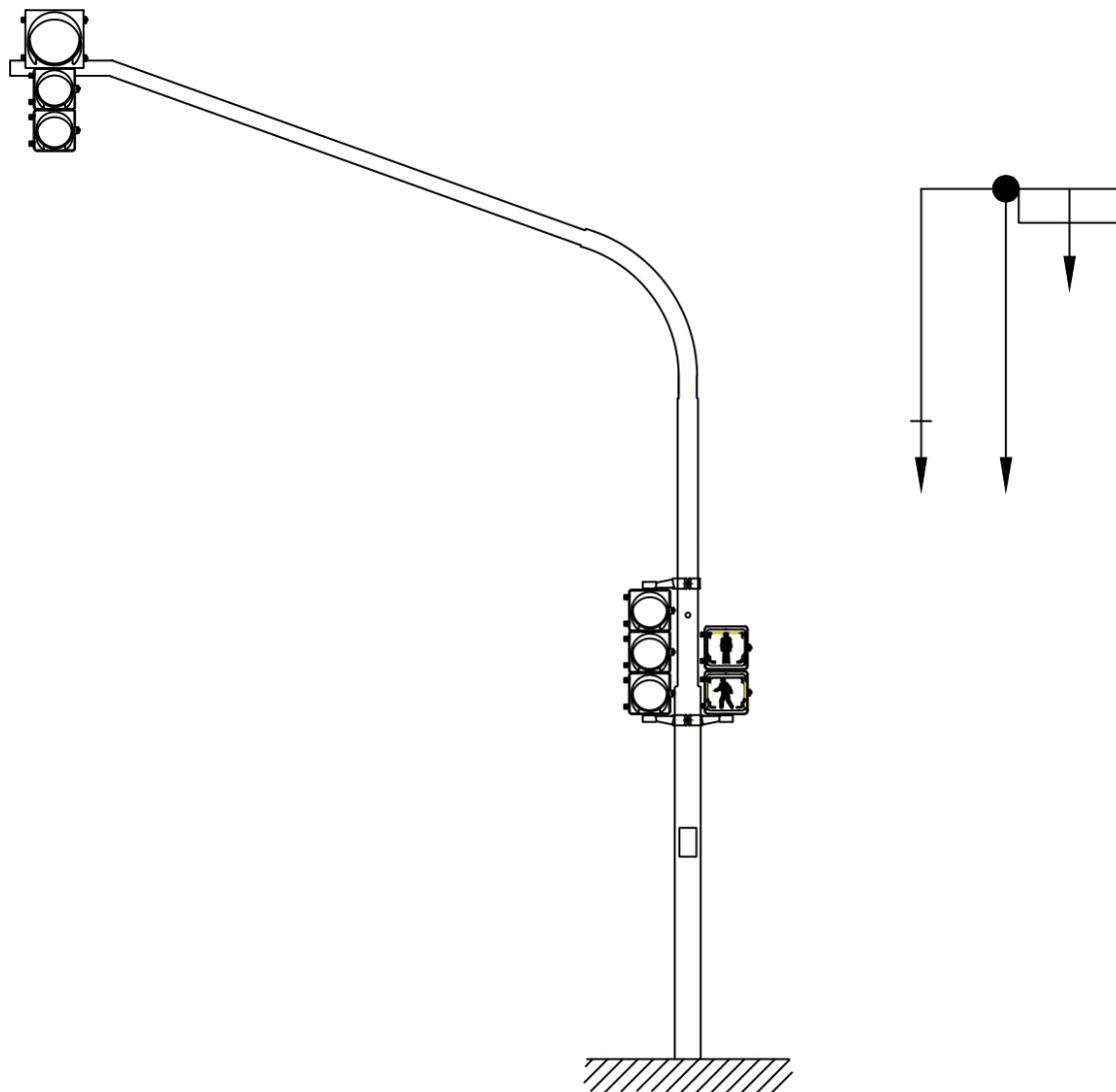
G.C.B.A.

REFERENCIAS DE PROYECTO N° I  
ELEMENTOS SEMAFÓRICOS

PLANO N°  
S.L. I5.I

- → COLUMNA RECTA 101 MM. DE DIÁMETRO CON SEMÁFORO 3 X 200 MM.
- └──→ COLUMNA CON PESCANTE DE 4 MTS DE VUELO CON SEMÁFOROS 3 X 200 MM. EN EL FUSTE Y 1 X 300 MM + 2 X 200 MM. EN EL PESCANTE.
- └──→ COLUMNA CON PESCANTE DE 5.5 MTS DE VUELO CON SEMÁFOROS 3 X 200 MM. EN EL FUSTE Y 1 X 300 MM + 2 X 200 MM. EN EL PESCANTE.
- └──→ COLUMNA CON PESCANTE DE 9 MTS DE VUELO CON SEMÁFOROS 3 X 200 MM. EN EL FUSTE Y 1 X 300 MM + 2 X 200 MM. EN EL PESCANTE.

### EJEMPLOS DE APLICACIÓN



G.C.B.A.

GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO

FECHA ACTUAL.  
OCTUBRE 2017

REFERENCIAS DE PROYECTO N° 2  
ELEMENTOS SEMAFÓRICOS

PLANO N°  
S.L. 15.2



TAPA CIRCULAR  
DIÁMETRO 35 CM.  
MARCO 40 X 40 CM.



MARCO Y TAPA  
REGULABLES  
60 X 40 CM.



## CÁMARAS DE CONEXIÓN DE DUCTOS SUBTERRÁNEOS

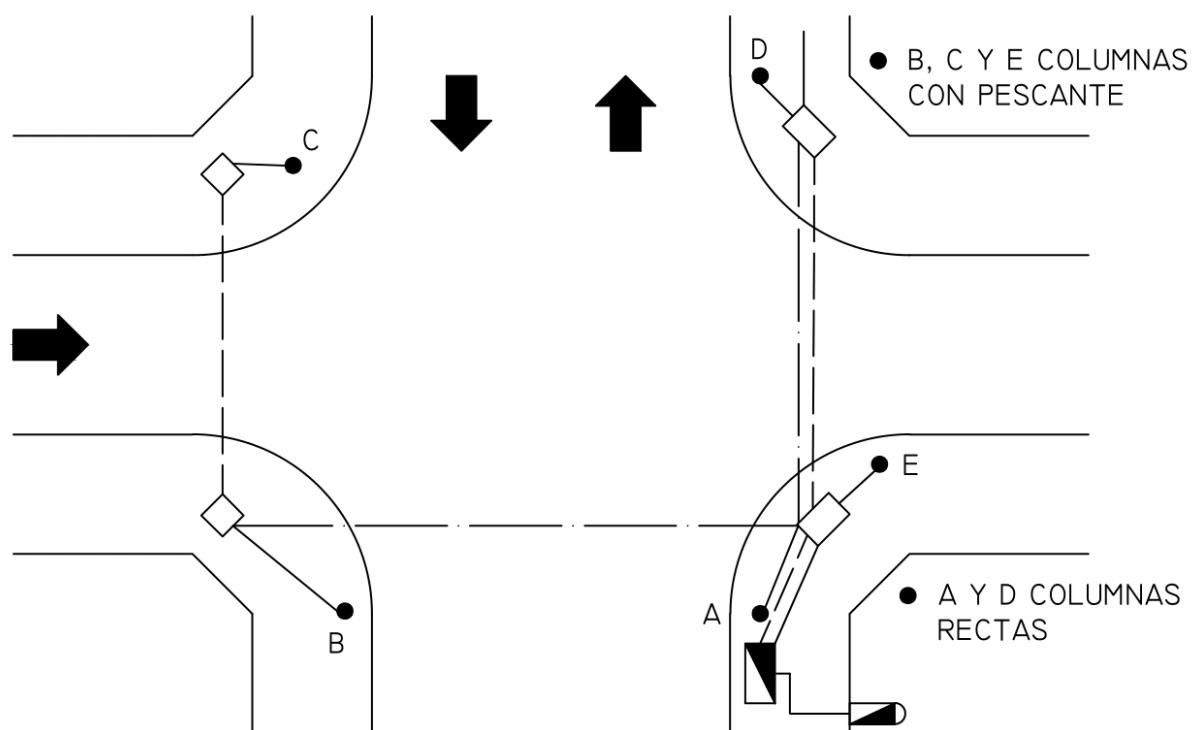


BUZÓN PARA EQUIPO CONTROLADOR LOCAL Y CONEXIONADO DE LA RED DE INTERCONEXIÓN

TOMA DE ENERGIA ELÉCTRICA MONTADA SOBRE PARED FRENTISTA

- CAÑERIA DE PVC DIAMETRO 75 MM
- CAÑERIA DE PVC DIAMETRO 110 MM
- CAÑERIA DE ACOMETIDA PVC O H°G°
- ENTRE CÁMARAS Y COLUMNAS CUALQUIER TIPO SEGÚN ESPECIFICACIONES

### EJEMPLOS DE APLICACIÓN



G.C.B.A.

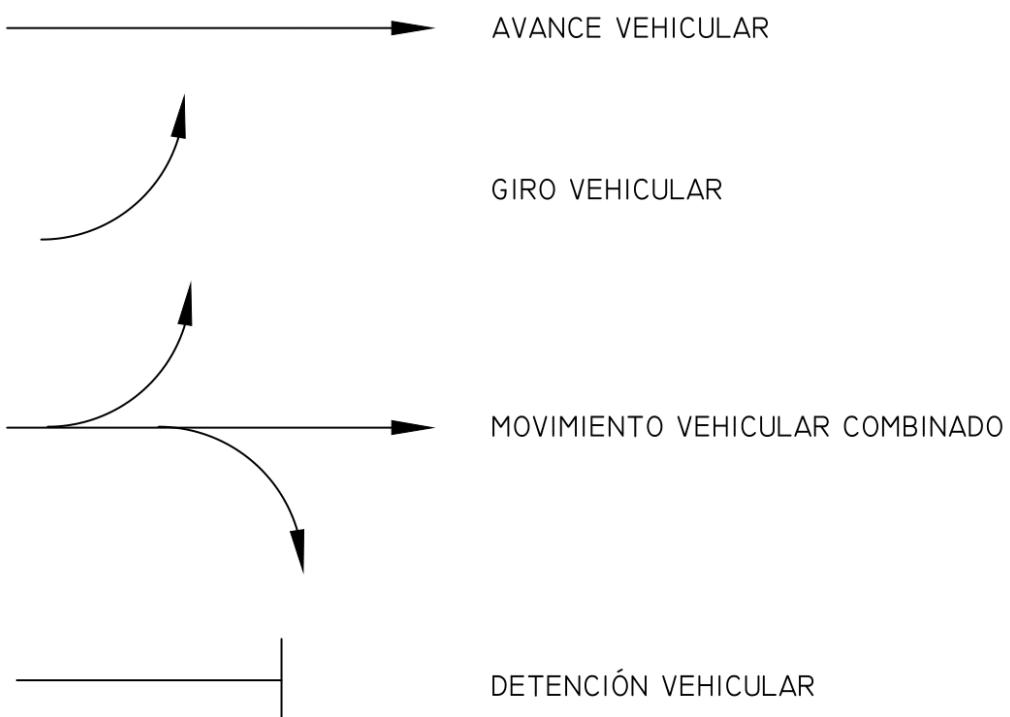
GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO

REFERENCIAS DE PROYECTO N° 3  
ELEMENTOS SEMÁFORICOS

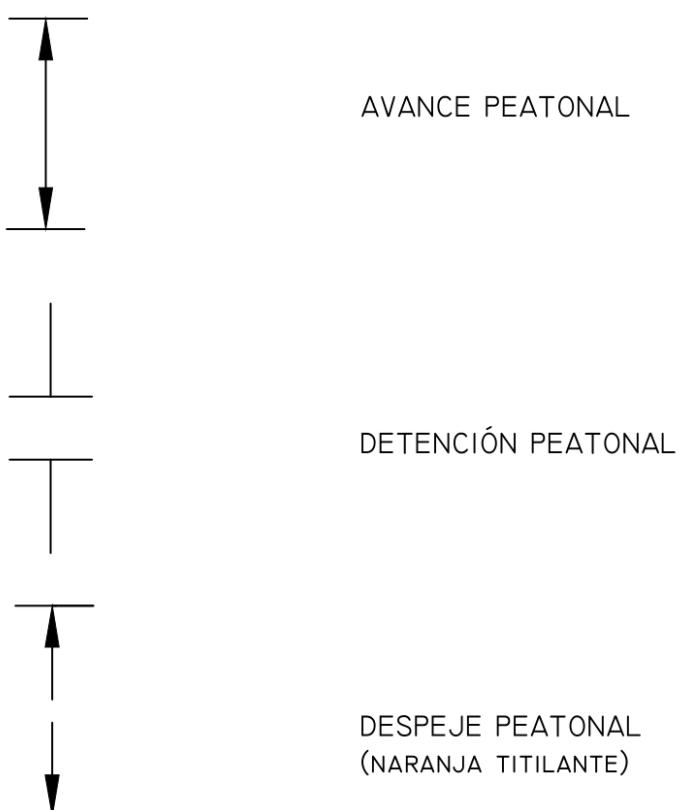
FECHA ACTUAL.  
OCTUBRE 2017

PLANO N°  
S.L. 15.3

## MOVIMIENTOS VEHICULARES



## MOVIMIENTOS PEATONALES



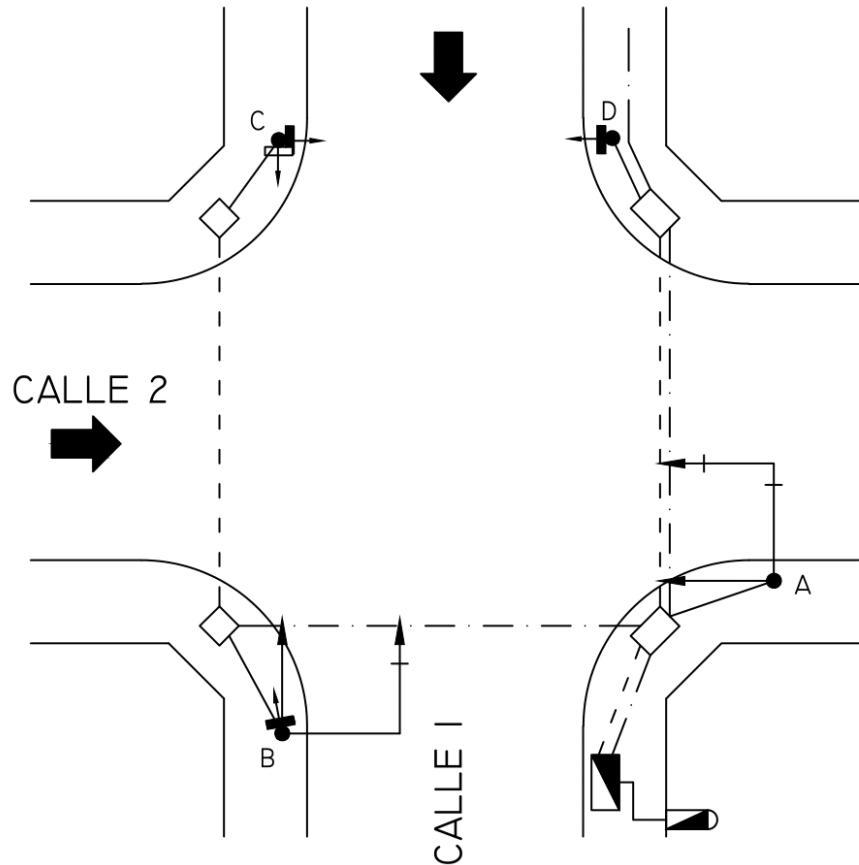
GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE  
TRÁNSITO

FECHA ACTUAL.  
OCTUBRE 2017

G.C.B.A.

REFERENCIAS DE PROYECTO N° 4  
DIAGRAMAS DE MOVIMIENTOS

PLANO N°  
S.L. 15.4



ESQUEMA DE CABLEADO

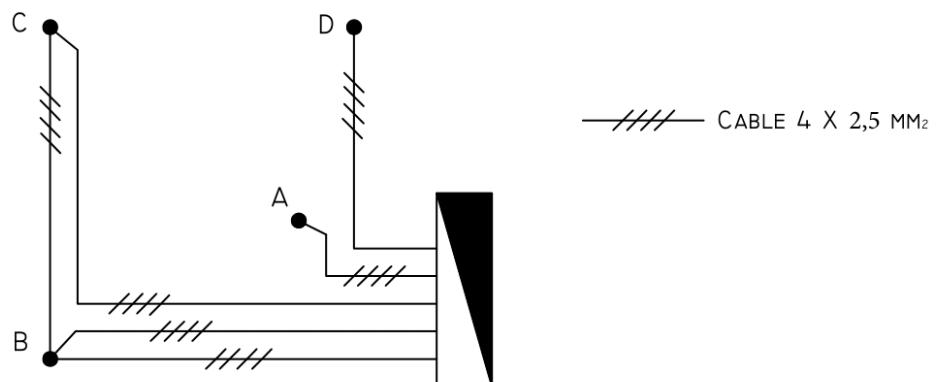
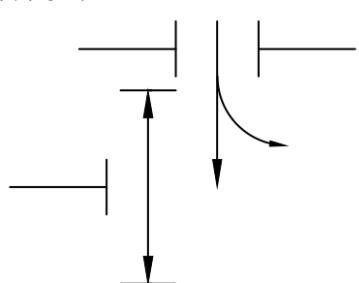
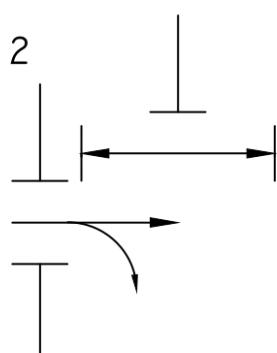


DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS

MOVIMIENTO 1



MOVIMIENTO 2



GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO

FECHA ACTUAL:  
OCTUBRE 2017

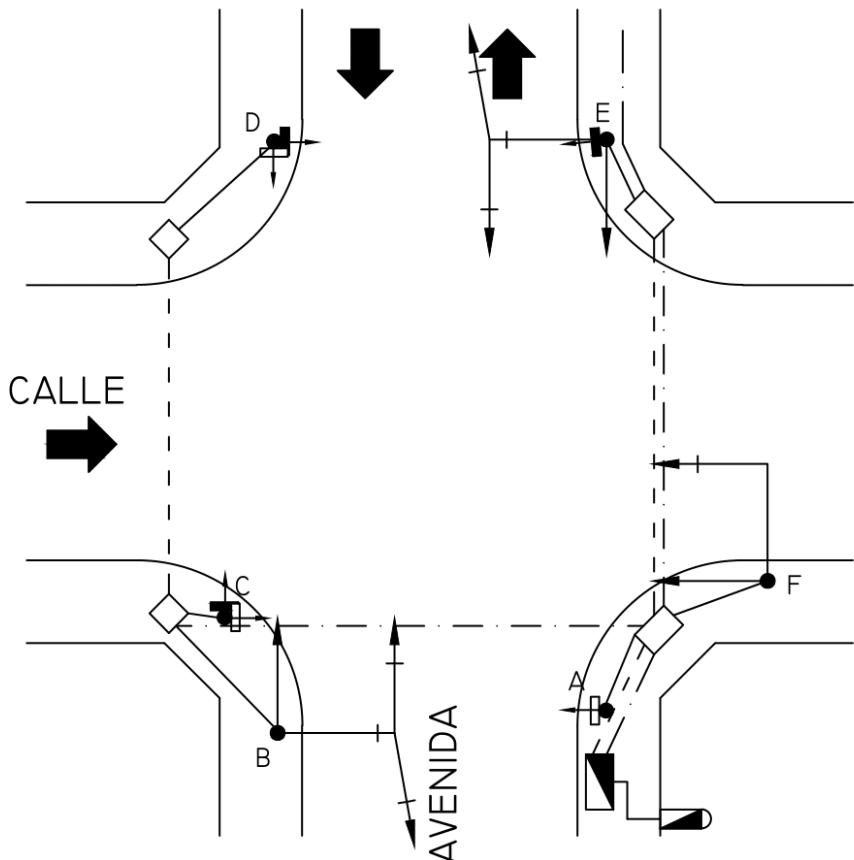
PROYECTO DE INSTALACIONES

EJEMPLO DE INTERSECCIÓN TIPO I CALLE - CALLE

DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS

G.C.B.A.

PLANO N°  
S.L. 15.5



ESQUEMA DE CABLEADO

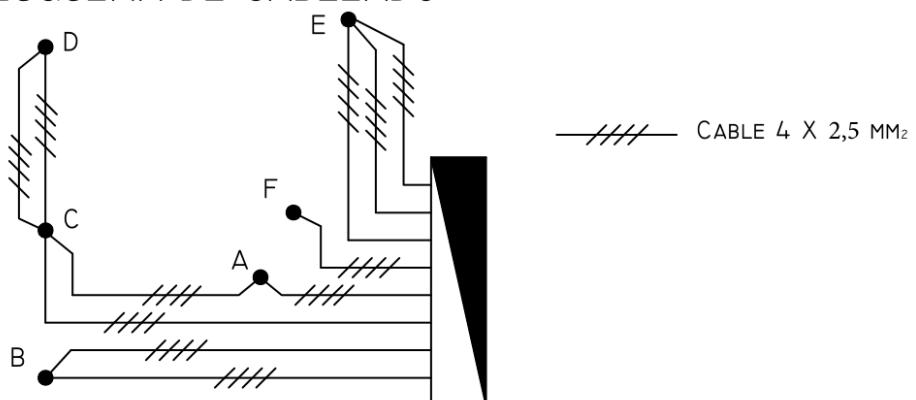
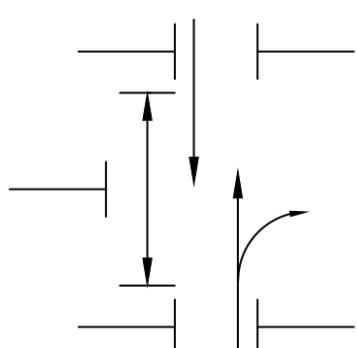
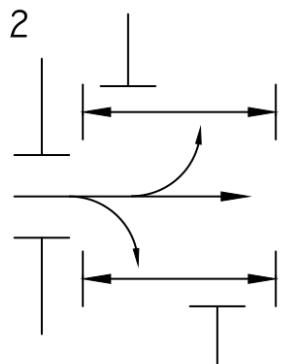


DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS

MOVIMIENTO 1



MOVIMIENTO 2



GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO

FECHA ACTUAL.  
OCTUBRE 2017

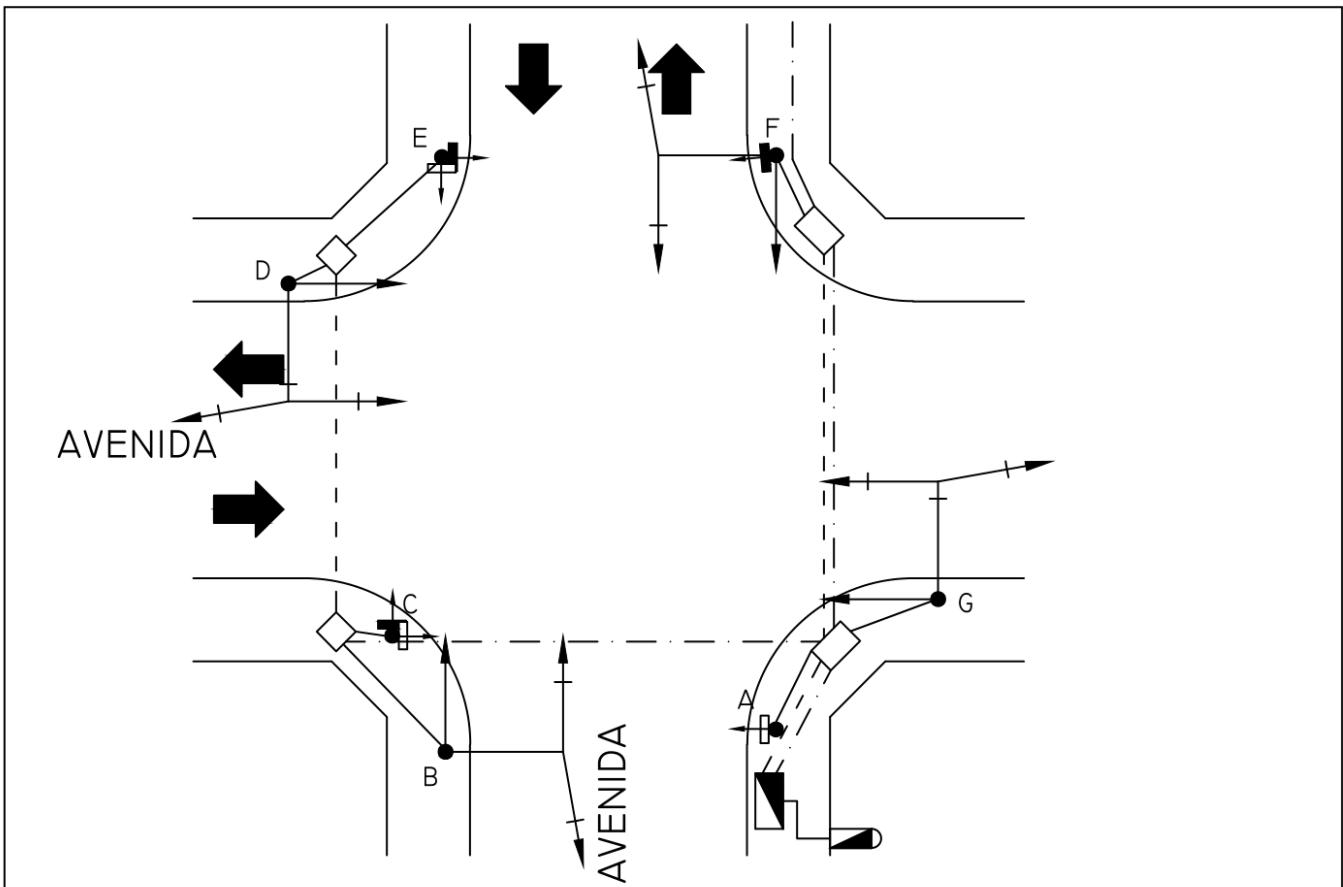
PROYECTO DE INSTALACIONES

EJEMPLO DE INTERSECCIÓN TIPO 2 AVENIDA - CALLE

DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS

G.C.B.A.

PLANO N°  
S.L. I5.6



ESQUEMA DE CABLEADO

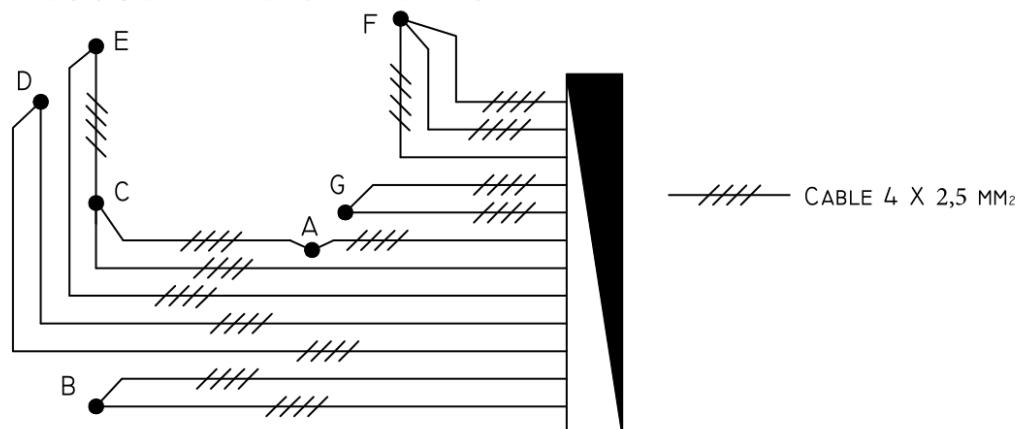
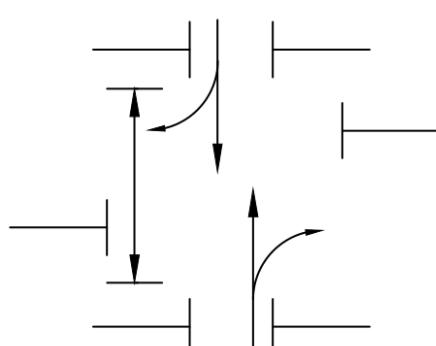
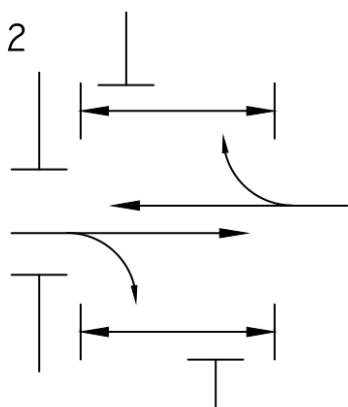


DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS

MOVIMIENTO 1



MOVIMIENTO 2



GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRÁNSITO

FECHA ACTUAL:  
OCTUBRE 2017

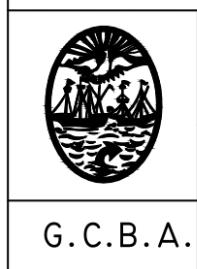
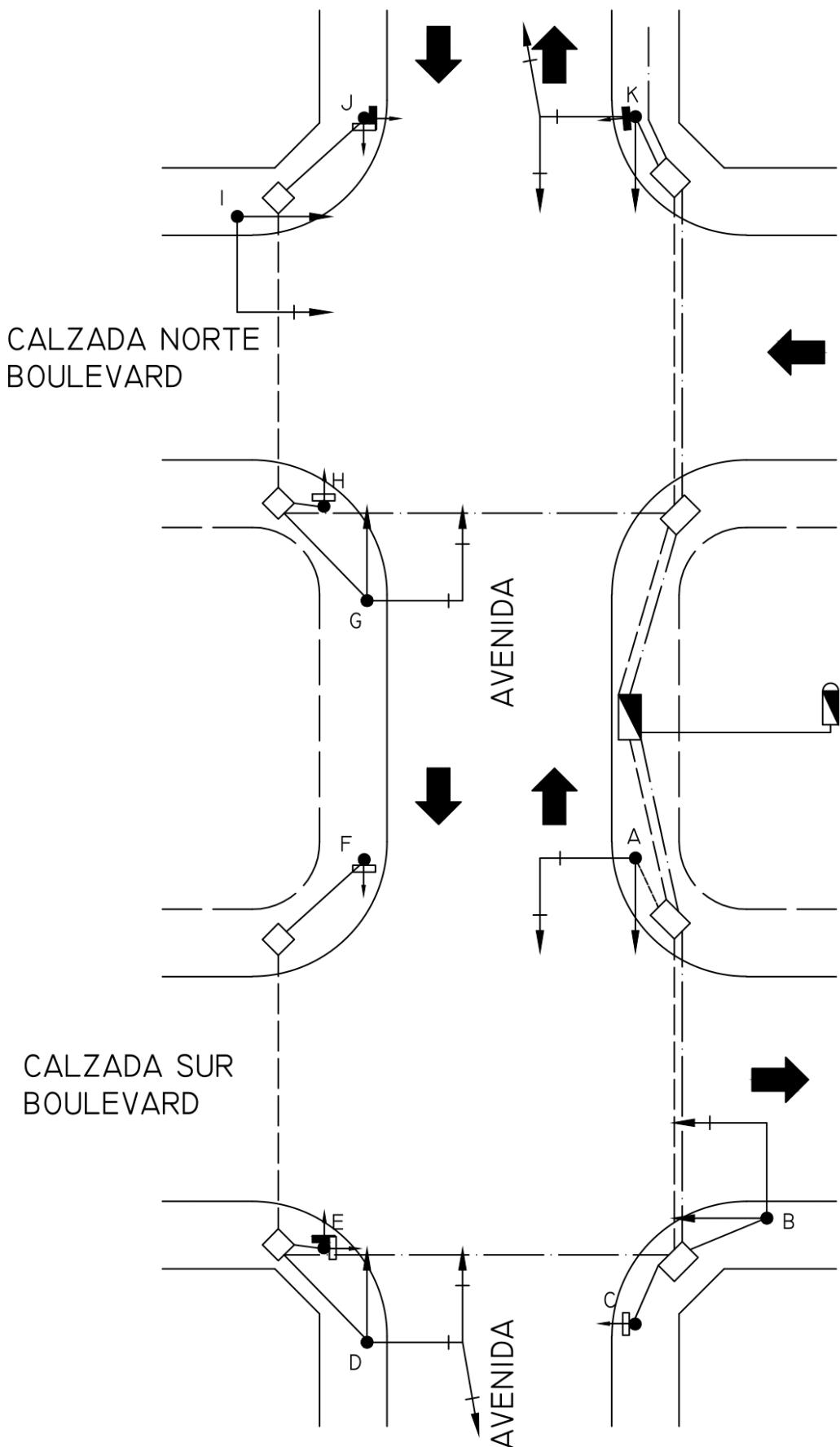
PROYECTO DE INSTALACIONES

EJEMPLO DE INTERSECCIÓN TIPO 3 AVENIDA - AVENIDA

DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS

G.C.B.A.

PLANO N°  
S.L. 15.7



GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE  
TRÁNSITO

FECHA ACTUAL:  
OCTUBRE 2017

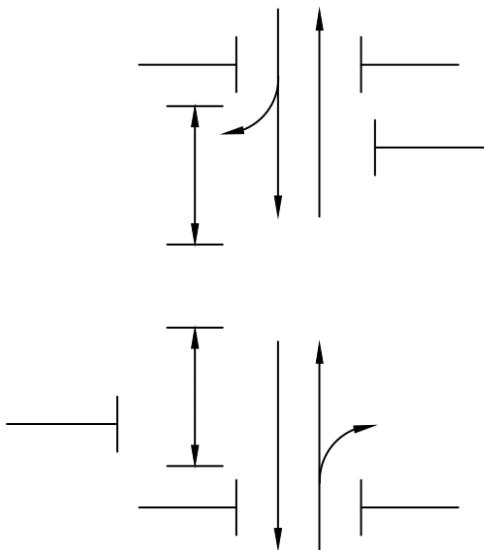
PROYECTO DE INSTALACIONES

EJEMPLO DE INTERSECCIÓN TIPO 4 CRUCE COMPLEJO

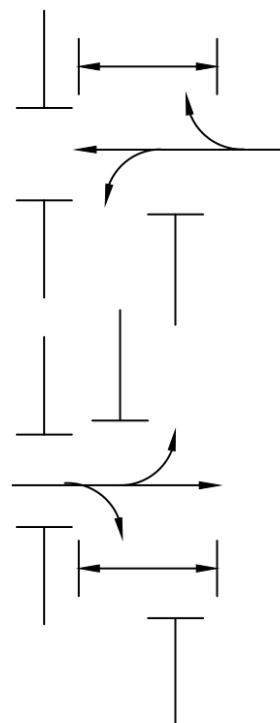
G.C.B.A.

PLANO N°  
S.L. 15.8 A

## MOVIMIENTO I



## MOVIMIENTO 2



GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE  
TRÁNSITO

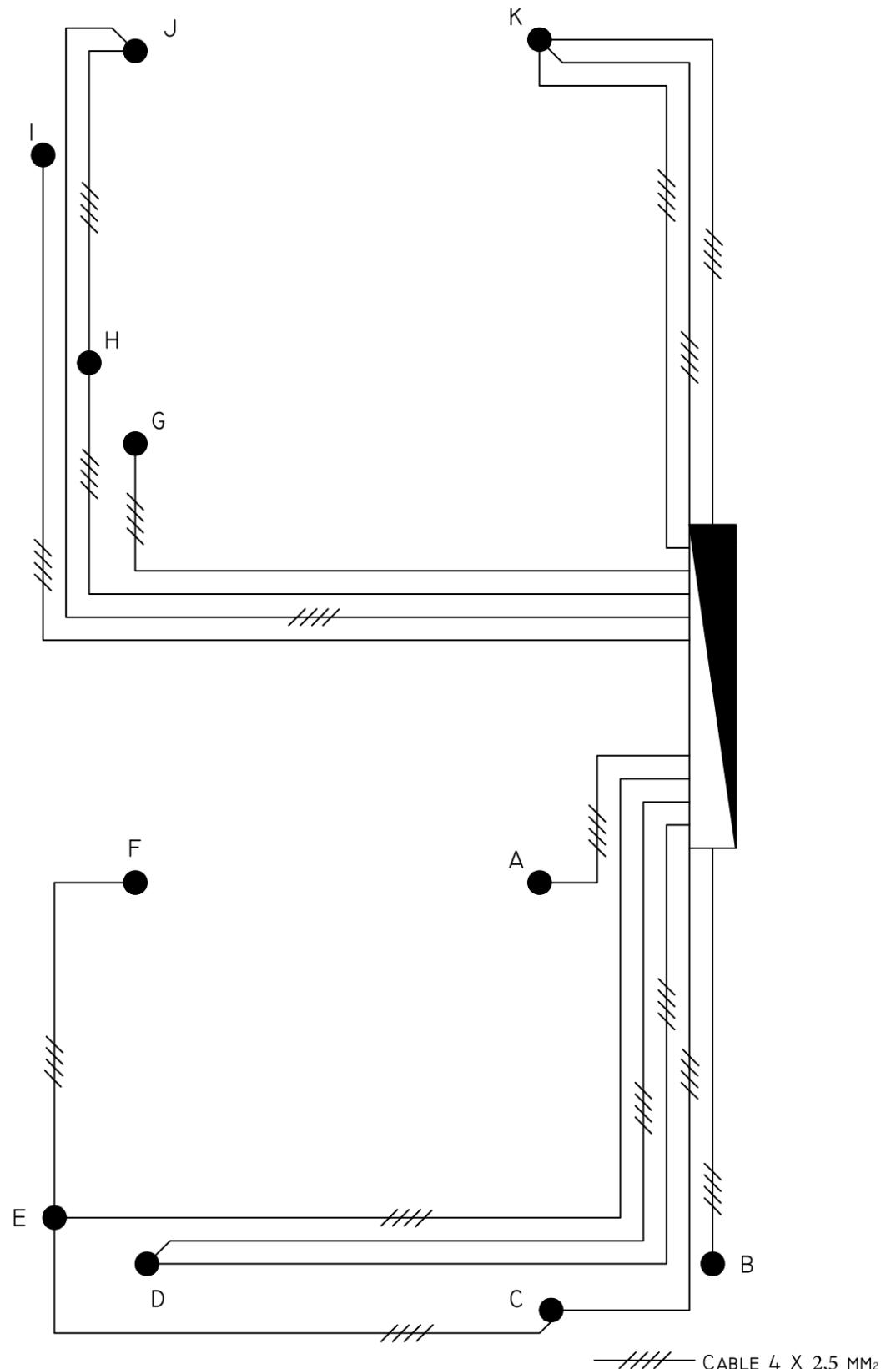
FECHA ACTUAL.  
OCTUBRE 2017

PROYECTO DE INSTALACIONES

PLANO N°  
S.L. 15.8 B

G.C.B.A.

EJEMPLO DE INTERSECCIÓN TIPO 4 CRUCE COMPLEJO  
DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS



GERENCIA OPERATIVA DE SISTEMAS INTELIGENTES DE  
TRÁNSITO

FECHA ACTUAL.  
OCTUBRE 2017

**PROYECTO DE INSTALACIONES**

EJEMPLO DE INTERSECCIÓN TIPO 4 CRUCE COMPLEJO

G.C.B.A.

ESQUEMA DE CABLEADO

PLANO N°  
S.L. 15.8 C



G O B I E R N O D E L A C I U D A D D E B U E N O S A I R E S

**Hoja Adicional de Firmas  
Pliego**

**Número:**

Buenos Aires,

**Referencia:** PET SL

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 249 pagina/s.