



## **EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P.**

### **GERENCIA GENERACIÓN ENERGÍA**

### **SUBGERENCIA DESARROLLO PROYECTOS GENERACIÓN ENERGÍA**

### **PROYECTO HIDROELÉCTRICO PORCE III**

### **PROCESO DE CONTRATACIÓN PC 039245**

Diseño, fabricación, pruebas en fábrica, embalaje, despacho, transporte, entrenamiento, confección de terminales en sitio, pruebas en campo, supervisión del montaje, ejecución de pruebas de alto voltaje y puesta en servicio de **siete cables monofásicos aislados para 500 kV en XLPE y siete pararrayos convencionales de 500 kV**, para la conexión entre los transformadores elevadores y las líneas de transmisión del Proyecto Hidroeléctrico Porce III, completos con terminales cable - aire para conexión a la línea aérea y terminales cable - ducto SF6 para conexión al transformador, sistema de manejo de cable de repuesto en la caverna de transformadores, estructuras metálicas de soporte de los cables, accesorios y repuestos.

## **PLIEGO DE CONDICIONES Y ESPECIFICACIONES**

**MEDELLÍN, MARZO DE 2007**



## TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO.....	I
<b>PARTE 1.....</b>	<b>1</b>
<b>1 INFORMACIÓN A LOS PROPONENTES .....</b>	<b>1</b>
1.1 INFORMACIÓN GENERAL .....	1
1.2 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS .....	1
1.3 INSTRUCCIONES PRELIMINARES.....	3
1.4 OBJETO.....	4
1.5 COSTOS DE LA OFERTA.....	5
1.6 FINANCIACIÓN .....	5
1.7 REQUISITOS DE PARTICIPACIÓN .....	5
1.7.1 Requisitos contractuales y legales .....	5
1.7.1.1 Adquisición del Pliego .....	5
1.7.1.2 Naturaleza de EL PROPONENTE.....	5
1.7.1.3 Garantía de Seriedad .....	6
1.7.1.4 Abono de la oferta .....	6
1.7.1.5 Inhabilidades e incompatibilidades para contratar .....	6
1.7.1.6 Documentos otorgados en el exterior y certificado de existencia y representación legal..	6
1.7.1.7 Certificación de pagos de aportes a la seguridad social y parafiscales .....	7
1.7.1.8 Certificado de Industria y Comercio.....	8
1.7.2 Experiencia de los fabricantes.....	8
1.7.3 Certificado de gestión de la calidad ISO .....	9
1.8 LUGAR, FECHA Y HORA DE APERTURA DE LA CONTRATACIÓN.....	9
1.9 LUGAR, FECHA Y HORA DE CIERRE PARA PRESENTACIÓN Y APERTURA DE OFERTAS DE LA CONTRATACIÓN .....	9
1.10 INTERPRETACIÓN, ACLARACIÓN Y MODIFICACIÓN DE DOCUMENTOS ..	10
1.11 CORRESPONDENCIA Y COMUNICACIONES DE LA CONTRATACIÓN .....	11
1.12 DOCUMENTOS DE LA CONTRATACIÓN.....	11
<b>PARTE 2.....</b>	<b>13</b>
<b>2 ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN DE LAS OFERTAS .....</b>	<b>13</b>
2.1 ELABORACIÓN DE LA OFERTA .....	13
2.2 PRECIOS DE LA OFERTA.....	13
2.2.1 Precio de los bienes .....	14
2.2.2 Precios para la supervisión del montaje, de las pruebas en campo y de la puesta en servicio	14

2.2.3	Reajuste de los precios .....	15
2.3	PROCEDENCIA DE LA MERCANCÍA.....	15
2.4	TÉRMINOS, LUGAR Y PLAZO DE ENTREGA .....	15
2.5	FORMA DE PAGO.....	15
2.5.1	Anticipo .....	16
2.5.2	Pago de los bienes .....	16
2.6	RETENCIÓN DE PAGOS .....	17
2.7	HERRAMIENTAS Y DISPOSITIVOS ESPECIALES Y CORRIENTES .....	17
2.8	IMPUESTOS, DEDUCCIONES Y GASTOS .....	18
2.8.1	Retención en la fuente de renta .....	18
2.8.2	Retención del IVA.....	19
2.8.3	Impuesto sobre las ventas (IVA) .....	19
2.8.4	Impuesto de timbre.....	19
2.8.5	Impuesto de Industria y Comercio.....	20
2.8.6	Impuesto estampilla Universidad de Antioquia .....	20
2.9	DESCUENTOS POR PRONTO PAGO .....	20
2.10	VALIDEZ DE LA OFERTA .....	21
2.11	GARANTÍA DE SERIEDAD DE LA OFERTA .....	21
2.12	PRESENTACIÓN DE LA OFERTA.....	22
2.13	RETIRO O MODIFICACIÓN DE OFERTAS .....	22
2.14	INFORMACIÓN RESERVADA .....	22
2.15	IDIOMA .....	23
2.16	OFERTA BÁSICA Y ALTERNATIVA .....	23
2.16.1	Oferta Básica.....	23
2.16.2	Oferta alternativa.....	24
2.16.3	Forma de presentación y contenido de la oferta.....	24
2.17	SANCIONES PARA CONTRATOS CELEBRADOS CONTRA EXPRESA PROHIBICIÓN .....	25
<b>PARTE 3</b>	.....	<b>27</b>
<b>3</b>	<b>FORMULARIO DE LA OFERTA.....</b>	<b>27</b>
3.1	CARTA DE PRESENTACIÓN .....	27
3.2	ANEXO A LA CARTA DE PRESENTACIÓN .....	29
3.3	LISTA DE CANTIDADES Y PRECIOS PARA BIENES Y SERVICIOS .....	30
3.3.1	Aspectos generales .....	30
3.3.2	Precios de los bienes (Equipos y partes de repuesto).....	30
3.3.3	Precios para la supervisión del montaje, pruebas en campo y puesta en servicio.....	30
3.3.4	Formulario de precios.....	32
3.3.4.1	Precios de los bienes .....	33

3.3.4.2	Precios de las partes de repuestos .....	35
3.3.4.3	Precios de las partes de repuestos recomendadas.....	36
3.3.4.4	Precios para los servicios de supervisión del montaje, pruebas en campo y puesta en servicio	37
<b>3.4</b>	<b>RESUMEN DE PRECIOS .....</b>	<b>39</b>
<b>3.5</b>	<b>HERRAMIENTAS, DISPOSITIVOS E INSTRUMENTOS DE MONTAJE Y PRUEBAS.....</b>	<b>40</b>
3.5.1	Herramientas e instrumentos y dispositivos especiales para el montaje, pruebas en campo y mantenimiento .....	40
3.5.2	Herramientas y dispositivos especiales de montaje y pruebas de suministro temporal	41
<b>3.6</b>	<b>PLAZOS DE ENTREGA GARANTIZADOS .....</b>	<b>42</b>
3.6.1	Plazos .....	42
<b>3.7</b>	<b>EMBALAJE Y POSICIÓN ARANCELARIA DE LOS BIENES.....</b>	<b>43</b>
<b>3.8</b>	<b>CARACTERÍSTICAS GARANTIZADAS Y DATOS TÉCNICOS DE LOS BIENES</b>	<b>44</b>
3.8.1	Características garantizadas .....	44
3.8.1.1	Características garantizadas de los Cables de 500 kV tipo XLPE.....	45
3.8.1.2	Características garantizadas de los Pararrayos y Terminales de 500 kV.....	47
3.8.2	Datos técnicos .....	48
3.8.2.1	Datos técnicos de los Cables de 500 kV tipo XLPE .....	49
3.8.2.2	Datos técnicos de los Pararrayos y Terminales de 500 kV .....	52
<b>3.9</b>	<b>DESVIACIONES, MODIFICACIONES Y RESERVAS A LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS.....</b>	<b>54</b>
<b>3.10</b>	<b>CALIFICACIÓN DEL PROPONENTE.....</b>	<b>55</b>
3.10.1	General.....	55
3.10.2	Registros de producción de cables de potencia .....	55
3.10.3	Pruebas de envejecimiento acelerado de cables de alto voltaje (Pruebas de ciclaje térmico con sobrevoltaje) .....	56
3.10.4	Sistema de calidad .....	57
3.10.5	Cumplimiento en contratos anteriores .....	58
3.10.6	Certificado de pagos de aportes a la seguridad social y parafiscales .....	59
<b>3.11</b>	<b>GARANTÍA DE SERIEDAD .....</b>	<b>60</b>
<b>3.12</b>	<b>FOTOCOPIA DE LA MATRÍCULA O TARJETA PROFESIONAL DE QUIEN ABONA LA OFERTA.....</b>	<b>61</b>
<b>3.13</b>	<b>ANEXOS A LA OFERTA.....</b>	<b>62</b>
<b>3.14</b>	<b>ADENDAS Y ACLARACIONES RECIBIDAS POR EL PROPONENTE .....</b>	<b>63</b>
<b>3.15</b>	<b>PRESENTACIÓN DE LA OFERTA.....</b>	<b>64</b>
<b>PARTE 4.....</b>	<b>.....</b>	<b>65</b>
<b>4</b>	<b>ANÁLISIS, EVALUACIÓN Y ACEPTACIÓN DE OFERTA .....</b>	<b>65</b>
4.1	ESTUDIO Y EVALUACIÓN DE OFERTAS.....	65

4.2	ERRORES U OMISIONES .....	65
4.3	SOLICITUD DE ACLARACIONES A LOS PROPONENTES.....	66
4.4	CAUSALES DE ELIMINACIÓN DE LA OFERTA.....	66
4.5	CRITERIOS DE EVALUACIÓN .....	67
4.5.1	Precio (P).....	68
4.5.2	Valor de comparación por precio (Vc).....	68
4.5.3	Cumplimiento (C).....	70
4.6	DESCUENTOS .....	71
4.7	COMPARACIÓN DE OFERTAS .....	71
4.8	ACEPTACIÓN DE LA OFERTA.....	71
4.9	PLAZO PARA LA ACEPTACIÓN DE LA OFERTA.....	71
4.10	COMUNICACIÓN DE LA ACEPTACIÓN DE LA OFERTA.....	71
4.11	AJUSTE ECONÓMICO.....	72
4.12	NEGOCIACIÓN DIRECTA.....	72
4.13	DECLARATORIAS DE DESIERTA Y DE TERMINACIÓN DE LA CONTRATACIÓN .....	72
4.14	DECRETO 1463 DE 2005 .....	73
<b>PARTE 5.....</b>		<b>75</b>
<b>5 CONDICIONES CONTRACTUALES.....</b>		<b>75</b>
5.1	CELEBRACIÓN Y FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO .....	75
5.2	DOCUMENTOS DEL CONTRATO .....	76
5.3	VALOR DEL CONTRATO.....	76
5.4	FORMULAS PARA EL REAJUSTE DE PRECIOS .....	77
5.5	PAGOS .....	78
5.5.1	Pagos con anticipo .....	78
5.5.2	Pagos sin anticipo.....	80
5.5.3	Pago de los servicios de supervisión .....	81
5.6	CONTROL DE PAGO DE LOS APORTES A LA SEGURIDAD SOCIAL Y PARAFISCALES .....	81
5.7	DOMICILIO CONTRACTUAL .....	81
5.8	TÉRMINOS, LUGAR Y PLAZO DEL CONTRATO .....	81
5.8.1	Términos y lugar de entrega.....	81
5.8.2	Plazo del contrato.....	82
5.8.2.1	Plazo de entrega de los bienes .....	82
5.8.2.2	Plazo para la prestación de los servicios de supervisión.....	83
5.9	VIGENCIA DEL CONTRATO.....	83

5.10	GARANTÍAS Y SEGUROS DEL CONTRATO.....	83
5.10.1	Garantía única.....	84
5.10.1.1	Manejo, Correcta inversión y reintegro del anticipo.....	84
5.10.1.2	Cumplimiento.....	85
5.10.1.3	Calidad de los bienes y correcto funcionamiento de los equipos.....	85
5.10.1.4	Pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones.....	86
5.10.2	Seguro de responsabilidad civil extracontractual.....	86
5.11	DEDUCCIONES POR INCUMPLIMIENTOS.....	86
5.11.1	Por demora en la presentación de los documentos para formalizar el contrato.....	87
5.11.2	Por demora en la entrega de los documentos para nacionalizar.....	88
5.11.3	Por incumplir los plazos de entrega.....	88
5.11.4	Por demora en la entrega del programa de trabajo.....	88
5.11.5	Por no cumplir las especificaciones técnicas y las características garantizadas... ..	88
5.11.6	Por mal uso del anticipo.....	89
5.11.7	Por utilizar materiales distintos.....	89
5.11.8	Por no actualizar el certificado de calidad.....	89
5.11.9	Por incumplir con los aportes a la seguridad social integral, pensión y parafiscales	89
5.12	CLÁUSULA PENAL PECUNIARIA.....	89
5.13	RESPONSABILIDAD POR LOS BIENES.....	90
5.14	PROGRAMA DE FABRICACIÓN.....	90
5.15	INSPECCIÓN.....	90
5.16	COORDINACIÓN CON OTROS CONTRATISTAS.....	92
5.17	EMPAQUE Y TRANSPORTE.....	92
5.18	LEY DEL CONTRATO Y CONTROVERSIAS.....	94
5.19	LIQUIDACIÓN DEL CONTRATO Y ACTA DE FINIQUITO.....	94
5.20	CESIÓN Y SUBCONTRATACIÓN.....	95
5.21	REQUISITOS DE LAS FACTURAS.....	95
5.21.1	Lista de precios y estructura de costos.....	96
5.22	FUERZA MAYOR Y CASO FORTUITO.....	96
5.23	CONOCIMIENTO Y RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA DE NORMAS ESPECIALES.....	97
5.24	CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS Y ESPECIFICACIONES.....	98
5.25	PATENTES.....	98
5.26	INDEMNIZACIONES.....	99
5.27	REPUESTOS.....	99
5.28	DOCUMENTOS QUE SUMINISTRARÁ EL CONTRATISTA.....	100
5.28.1	Alcance.....	100
5.28.2	Aprobación de documentos técnicos.....	101
5.28.3	Lista de documentos.....	101
5.28.4	Programa de fabricación.....	102

5.28.5	Manual de identificación e interpretación de planos .....	102
5.28.6	Plan de calidad .....	102
5.28.7	Plan de inspección y pruebas .....	103
5.28.8	Planos y cálculos .....	103
5.28.9	Diagramas de principios eléctricos y de control .....	103
5.28.10	Manuales de operación y mantenimiento .....	103
5.28.11	Manuales funcionales .....	104
5.28.12	Manual de instrucciones de montaje y pruebas de campo .....	104
5.28.13	Informe mensual de avance .....	104
5.28.14	Informes específicos .....	105
5.28.15	Reportes de pruebas tipo .....	105
5.28.16	Reportes de pruebas de rutina y aceptación .....	105
5.28.17	Informe de pruebas .....	105
5.28.18	Informe final .....	106
5.28.19	Programas (software) .....	106
5.28.20	Tablas de cableado .....	106
5.28.21	Planos finales para archivo .....	107
5.28.22	Protocolos de prueba .....	107
5.28.23	Lista de materiales de despacho (Bill of Materials) .....	107
5.28.24	Listas de embarque .....	108
5.28.25	Licencias de importación, certificado de origen, factura proforma y especificaciones de embarque .....	108
5.29	GASTOS DE LEGALIZACIÓN Y FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO .....	109
5.30	INFORMACIÓN A LA CÁMARA DE COMERCIO .....	109
5.31	ESPECIFICACIONES Y NORMAS APLICABLES .....	109
5.32	CAMBIOS .....	109
5.33	SERVICIOS PARA LA SUPERVISIÓN DEL MONTAJE, PRUEBAS EN CAMPO, CONFECCIÓN DE TERMINALES, PRUEBAS DE ALTO VOLTAJE EN SITIO Y DE LA PUESTA EN SERVICIO .....	110
5.33.1	Visa de trabajo para los supervisores .....	110
5.33.2	Funciones del supervisor .....	110
5.33.3	Informes de verificación durante el montaje .....	111
5.33.4	Cambios en el personal de supervisión y personal adicional .....	111
5.33.5	Relación laboral del personal de supervisión .....	112
5.34	APLICACIÓN DEL PLIEGO DE CONDICIONES Y ESPECIFICACIONES Y DEL ESTATUTO CONTRACTUAL .....	112
5.35	PRUEBAS DE CAMPO, PRUEBAS DE ALTO VOLTAJE EN SITIO Y ACEPTACIÓN FINAL .....	112
5.36	DERECHO A OPERAR LOS BIENES ANTES DE SU ACEPTACIÓN .....	112
5.37	RESPONSABILIDAD POR EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES ...	113
5.38	MINUTA DEL CONTRATO .....	113
<b>PARTE 6</b>	.....	<b>117</b>
<b>6</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b> .....	<b>117</b>



6.1	INFORMACIÓN GENERAL .....	117
6.1.1	Objeto y alcance .....	117
6.1.2	Descripción del proyecto .....	117
6.1.2.1	Características de energía y potencia .....	117
6.1.2.2	Localización y esquema .....	117
6.1.3	Trabajos por parte de EL CONTRATISTA .....	120
6.1.4	Trabajos por parte de otros .....	122
6.1.5	Condiciones generales del sitio de la obra .....	122
6.1.5.1	Condiciones ambientales .....	122
6.1.5.2	Condiciones sísmicas .....	122
6.1.5.3	Energía Eléctrica Disponible .....	122
6.1.6	Normalización y sistema de unidades .....	122
6.2	GESTIÓN DE CALIDAD .....	123
6.2.1	Objeto y alcance .....	123
6.2.2	Responsabilidad gerencial .....	124
6.2.2.1	Organismo de la calidad .....	124
6.2.2.2	Autoridad y responsabilidad .....	124
6.2.2.3	Auditoría interna de la calidad .....	124
6.2.2.4	Auditoría externa .....	125
6.2.3	Sistema de calidad .....	125
6.2.3.1	Plan de calidad .....	125
6.2.3.2	Registro de la calidad .....	126
6.2.4	Control del diseño del equipo .....	126
6.2.4.1	Control de diseño .....	126
6.2.4.2	Planeación del diseño y asignación de actividades .....	127
6.2.4.3	Interfaz organizacional y técnica .....	127
6.2.4.4	Datos de entrada para el diseño .....	127
6.2.4.5	Datos de salida del diseño .....	127
6.2.4.6	Verificación del diseño .....	127
6.2.4.7	Cambios de diseño .....	127
6.2.5	Control de documentos .....	128
6.2.5.1	Aprobación y emisión de documentos .....	128
6.2.5.2	Entrega de planos provisionales para operación .....	128
6.2.5.3	Entrega de planos según lo instalado .....	129
6.2.6	Compras y subcontratos .....	129
6.2.6.1	Registro de proveedores y subcontratistas .....	129
6.2.6.2	Adjudicación de compras y subcontratos .....	129
6.2.6.3	Inspección de subcontratistas .....	129
6.2.7	Identificación y seguimiento .....	130
6.2.8	Procesos de fabricación .....	130
6.2.8.1	General .....	130
6.2.9	Pruebas e inspección .....	131
6.2.9.1	Procedimientos de prueba e inspección .....	131
6.2.9.2	Listas de verificación .....	131
6.2.9.3	Plan de pruebas e inspección .....	131
6.2.10	Sistema de medición .....	132
6.2.11	Manejo y almacenamiento .....	132
6.2.11.1	Empaque y embalaje .....	132
6.2.12	Supervisión del montaje .....	133
6.3	REQUISITOS GENERALES .....	133
6.3.1	Objeto y alcance .....	133
6.3.2	Materiales .....	133
6.3.2.1	General .....	133

6.3.2.2	Materiales especificados .....	134
6.3.2.3	Materiales no especificados .....	136
6.3.3	Pruebas de materiales y de componentes .....	136
6.3.3.1	General.....	136
6.3.3.2	Pruebas de materiales.....	136
6.3.3.3	Informes de pruebas.....	137
6.3.4	Inspección.....	137
6.3.4.1	General.....	137
6.3.4.2	Acceso y facilidades para el Inspector .....	138
6.3.4.3	Plan general de inspección y pruebas .....	138
6.3.5	Diseño de los bienes .....	138
6.3.5.1	General.....	138
6.3.5.2	Factores de seguridad .....	139
6.3.5.3	Esfuerzos unitarios máximos admisibles.....	139
6.3.5.4	Criterios de diseño y memorias de cálculo .....	140
6.3.6	Mano de obra.....	140
6.3.7	Inspección de los bienes durante la fabricación.....	140
6.3.8	Construcciones soldadas .....	141
6.3.8.1	General.....	141
6.3.8.2	Procesos de soldadura .....	141
6.3.8.3	Especificaciones de procedimientos de soldadura (E.P.S.) .....	141
6.3.8.4	Calificación de procedimientos de soldadura .....	141
6.3.8.5	Calificación de soldadores y de equipos de soldadura .....	142
6.3.8.6	Materiales de soldadura .....	142
6.3.8.7	Preparación para la soldadura.....	142
6.3.8.8	Acabados de las soldaduras.....	143
6.3.8.9	Requerimientos específicos para las soldaduras .....	143
6.3.8.10	Reparación de defectos de las soldaduras.....	143
6.3.8.11	Pre calentamiento de las soldaduras.....	143
6.3.8.12	Tratamiento térmico posterior a la soldadura .....	144
6.3.8.13	Soldaduras de campo.....	144
6.3.9	Exámenes mediante ensayos no destructivos .....	145
6.3.9.1	General.....	145
6.3.9.2	Inspección de bordes de láminas de acero en taller.....	145
6.3.9.3	Exámenes de soldaduras .....	145
6.3.10	Equipos, dispositivos y accesorios eléctricos .....	146
6.3.10.1	General.....	146
6.3.10.2	Calentadores de espacio .....	147
6.3.10.3	Paneles, tableros y cubículos .....	148
6.3.10.4	Diagramas esquemáticos y de alambrado.....	149
6.3.11	Partes de repuesto .....	149
6.3.11.1	Aspectos generales .....	149
6.3.11.2	Partes de repuesto especificadas.....	150
6.3.11.3	Partes de repuesto recomendadas.....	150
6.3.11.4	Protección para transporte y almacenamiento .....	150
6.3.11.5	Listas de partes de repuesto .....	150
6.3.12	Dispositivos de manejo y alce .....	151
6.3.13	Elementos para fundación y anclaje del equipo .....	151
6.3.13.1	General.....	151
6.3.13.2	Diseño y cálculo .....	151
6.3.14	Ensamble y pruebas en fábrica.....	152
6.3.15	Galvanizado .....	152
6.3.16	Herramientas y equipo para montaje y mantenimiento .....	152
6.3.16.1	General.....	152
6.3.16.2	Herramientas y dispositivos de fabricación normalizada .....	153
6.3.16.3	Herramientas y dispositivos de fabricación especial .....	153

6.3.16.4	Lista de herramientas y dispositivos recomendados .....	153
6.3.17	Requisitos suplementarios .....	154
6.3.17.1	Puesta a tierra de los equipos electromecánicos .....	154
6.3.17.2	Placas de identificación .....	154
6.3.17.3	Tropicalización .....	154
6.3.17.4	Tuercas y tornillos .....	154
6.3.18	Requisitos generales para las pruebas de campo y las pruebas de alto voltaje en sitio	154
6.3.18.1	Aspectos generales .....	154
6.3.18.2	Dirección de las pruebas .....	155
6.3.18.3	Instrumentos, elementos y equipos para las pruebas .....	155
6.3.18.4	Programa de pruebas .....	155
6.3.18.5	Inspección final .....	155
6.3.18.6	Informe de las pruebas en campo y pruebas de alto voltaje en sitio .....	156
6.3.18.7	Informe final de pruebas en el campo y pruebas de alto voltaje en sitio .....	156
6.3.19	Entrenamiento para el personal de LAS EMPRESAS .....	157
6.4	REQUISITOS PARTICULARES PARA LOS CABLES Y PARARRAYOS A 500 kV	158
6.4.1	Objeto y alcance .....	158
6.4.2	Descripción general .....	159
6.4.3	Normas .....	160
6.4.4	Condiciones de operación .....	160
6.4.5	Limitaciones de transporte .....	161
6.4.6	Intercambiabilidad .....	161
6.4.7	Características técnicas .....	162
6.4.7.1	Corriente nominal .....	162
6.4.7.2	Corriente de cortocircuito .....	162
6.4.7.3	Conductor .....	162
6.4.7.4	Aislamiento .....	162
6.4.7.5	Pantallas semiconductoras .....	163
6.4.7.6	Pantalla metálica .....	164
6.4.7.7	Barrera longitudinal contra la humedad .....	164
6.4.7.8	Barrera radial contra la humedad .....	164
6.4.7.9	Chaqueta exterior .....	165
6.4.7.10	Identificación del cable .....	165
6.4.8	Terminales .....	166
6.4.9	Interfaz con el transformador elevador .....	167
6.4.10	Cable de repuesto .....	168
6.4.11	Empalmes .....	168
6.4.12	Estructuras metálicas para el soporte del sistema de cables .....	169
6.4.13	Pararrayos para los cables a 500 kV .....	170
6.4.13.1	General .....	170
6.4.13.2	Accesorios para los pararrayos .....	171
6.4.14	Instrumentación .....	171
6.4.15	Placas de identificación .....	171
6.4.15.1	Placas del cable .....	172
6.4.15.2	Placas de cada terminal .....	172
6.4.16	Pruebas en fábrica .....	173
6.4.16.1	Pruebas tipo .....	173
6.4.16.2	Pruebas sobre muestras .....	173
6.4.16.3	Pruebas de rutina .....	173
6.4.17	Pruebas a los pararrayos .....	174
6.4.18	Partes de repuesto .....	174
6.4.19	Herramientas y dispositivos para el montaje y mantenimiento .....	174

6.4.20	Equipos e instrumentos para las pruebas en campo y pruebas de alto voltaje en sitio y puesta en servicio .....	174
6.4.21	Montaje en sitio .....	174
6.4.21.1	Aspectos generales .....	174
6.4.21.2	Documentos e informes.....	175
6.4.21.3	Procedimiento para el montaje .....	175
6.4.21.4	Pruebas en campo, prueba en sitio de alto voltaje y puesta en servicio .....	176
6.4.22	Empaque y protección.....	178
6.4.23	Límites del suministro.....	178
6.4.23.1	Límites entre los cables de 500 kV y los transformadores elevadores. ....	179
6.4.23.2	Límites entre los cables de 500 kV, pararrayos y las líneas de transmisión.....	179
6.4.23.3	Límites entre los cables de 500 kV y el montaje de los equipos.....	180
6.4.23.4	Límites entre los cables de 500 kV y la obra civil .....	181
6.5	PLANOS .....	181

## PARTE 1

### 1 INFORMACIÓN A LOS PROPONENTES

#### 1.1 INFORMACIÓN GENERAL

Las Empresas Públicas de Medellín E.S.P., comprometidas con los programas que se impulsan desde la Alcaldía del municipio de Medellín para combatir la corrupción en las diferentes esferas de la Administración, y en desarrollo de los principios que rigen su contratación, establecidos en el artículo 3° del Decreto 118 de 1998, manifiesta su deber de garantizar la absoluta transparencia en los procedimientos que se realicen para la selección objetiva de sus CONTRATISTAS.

Por lo anterior, ante el conocimiento de cualquier indicio o evidencia que vinculen o puedan vincular a sus funcionarios en prácticas indebidas para el favorecimiento de quienes aspiren a la aceptación de sus ofertas, solicitamos, para efectos de las investigaciones correspondientes se informe a cualquiera de los siguientes números telefónicos:

Línea "Dígaselo al Gerente":	380 63 63
Directora de Control Interno:	380 63 00
Jefe Unidad Auditoría Interna:	380 63 10

La información obtenida será manejada con la más alta discreción y se reservará la identidad de quien la suministre.

#### 1.2 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Siempre que aparezcan en el pliego de condiciones, en el contrato y en los documentos complementarios, las siguientes expresiones, se entenderán así:

**LAS EMPRESAS:** Significará Las Empresas Públicas de Medellín E.S.P. empresa Industrial y Comercial del Estado del orden municipal, con domicilio en la ciudad de Medellín, clasificada como establecimiento autónomo que actúa a través de su representante legal o de sus delegados.

**LA JUNTA DIRECTIVA DE LAS EMPRESAS:** Órgano general de dirección de LAS EMPRESAS

**EL GERENTE GENERAL:** Jefe superior de la administración de LAS EMPRESAS y su representante legal.

**ALMACÉN DE LAS EMPRESAS:** Instalaciones de LAS EMPRESAS en el sitio de obra, en las cuales se reciben bienes y materiales a los contratistas que deban cumplir con esta forma de entrega.

**SITIO DE OBRA:** Predios del proyecto Porce III, en los cuales se reciben bienes y materiales a los contratistas.

**EL PROPONENTE:** Persona que presenta una oferta.

**EL CONTRATISTA:** Persona a quien se le acepta la oferta para realizar un contrato.

**EMPLEADOS DE EL CONTRATISTA:** Personas que trabajan en la ejecución del contrato como empleados directos de EL CONTRATISTA.

**SUBCONTRATISTA:** Persona que contrata directamente con EL CONTRATISTA para suministrarle mano de obra, servicios y materiales procesados según diseño especial, pero sin incluir en esta denominación al que simplemente suministra materias primas no elaboradas.

**FABRICANTE:** Persona que se encarga de la elaboración de los bienes objeto del contrato, ya sea en calidad de contratista o de subcontratista.

**INTERVENTOR:** Persona designada por LAS EMPRESAS para la supervisión de la ejecución de los trabajos objeto del contrato.

**INSPECTOR:** Es la persona o entidad nombrada por LAS EMPRESAS, debidamente autorizada para asesorarla o para actuar en su nombre, en relación con los aspectos de fabricación, revisión de las instalaciones y de los equipos de fabricación y pruebas, verificación del control de calidad, recepción de bienes y de materiales, ensamblajes, pruebas, embalajes y aceptación, y en general, para la inspección de todo o de cualquier parte del trabajo cubierto por los documentos del contrato.

**ADENDA:** Documento emitido por LAS EMPRESAS con fecha posterior a la de apertura del proceso de contratación y anterior a la presentación de ofertas, mediante el cual se modifica el pliego de condiciones y que, por tanto, entra a formar parte de éste.

**ACLARACIÓN:** Documento producido por LAS EMPRESAS o EL CONTRATISTA mediante el cual se aclara el contenido del pliego de condiciones o la oferta, respectivamente.

**ACTA DE ACUERDO:** Documento suscrito entre LAS EMPRESAS y EL CONTRATISTA, mediante el cual se definen las condiciones específicas para el desarrollo de las actividades del contrato.

**ACTA DE MODIFICACIÓN BILATERAL:** Documento suscrito entre LAS EMPRESAS y EL CONTRATISTA mediante el cual se acuerda introducir modificaciones a las condiciones, monto o cantidades en el contrato inicial.

**CONTRATO:** Acuerdo de voluntades entre LAS EMPRESAS y EL CONTRATISTA mediante el cual se definen las condiciones en las cuales asumen respectivamente los derechos y obligaciones derivados de la ejecución de los trabajos o el suministro de los bienes motivo del acuerdo.

**PLAZO DE EJECUCIÓN DEL CONTRATO:** Sumatoria de los tiempos que tiene EL CONTRATISTA para llevar a cabo las obras o entregar los bienes a que se refiere el contrato, y prestar los servicios de supervisión.

**VIGENCIA DEL CONTRATO:** Período comprendido entre la fecha de la comunicación de aceptación de la oferta y la fecha en que queda aprobada su liquidación definitiva.

**SOLICITUD PÚBLICA DE OFERTAS:** Trámite mediante el cual se solicita oferta a un número indeterminado de personas a través de una invitación general hecha por diversos medios de comunicación o divulgación.

**PERFECCIONAMIENTO DEL CONTRATO:** Condición en la que se encuentra un contrato una vez ha sido comunicada al PROPONENTE la aceptación de su oferta y de lo cual se derivan las obligaciones y derechos de cada una de las partes.

**OFERTA BÁSICA:** Oferta presentada que no contiene desviaciones sustanciales con respecto a las condiciones fijadas por LAS EMPRESAS en el pliego de condiciones.

**OFERTA ALTERNATIVA:** Aquella oferta que, cumpliendo el objeto de esta licitación, incluya modificaciones sustanciales en los aspectos: administrativos, financieros o técnicos.

**ESPECIFICACIONES:** Conjunto de requisitos y normas que definen las características del suministro de los bienes y servicios requeridos por LAS EMPRESAS y las condiciones en las cuales éstas aceptan la oferta.

**ÍTEM:** Cada uno de los elementos en los que se desagrega, para efectos de la contratación, el tipo de servicios o trabajos que deberá llevar a cabo EL CONTRATISTA para cumplir con el objetivo del contrato, conforme con la descripción que figura en el listado de ítems y cantidades.

**EQUIPO:** Herramienta o maquinaria necesaria para llevar a cabo el suministro o entregar los bienes requeridos por LAS EMPRESAS.

**DÍA:** Unidad de medida del tiempo del contrato, transcurrido según calendario.

Donde quiera que en este pliego se usen las palabras "**Ordenado**", "**Requerido**", "**Permitido**" o palabras similares, se entenderá que es la orden, requerimiento o permiso de EL INTERVENTOR.

Las palabras "**Aprobado**", "**Aceptado**", "**Satisfecho**" o palabras similares, significarán aprobado por, aceptado por, o satisfactorio para LAS EMPRESAS.

### 1.3 INSTRUCCIONES PRELIMINARES

LAS EMPRESAS con N.I.T. 890.904.996-1, han dispuesto la apertura del presente proceso de contratación de solicitud pública de ofertas, según el informe de autorización de inicio del 21 de marzo de 2007.

La información contenida en este pliego de condiciones y especificaciones, sustituye totalmente cualquier información que por medio de avisos, cartas o cualquier otro sistema pudiesen haber suministrado LAS EMPRESAS, sus funcionarios, o sus representantes con anterioridad a la fecha de apertura del proceso de contratación. Por consiguiente, todas las informaciones preliminares que en cualquier forma haya recibido EL PROPONENTE o cualquier otra persona o entidad interesada en la contratación, quedan sin ningún valor y LAS EMPRESAS no se responsabilizarán por la utilización que de las mismas haga EL PROPONENTE o cualquier otra persona o entidad.

Antes de presentar su oferta EL PROPONENTE debe examinar cuidadosamente el pliego de condiciones, las normas que regulan la contratación con LAS EMPRESAS y todos los aspectos que puedan influir en la presentación de la oferta.

Para adquirir el pliego el participante debe presentar una carta en las oficinas de la Subgerencia Proyectos Generación, puesto 09-386, del edificio Empresas Públicas de Medellín, situado en la carrera 58 No. 42-125 de la ciudad de Medellín, a nombre de la persona jurídica o natural, manifestando su interés en la participación en el presente proceso de contratación y, por ende, en la compra del pliego de condiciones. Allí se le expedirá un documento de cobro desde las 8 h 00 m del 26 de marzo de 2007, fecha de apertura del presente proceso de contratación, hasta las 15 h 00 m el 20 de abril de 2007, durante cada día hábil del período indicado, con el cual el interesado puede cancelar el valor del pliego en cualquiera de las entidades bancarias o financieras que le recaudan los servicios públicos a LAS EMPRESAS, por la suma de trescientos mil pesos m.l. (\$300.000,00), con la colilla de consignación el participante puede reclamar el pliego, el cual se entregará en CD en la oficina antes mencionada. El valor de esta consignación no será reembolsable.

Si EL PROPONENTE no está registrado en el Libro de Direcciones de Matrícula de Proveedores de la Unidad Contaduría de LAS EMPRESAS, oficina 03-389, piso 3 del edificio Empresas Públicas de Medellín, teléfono 380 56 51, deberá inscribirse diligenciando el formulario para obtener el “Código de Proveedor”.

En caso de que el pliego sea comprado por un representante, éste deberá manifestar claramente en nombre de quién compra el pliego.

El pliego de condiciones podrá cederse, siempre y cuando exista previa notificación a LAS EMPRESAS, en documento escrito firmado por el cedente y el cesionario; el cual deberá, anexarse a la oferta. La cesión de los derechos derivados de la adquisición del pliego de condiciones no implica en ninguna forma la exoneración de las obligaciones establecidas en el mismo, las cuales deben ser acatadas por el cesionario.

Dicha cesión deberá notificarse a LAS EMPRESAS como mínimo con tres (3) días calendarios previos a la fecha de apertura de ofertas.

#### **1.4 OBJETO**

LAS EMPRESAS están interesadas en recibir ofertas para el diseño, fabricación, pruebas en fábrica, embalaje, despacho, transporte, entrenamiento, confección de terminales en sitio, pruebas en campo, supervisión del montaje, ejecución de pruebas de alto voltaje y puesta en



servicio de siete cables monofásicos aislados para 500 kV en XLPE y siete pararrayos convencionales de 500 kV, para la conexión entre los transformadores elevadores y las líneas de transmisión del Proyecto Hidroeléctrico Porce III, completos con terminales cable - aire para conexión a la línea aérea y terminales cable - ducto SF6 para conexión al transformador, sistema de manejo de cable de repuesto en la caverna de transformadores, estructuras metálicas de

## **1.5 COSTOS DE LA OFERTA**

El PROPONENTE sufragará todos los costos relacionados con la preparación y presentación de su oferta. LAS EMPRESAS no serán responsables en caso alguno por dichos costos, cualquiera que sea el resultado de la presente contratación.

## **1.6 FINANCIACIÓN**

Este proceso de contratación se financiará con recursos propios de LAS EMPRESAS.

## **1.7 REQUISITOS DE PARTICIPACIÓN**

Podrán participar las personas jurídicas o naturales nacionales, o extranjeras que tengan sucursal(es) establecida(s) en Colombia o que tengan vinculación con el país mediante filiales, distribuidores o comercializadores autorizados, o subsidiarias o en su defecto El PROPONENTE deberá cumplir todas las etapas del proceso contractual por medio de apoderado, quien deberá ser persona natural o jurídica nacional, y debe cumplir los requisitos exigidos en el numeral 1.7.1.6 Documentos otorgados en el exterior y certificado de existencia y representación legal. El proponente deberá tener en cuenta que su objeto social comprenda el objeto contractual de este proceso de contratación.

No se aceptarán consorcios ni uniones temporales; en caso de presentarse esta situación, dicha oferta será rechazada.

A los PROPONENTES que no cumplan al momento del cierre de la contratación y presentación y apertura de ofertas con los siguientes requisitos de participación, no se les evaluarán las ofertas.

### **1.7.1 Requisitos contractuales y legales**

#### **1.7.1.1 Adquisición del Pliego**

Que EL PROPONENTE haya adquirido directamente el pliego de condiciones de LAS EMPRESAS. o que le hayan hecho cesión del mismo. Dicha cesión deberá notificarse a LAS EMPRESAS como mínimo con tres (3) días calendarios previos a la fecha de presentación y apertura de ofertas.

No se requiere de visita técnica al sitio de obra.

#### **1.7.1.2 Naturaleza de EL PROPONENTE**

EL PROPONENTE podrá ser diseñador y fabricante, o su filial, representante, distribuidor o comercializador o subsidiaria autorizado por el fabricante y su objeto social debe ser

aplicable al objeto del contrato. En el certificado que lo autoriza deberá constar que cuenta con el respaldo técnico y servicio de posventa. Dicho certificado deberá tener una vigencia igual al plazo contractual más un (1) año, como mínimo. Si dentro de las políticas de comercialización de la casa matriz, está contemplado que un distribuidor mayorista para Colombia, otorgue la distribución autorizada, éste será aceptado siempre y cuando se anexe la autorización de la casa matriz al distribuidor mayorista de otorgar autorización de distribución.

#### **1.7.1.3 Garantía de Seriedad**

Presentación de garantía de seriedad de la oferta, en los términos establecidos en el numeral 2.11 GARANTÍA DE SERIEDAD DE LA OFERTA.

#### **1.7.1.4 Abono de la oferta**

La oferta deberá estar abonada por un ingeniero electricista matriculado en Colombia conforme a las exigencias establecidas por la ley 842 de octubre 9 de 2003.

#### **1.7.1.5 Inhabilidades e incompatibilidades para contratar**

EL PROPONENTE debe observar que no se encuentre incurso en alguna de las causales de inhabilidad o incompatibilidad establecidas en la ley 80 de 1993 y la ley 142 de 1994, esta última modificada por el artículo 11 de la ley 689 de 2001, ya que de estar inhabilitado no podrán participar en las contrataciones o concursos, ni celebrar contratos, por sí o por interpuesta persona con LAS EMPRESAS.

Las Empresas Públicas de Medellín E.S.P., en cumplimiento de lo estipulado en el artículo 60 de la ley 610 del año 2000, se abstendrán de celebrar el contrato con las personas que se encuentren registradas en el Boletín de Responsables Fiscales de la Contraloría General de la República, para lo cual harán las consultas que en tal sentido le corresponde.

#### **1.7.1.6 Documentos otorgados en el exterior y certificado de existencia y representación legal**

Los documentos públicos que se soliciten en el presente proceso de contratación, tales como certificado de existencia y representación legal, poderes, etc., y que sean otorgados en el exterior, deberán presentarse visados por el Cónsul de Colombia y abonada la firma del Cónsul por el Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia, o a falta del Cónsul de Colombia, por el de una nación amiga, y abonada la firma de este Cónsul por el Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia, a menos que se trate de documentos expedidos en países signatarios (miembros o adherentes) de la Convención de la Haya del 5 de octubre de 1961, aprobada en Colombia mediante la Ley 455 del 4 de agosto de 1998 (Convención sobre la abolición del requisito de legalización para documentos públicos extranjeros), caso en el cual debe cumplirse con la obligación de que dicho documento contenga el anexo de apostilla, en los términos allí establecidos.

Los PROPONENTES deberán acreditar su existencia y representación legal mediante el certificado que para el efecto expida la Cámara de Comercio correspondiente o la autoridad competente.

Las compañías extranjeras acreditarán su existencia, representación legal y objeto social mediante el documento expedido por el organismo o funcionario competente, según las leyes y reglamentos de su respectivo país. Tales documentos deberán suministrarse con una traducción oficial al idioma español.

Cuando se trate de personas jurídicas privadas extranjeras que no tengan establecida sucursal en Colombia, que pretendan presentar ofertas o celebrar contratos, deberán acreditar en el país un representante o apoderado que puede ser persona natural o jurídica domiciliado en Colombia, debidamente facultado para presentar la oferta y celebrar el contrato, así como para representarlos judicial y extrajudicialmente. El apoderado debe ser una persona jurídica.

Cuando una compañía extranjera dé poder a una persona jurídica o natural para que contrate en su nombre, se deberán presentar los siguientes documentos:

1. El certificado de existencia y representación legal de la compañía que da el poder.
2. El certificado de existencia y representación legal de la firma que recibe el poder. En el caso de que el apoderado sea una persona natural, este documento no se pediría.
3. El documento mediante el cual la compañía mandante, confiere poder o autorización a la que recibe el poder o mandato.

Todos los documentos descritos anteriormente deben tener una antigüedad no superior a tres (3) meses, en la fecha límite de entrega de ofertas del presente proceso de contratación, indicada en el numeral 1.9 LUGAR, FECHA Y HORA DE CIERRE PARA PRESENTACIÓN Y APERTURA DE OFERTAS DE LA CONTRATACIÓN.

Las personas jurídicas nacionales y extranjeras deberán acreditar que su duración no será inferior a la del plazo contractual y un (1) año más. En el evento de que en los certificados de existencia y representación legal no conste la duración de la persona jurídica por no ser una exigencia de la legislación respectiva, EL PROPONENTE en la carta de presentación deberá comprometerse a que la duración de la persona jurídica que representa no será inferior a la aquí establecida.

Si el representante legal que firma la oferta requiere de alguna habilitación especial, para presentar la oferta o suscribir el contrato, debe adjuntar la autorización previa de la Junta Directiva o del organismo social competente.

#### **1.7.1.7 Certificación de pagos de aportes a la seguridad social y parafiscales**

En cumplimiento del artículo 50 de la ley 789 de 2002 - Ley de Reforma Laboral, las personas jurídicas deberán acreditar el pago de los aportes de sus empleados, a los sistemas de salud, riesgos profesionales, pensiones y aportes a las Cajas de Compensación Familiar, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar y Servicio Nacional de Aprendizaje, cuando a ello haya lugar, mediante certificación expedida por el revisor fiscal, cuando este exista de acuerdo con los requerimientos de ley, o por el representante legal durante un lapso equivalente al que exija el respectivo régimen de contratación para el que se hubiera constituido la sociedad, el cual en todo caso no será inferior a los seis (6) meses anteriores a

la celebración del contrato. En el evento en que la sociedad no tenga más de seis (6) meses de constituida, deberá acreditar los pagos a partir de la fecha de su constitución.

Las obligaciones parafiscales a las que se refieren los párrafos anteriores, son las que se presentan en la siguiente tabla:

<b>ENTIDAD PARAFISCAL</b>	<b>APORTE</b>	<b>FUNDAMENTO LEGAL</b>
Seguridad Social en Salud	12.5 % del ingreso Base de Cotización, de los cuales el 4% está a cargo del trabajador y el 8.5% del empleador	Artículo 204 de la Ley 100 de 1993. Artículo 10 de la Ley 1122 de 2007
Seguridad Social en Pensiones	15.5% del ingreso base de cotización, de los cuales el 3.875% está a cargo del trabajador y el 11.625% del empleador	Artículo 4 de la Ley 797 de 2003
Seguridad Social en Riesgos Profesionales.	De acuerdo con la clasificación establecida y totalmente a cargo del empleador	Artículo 16 del decreto 1295 de 1994, reglamentario de la Ley 100
Aporte a las Cajas de Compensación Familiar	4% totalmente a cargo del empleador	Artículo 17 Ley 21 de 1982
Aporte al Instituto Colombiano de Bienestar Familiar	3% totalmente a cargo del empleador	Artículo 1 de la Ley 89 de 1978
Aporte al SENA	2% totalmente a cargo del empleador	Artículo 17 de la Ley 21 de 1982

Tratándose de personas jurídicas extranjeras, que no tengan trabajadores o empleados en Colombia no deberán aportar esta certificación, pero certificarán que por esta situación no son sujetos pasivos de dichos aportes parafiscales.

#### **1.7.1.8 Certificado de Industria y Comercio**

EL PROPONENTE deberá estar inscrito en el Departamento de Impuestos del Municipio de Medellín, por concepto del impuesto de Industria y Comercio o demostrar no ser sujeto pasivo de dicho impuesto.

#### **1.7.2 Experiencia de los fabricantes**

##### **CABLE XLPE**

1. El PROPONENTE deberá acreditar, mediante certificación del propietario u operador de sistemas eléctricos sobre la cantidad de cables suministrados, tal que permita evidenciar que el fabricante de los cables ha fabricado y suministrado en los últimos quince años a la fecha de cierre para la entrega y apertura de ofertas del presente proceso, al

menos 5000 m de cable aislado en XLPE para sistemas eléctricos con voltaje alterno máximo continuo de 400 kV o superiores. Para lo anterior deberá llenar el cuadro del numeral 3.10.2 Registros de producción de cables de potencia y anexar los documentos que acreditan dicha experiencia.

2. El PROPONENTE deberá acreditar que el fabricante de los cables ha sometido cables aislados en XLPE a pruebas de ciclaje térmico con aplicación simultánea de un voltaje de corriente alterna de al menos 393 kV durante al menos un año. Las pruebas las debe haber aprobado, por lo tanto el reporte de pruebas se debe adjuntar a la propuesta. Para lo anterior deberá anexar la información solicitada en el numeral 3.10.3 Pruebas de envejecimiento acelerado de cables de alto voltaje (Pruebas de ciclaje térmico con sobrevoltaje). Las anteriores pruebas las debió haber realizado en los últimos quince años a la fecha de cierre para la entrega y apertura de ofertas del presente proceso

### **1.7.3 Certificado de gestión de la calidad ISO**

El PROPONENTE deberá presentar con la oferta el certificado del Sistema de la Gestión de la calidad con base en la norma ISO 9001, otorgado a la firma fabricante por una institución debidamente acreditada como organismo certificador. Por lo anterior deberá anexar el certificado en el formulario del numeral 3.10.4 Sistema de calidad.

El alcance del certificado debe ser aplicable al diseño o desarrollo y fabricación, suministro, instalación de cables de potencia y sus elementos asociados, el cual debe estar vigente a la fecha límite de entrega de ofertas indicada en el numeral 1.9 LUGAR, FECHA Y HORA DE CIERRE PARA PRESENTACIÓN Y APERTURA DE OFERTAS DE LA CONTRATACIÓN; en caso contrario, la oferta será eliminada. Adicionalmente, EL PROPONENTE a quien se le acepte la oferta deberá mantener el (los) certificado(s) vigente (s) durante la ejecución del contrato. En el evento en que la fecha de vencimiento del certificado ocurra durante el período de ejecución del contrato, EL CONTRATISTA estará obligado a renovarlo con la suficiente antelación, de lo contrario se hará acreedor a las sanciones establecidas en el numeral 5.11.8 Por no actualizar el certificado de calidad.

## **1.8 LUGAR, FECHA Y HORA DE APERTURA DE LA CONTRATACIÓN**

El proceso de contratación se abre en las oficinas de la Subgerencia Proyectos Generación, ubicadas en el puesto 09-386, piso noveno del Edificio Empresas Públicas de Medellín, carrera 58 N° 42 – 125, de la ciudad de Medellín, a las 8 h 00 min. del 26 de marzo de 2007, y termina el día de su cierre.

## **1.9 LUGAR, FECHA Y HORA DE CIERRE PARA PRESENTACIÓN Y APERTURA DE OFERTAS DE LA CONTRATACIÓN**

La oferta deberá ser entregada en el lugar indicado en el numeral 1.8 LUGAR, FECHA Y HORA DE APERTURA DE LA CONTRATACIÓN, el 28 de mayo de 2007, a las 15 h 00 m. hora local.

No se recibirán ofertas después de la hora de cierre anteriormente establecida.

Después de la fecha y hora citada, se procederá a la apertura de las ofertas en presencia de quienes concurren al evento, y se levantará un acta con la relación sucinta de las ofertas y de sus valores, documento que suscribirán quienes quieran y hayan asistido a la sesión de apertura y un funcionario de la dependencia delegada para el manejo del proceso de contratación.

En el lugar de entrega existe un control previo para autorizar el ingreso de personas a las instalaciones, por lo tanto, EL PROPONENTE o su delegado deberá presentarse con suficiente anticipación respecto a la hora límite para la entrega de ofertas. LAS EMPRESAS no se responsabilizan por demoras o retardos en la entrega de la oferta causados por el ejercicio de los controles de acceso mencionados.

Si la oferta fue enviada por correo se entenderá por fecha y hora de presentación la que aparezca en el sello o escrito puesto sobre la oferta por el encargado de recibirla en el momento de su llegada a la oficina anotada en el numeral 1.8 LUGAR, FECHA Y HORA DE APERTURA DE LA CONTRATACIÓN, por lo tanto, el envío debe hacerse con la suficiente antelación para que sea recibida en la dependencia anotada anteriormente a más tardar en la fecha y hora de cierre de la contratación.

LAS EMPRESAS no se responsabilizan por los retardos, extravíos y otros hechos desfavorables para EL PROPONENTE, cuando las ofertas no se entreguen en la oficina anotada anteriormente, antes o en la fecha y hora señaladas.

LAS EMPRESAS, bajo ningún motivo, admiten la presentación de ofertas vía FAX, ni correo electrónico.

Cuando LAS EMPRESAS lo estimen conveniente, el plazo del período comprendido entre la fecha de apertura de la contratación y la fecha de cierre para la presentación y apertura de ofertas de la contratación, se podrá ampliar antes de su vencimiento. En tal caso, la garantía de seriedad, indicada en el numeral 1.7.1.3 Garantía de Seriedad, deberá iniciar su vigencia desde la nueva fecha de cierre de la contratación.

#### **1.10 INTERPRETACIÓN, ACLARACIÓN Y MODIFICACIÓN DE DOCUMENTOS**

EL PROPONENTE deberá examinar todas las instrucciones, formularios, especificaciones, planos, condiciones y anexos que figuren en los documentos de la presente contratación, los cuales constituyen la única fuente de información para la preparación de la oferta.

Las interpretaciones o deducciones que EL PROPONENTE haga de las estipulaciones de los documentos de la presente contratación serán de su exclusiva responsabilidad. El hecho de que los PROPONENTES no se familiaricen debidamente con los detalles y condiciones bajo los cuales deberá realizarse el contrato, no se considerará como excusa válida para posteriores reclamaciones. Es por ello que si EL PROPONENTE encuentra discrepancias u omisiones en cualquiera de los documentos, o tiene alguna duda acerca de su significado, podrá solicitar aclaración mediante comunicación escrita dirigida a LAS EMPRESAS, a más tardar diez (10) días hábiles antes de la fecha de cierre para la entrega de ofertas, LAS EMPRESAS responderán por el mismo medio a la dirección informada por EL PROPONENTE con cuatro (4) días hábiles previos a la fecha de cierre para la entrega de

ofertas, y enviarán copias de las aclaraciones relevantes a todos los que hayan adquirido el pliego.

LAS EMPRESAS podrán modificar, a más tardar cuatro (4) días hábiles antes de la fecha de cierre para la entrega de ofertas, los documentos de la contratación mediante adendas que remitirán a todos los PROPONENTES, las cuales serán de obligatoria observancia para la preparación de las ofertas.

#### **1.11 CORRESPONDENCIA Y COMUNICACIONES DE LA CONTRATACIÓN**

Toda la correspondencia relacionada con la presente contratación, con excepción de la entrega de la oferta, deberá ser dirigida a la Subgerencia Proyectos Generación y entregarse en el Departamento Administración Documental de LAS EMPRESAS, ubicado en el sótano 2 del Edificio Empresas Públicas de Medellín, carrera 58 No. 42-125, de la ciudad de Medellín, con el fin de que se radique antes de llegar al destinatario. LAS EMPRESAS por su parte dirigirán las comunicaciones pertinentes a la dirección que haya informado EL PROPONENTE.

#### **1.12 DOCUMENTOS DE LA CONTRATACIÓN.**

- Certificado de disponibilidad presupuestal.
- Autorización de inicio.
- Invitaciones a participar (por escrito o aviso).
- El Pliego de condiciones y especificaciones.
- Normas que rigen la contratación en LAS EMPRESAS.
- Planos, Normas y especificaciones técnicas.
- Adendas a este pliego.
- Las aclaraciones a los anteriores documentos.





## PARTE 2

### 2 ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN DE LAS OFERTAS

#### 2.1 ELABORACIÓN DE LA OFERTA

La oferta deberá elaborarse con base en los requisitos legales, contractuales, comerciales, económicos y en las especificaciones técnicas contenidas en los documentos del presente proceso de contratación.

La presentación de la oferta se considerará como una manifestación expresa por parte de EL PROPONENTE, que conoce y acata el Estatuto Contractual de LAS EMPRESAS (Decreto 118 de octubre 1º de 1998, y sus normas complementarias: Decretos 1016 de noviembre 20 de 1998 y 1039 de marzo 24 de 1999 modificado por el Decreto 1560 de 2006, Decreto 1463 de 2005, Decreto 1542 de 2005), y demás normas que regulan la contratación de esta entidad, que ha examinado completamente el pliego de condiciones y especificaciones, y acepta que los documentos están completos, son compatibles y adecuados para determinar el objeto y las demás estipulaciones del contrato, y que por lo mismo, ha formulado su oferta en forma seria, cierta, precisa y coherente. En consecuencia, LAS EMPRESAS no serán responsables por descuidos o indebida interpretación que del pliego y demás documentos u otros hechos que haga EL PROPONENTE que puedan incidir en la elaboración de la oferta.

EL PROPONENTE deberá examinar cuidadosamente todos los documentos que se acompañen e informarse completamente sobre todas las circunstancias que puedan influir, en alguna forma, sobre el contrato a ejecutar y sus costos.

Además deberá ceñirse a la descripción de los bienes, exactamente como aparecen en el cuadro Precios de los Bienes del numeral 3.3.4 Formulario de precios.

Los criterios de evaluación de las ofertas están establecidos en el numeral 4.5 CRITERIOS DE EVALUACIÓN y sus correspondientes numerales.

La oferta básica que a juicio de LAS EMPRESAS presente desviaciones sustanciales de los aspectos jurídicos – contractuales o técnicos del pliego de condiciones y especificaciones será eliminada.

#### 2.2 PRECIOS DE LA OFERTA

El PROPONENTE debe cotizar la totalidad de los bienes relacionados en el cuadro de precios de los bienes y de repuestos especificados. Para los bienes de origen extranjero esta obligado a cotizar la modalidad FOB Puerto de Embarque y opcionalmente la modalidad Bienes Nacionales Almacén de Las Empresas y para la componente nacional cotizar bajo la modalidad de entrega Bienes Nacionales Almacén de Las Empresas. Si un ítem esta conformado por la sumatoria de bienes importados y de bienes nacionales (FOB Puerto de Embarque más Almacén de Las Empresas) esto deberá ser indicado con notas aclaratorias al final de dicho cuadro, de lo contrario se entenderá que lo ofertado en ese ítem se refiere a

la entrega completa bajo cualquiera de las dos modalidades (FOB Puerto. de Embarque ó Almacén de Las Empresas)

La moneda en la que debe cotizar EL PROPONENTE es en dólares de los Estados Unidos de América para cada uno de los ítems.

La moneda con la cual se evaluará la oferta será el dólar de los Estados Unidos de América.

Los pagos serán de acuerdo con lo establecido en el numeral 2.5FORMA DE PAGO.

Para el caso de las entregas en el Almacén de LAS EMPRESAS, se debe informar por separado el valor del impuesto a las ventas; en caso contrario, se considerará incluido.

El precio unitario debe incluir el valor de todos los aspectos necesarios para cumplir a cabalidad con el objeto de la contratación, de acuerdo con la Parte 6ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Serán por cuenta de EL CONTRATISTA todos los costos directos e indirectos en que incurra para la ejecución del contrato, además de los impuestos y gastos legales que se ocasionen.

LAS EMPRESAS si deciden aceptar una oferta será la más favorable y dentro del período de validez de la oferta. LAS EMPRESAS se reservan el derecho de rechazar todas las ofertas.

### **2.2.1 Precio de los bienes**

En el cuadro Precio de los bienes del numeral 3.3.4Formulario de precios, EL PROPONENTE deberá establecer los precios de los bienes a ser suministrados. Estos precios se deben llevar al cuadro del numeral 3.4RESUMEN DE PRECIOS.

En el evento que EL PROPONENTE no cotice la totalidad de los ítems de dicho cuadro y no se puede extraer los precios del resto de la oferta o si aplicando lo establecido en 4.2ERRORES U OMISIONES, no se logra obtener el precio del ítem faltante su oferta sería eliminada.

### **2.2.2 Precios para la supervisión del montaje, de las pruebas en campo y de la puesta en servicio**

EL PROPONENTE deberá establecer en el cuadro del numeral 3.3.4.4Precios para los servicios de supervisión del montaje, pruebas en campo y puesta en servicio, los precios unitarios por día y los precios totales, para los servicios de supervisión del montaje, de las pruebas en campo y de la puesta en servicio para las diferentes jornadas de trabajo como por fuera de la jornada de trabajo, con base en las disposiciones vigentes en Colombia en materia laboral. Estos precios se deben llevar al cuadro del numeral 3.4 RESUMEN DE PRECIOS, los cuales se tendran en cuenta para la evaluación de las ofertas.

En el evento de que EL PROPONENTE no cotice la totalidad de los ítems de dicho cuadro, su oferta podrá ser eliminada y no será tenida en cuenta para efectos de evaluación.

El valor final que LAS EMPRESAS pagarán al CONTRATISTA por los servicios técnicos de supervisión del montaje, de las pruebas en campo y de la puesta en servicio será el que resulte de aplicar los precios unitarios y tarifas cotizadas y los días y horas efectivamente laborados.

EL PROPONENTE deberá tener en cuenta lo establecido en el numeral 5.33SERVICIOS PARA LA SUPERVISIÓN DEL MONTAJE, PRUEBAS EN CAMPO, CONFECCIÓN DE TERMINALES, PRUEBAS DE ALTO VOLTAJE EN SITIO Y DE LA PUESTA EN SERVICIO.

### **2.2.3 Reajuste de los precios**

Los precios cotizados por EL PROPONENTE no serán fijos, sino que por el contrario, estarán sujetos a reajustes y se deberán calcular utilizando las fórmulas establecidas en el numeral 5.4FORMULAS PARA EL REAJUSTE DE PRECIOS, las cuales tienen en cuenta las variaciones de precios de materiales y mano de obra y de las tasas de cambio.

EL CONTRATISTA no tendrá derecho a reajustes de precios en períodos posteriores al vencimiento de los plazos contractuales o sus ampliaciones aprobadas, pero LAS EMPRESAS sí tendrán derecho a cualquier disminución de precios que resulte de la aplicación de la fórmula hasta la entrega de los bienes o servicios.

Las ofertas que coticen precios fijos no serán rechazadas, sino que se considerará que el ajuste de precios es igual a cero.

### **2.3 PROCEDENCIA DE LA MERCANCÍA**

Cuando la mercancía sea importada por EL CONTRATISTA, se deberá acreditar su legal ingreso al país remitiendo a LAS EMPRESAS copia de la(s) declaración(es) de importación, al momento de presentar la factura de venta.

### **2.4 TÉRMINOS, LUGAR Y PLAZO DE ENTREGA**

Según lo descrito en el numeral 5.8TÉRMINOS, LUGAR Y PLAZO DEL CONTRATO.

### **2.5 FORMA DE PAGO**

Quien tenga la obligación de expedir factura de venta deberá cumplir con todos los requisitos exigidos por la DIAN.

En caso de mora en los plazos estipulados para el pago de las obligaciones contraídas, no imputable al CONTRATISTA, LAS EMPRESAS reconocerán una tasa de interés anual equivalente al DTF, vigente al vencimiento de la obligación, más cinco (5) puntos, para moneda nacional y LIBOR más dos (2) puntos para la porción pagadera en dólares de Estados Unidos de América. La tasa LIBOR utilizada será LIBOR a seis (6) meses.

Los pagos se harán en la forma aceptada por LAS EMPRESAS, a favor de EL CONTRATISTA o a quien él designe como beneficiario, previa presentación por parte de EL CONTRATISTA y aprobación por parte de LAS EMPRESAS de los documentos requeridos para el efecto.

Los pagos en moneda extranjera facturados en dólares de los Estados Unidos de América serán girados al exterior en dólares de los Estados Unidos de América a favor de EL CONTRATISTA o al exportador del exterior indicado en la licencia de importación. Para los pagos de los bienes nacionales, cotizados en dólares, éstos serán cancelados en pesos Colombianos a la tasa representativa del mercado (TRM) de la fecha de pago.

Todos los pagos del contrato serán hechos de acuerdo a las normas cambiarias vigentes en Colombia en el momento de hacer el pago.

No se aceptarán formas de pago alternativas distintas a la establecida por LAS EMPRESAS.

En cuanto a los anticipos, EL PROPONENTE deberá indicar claramente en su oferta, si requiere de dichos anticipos. En caso de solicitar los mismos, EL PROPONENTE deberá tener en cuenta las condiciones establecidas en el numeral 2.5.1 Anticipo.

### **2.5.1 Anticipo**

LAS EMPRESAS entregarán al CONTRATISTA, en calidad de anticipo, una suma equivalente al veinte por ciento (20%) como máximo del valor total de los bienes.

El valor de los anticipos se entregarán al CONTRATISTA teniendo en cuenta lo estipulado en el numeral 5.5PAGOS

Al anticipo entregado al CONTRATISTA en pesos colombianos se le cobrará una tasa de interés de DTF más tres (3) puntos, y sobre los anticipos entregados en dólares de los Estados Unidos de América se cobrará una tasa LIBOR más dos (2) puntos. La tasa LIBOR utilizada será LIBOR a seis (6) meses.

La tasa DTF y LIBOR, utilizadas para liquidar los intereses, serán las vigentes en la fecha de recepción de la factura o cuenta de cobro y para la entrega de los anticipos en pesos se utilizará la TRM emitida por la Superintendencia Financiera de Colombia, vigente el día del desembolso del anticipo. Los intereses se liquidarán a partir de la fecha del desembolso del anticipo sobre los saldos pendientes por amortizar.

De cada pago correspondiente a cada entrega, LAS EMPRESAS amortizarán el valor de la suma entregada en calidad de anticipo y descontará los intereses sobre los saldos pendientes por amortizar.

No obstante, LAS EMPRESAS podrán exigir a EL CONTRATISTA el reintegro total del anticipo no amortizado, cuando a su juicio considere que el contrato no se ejecute a satisfacción, deduciéndolo de las cuentas de pago pendientes o haciendo efectiva la garantía de buen manejo, correcta inversión y oportuno reintegro del anticipo, numeral 5.10.1.1Manejo, Correcta inversión y reintegro del anticipo.

### **2.5.2 Pago de los bienes**

LAS EMPRESAS harán los pagos a EL CONTRATISTA, o a quien éste designe como beneficiario, en dólares de los Estados Unidos de América para los bienes importados, y para los bienes nacionales en pesos colombianos a la tasa representativa del mercado

(TRM) de la fecha de pago, certificada por la Superintendencia Financiera, para la parte cotizada en dólares, si la hubiere, mediante consignación electrónica a una cuenta bancaria que debe figurar a nombre del beneficiario de la orden de pago.

Para bienes extranjeros también se aceptará la carta de crédito como medio de pago pero en todo caso se debe respetar la distribución de pagos, en número y porcentaje, que se indica más adelante. Además, se debe tener en cuenta que el cobro de la carta de crédito debe hacerse con copias de los documentos de embarque pues los originales deben remitirse a LAS EMPRESAS de acuerdo con lo establecido en el numeral 5.28.25 Licencias de importación, certificado de origen, factura proforma y especificaciones de embarque.

Las condiciones de la carta de crédito no podrán cambiar las establecidas en el presente pliego de condiciones y especificaciones, so pena de eliminación de la oferta. Adicionalmente todos los costos que ocasione dicho medio de pago, tanto en Colombia como en el exterior serán asumidos por EL CONTRATISTA, quien deberá entregar, en su oferta, toda la información del beneficiario de la carta de crédito; nombre, dirección y cuenta del banco corresponsal, y las condiciones de la misma.

En caso de que EL PROPONENTE requiera que se le realicen los pagos mediante carta de crédito, lo deberá manifestar en forma expresa en su oferta. La no manifestación será considerada como una aceptación de las condiciones de pagos establecidas en el presente numeral.

De acuerdo con el Régimen Cambiario, los valores a registrar en las licencias de importación deben ser girados en su totalidad al beneficiario de los pagos; en este caso, al exportador de los bienes.

El pago de los bienes y servicios de supervisión se harán de acuerdo con lo establecido en el numeral 5.5 PAGOS

## **2.6 RETENCIÓN DE PAGOS**

LAS EMPRESAS podrán retener todo o parte de cualquier pago en cuanto sea necesario para protegerse de pérdidas debidas a suministros defectuosos no corregidos, a garantías no cumplidas o para el pago de posibles deducciones o perjuicios causados. Cuando desaparezcan las causas que originaron la retención se efectuarán los pagos de los valores retenidos.

## **2.7 HERRAMIENTAS Y DISPOSITIVOS ESPECIALES Y CORRIENTES**

En su oferta EL PROPONENTE deberá relacionar todas las herramientas y dispositivos especiales que se requieran para el montaje y el mantenimiento del bien suministrado y todos los equipos e instrumentos, especiales, necesarios para las pruebas en campo y la puesta en servicio de los bienes suministrados. Su valor deberá estar incluido en el precio del bien ofrecido y hará parte integral del suministro y lo debe relacionar en el formulario del numeral 3.5.1 Herramientas e instrumentos y dispositivos especiales para el montaje, pruebas en campo.

Se debe entender como herramienta, dispositivo o instrumento especial, aquellos que deben ser específicamente diseñados y contruidos para ser utilizados en el bien ofrecido, ya sea porque prestan una función especial o porque sus características constructivas son especiales y por lo tanto no es una herramienta normalizada.

Cualquier omisión en las listas de dispositivos o herramientas especiales a suministrar no exonerará a EL CONTRATISTA de hacer el suministro y no dará lugar a reclamos ni a compensaciones adicionales.

## **2.8 IMPUESTOS, DEDUCCIONES Y GASTOS**

EL CONTRATISTA deberá pagar por su cuenta todos los gastos legales, impuestos, tasas, derechos y contribuciones en que incurra por concepto del trabajo contratado, en cumplimiento de las leyes, ordenanzas, acuerdos y reglamentos aplicables, que existan sobre el particular y que hayan sido decretados por la autoridad competente, incluidos los tributos y gravámenes internacionales. Por lo tanto al preparar su oferta deberá tener en cuenta todos los impuestos que puedan afectar sus precios y hayan de causarse por la ejecución del contrato.

LAS EMPRESAS deducirán del valor del Contrato todos los impuestos o retenciones en la fuente del orden internacional, nacional, departamental o municipal a que haya lugar (Renta, impuesto sobre las ventas (IVA), timbre, Industria y comercio, estampilla U. de A., etcétera), en el momento de hacer los pagos o abonos en cuenta, de acuerdo con las disposiciones legales vigentes y sin dar lugar a reclamaciones por parte de EL CONTRATISTA.

Cuando con posterioridad a la fecha del cierre del proceso contractual, los impuestos que incidan directamente en los precios cotizados con criterio legal (no económico) tengan alguna modificación por aumento, disminución o eliminación, así como la creación de nuevos impuestos que también incidan directamente en los precios cotizados con criterio legal (no económico), ello será tenido en cuenta por LAS EMPRESAS para hacer los ajustes que sean del caso y reconocerle a EL CONTRATISTA los mayores costos o hacerle las deducciones, según la real incidencia que la modificación o eliminación de los impuestos existentes o la creación de gravámenes tengan en los precios cotizados con criterio legal (no económico). Se consideran impuestos o gravámenes que inciden directamente sobre los precios cotizados con criterio legal (no económico), aquellos que tienen como materia imponible el gasto o consumo (aduanas, impuesto sobre las ventas (IVA), impuestos selectivos al consumo del nivel departamental).

Los gastos legales en los cuales se incurra para permitir la iniciación y ejecución del contrato, serán por cuenta del contratista.

Entre otros, y sin ser esta lista taxativa, se causan los siguientes tributos y se aplican las siguientes retenciones:

### **2.8.1 Retención en la fuente de renta**

Se aplicará a las tarifas y sobre las bases determinadas en el Estatuto Tributario Nacional y otras normas sobre la materia, de acuerdo con las prestaciones que sean objeto de pago o abono en cuenta.

Si los suministros se realizan por un extranjero en territorio extranjero no se practica retención en la fuente de renta, por cuanto se trata de ingresos de fuente extranjera los cuales no se gravan en Colombia para los extranjeros. Si se trata del suministro de bienes por parte de un extranjero en Colombia se practicará retención en la fuente del 14% a título de renta sobre la totalidad del pago o abono en cuenta y del 1% a título de remesas sobre la totalidad del pago o abono en cuenta.

En el caso de compras a nacionales la retención en la fuente aplicable será del 3.5%.

### **2.8.2 Retención del IVA**

Las normas tributarias nacionales establecen la retención en la fuente del impuesto sobre las ventas (IVA) a la tarifa del 50% del impuesto facturado. Cuando se trate de prestación de servicios por parte de extranjeros la retención en la fuente será del 100%.

Los suministros efectuados en el exterior no están gravados con IVA nacional pero sí se gravan con el IVA correspondiente al hecho generador de la importación de bienes al territorio nacional.

Por el contrario, los suministros efectuados en territorio nacional se encuentran gravados a la tarifa general del 16%.

### **2.8.3 Impuesto sobre las ventas (IVA)**

El impuesto sobre las ventas (IVA) se causa por la prestación de servicios y la venta de bienes en el territorio nacional a la tarifa general, según las normas establecidas en el Estatuto Tributario Nacional y otras normas sobre la materia.

### **2.8.4 Impuesto de timbre**

El impuesto de timbre nacional se causará en todos los contratos escritos y sin solemnidades plenas que celebren LAS EMPRESAS, siempre que su cuantía sea superior a la mínima fijada por el Gobierno Nacional en cada año, que para el año 2007 es de ciento veinte y cinco millones ochocientos cuarenta y cuatro mil pesos m.l. (\$125.844.000,00), sin incluir el impuesto sobre las ventas (IVA). El impuesto se causará a la tarifa general estipulada en el artículo 519 del Estatuto Tributario del uno y medio por ciento (1,50%) de la cuantía del documento sujeto al gravamen, sin embargo, la tarifa vigente será la vigente al momento de la firma del contrato por ambas partes. El impuesto será asumido por las partes que intervienen en el contrato, por partes iguales (0,75% cada uno).

En los contratos de cuantía determinada se causará y pagará el impuesto de timbre al momento de su suscripción por las partes; en los contratos de cuantía indeterminada éste se causará y retendrá en cada pago que se realice al contratista.

Para efectos de este impuesto, se entiende celebrado el contrato cuando está firmado por las partes (contrato escrito).



### **2.8.5 Impuesto de Industria y Comercio**

Toda persona que contrate con LAS EMPRESAS, ya sea jurídica, sociedad de hecho o persona natural, deberá encontrarse a paz y salvo con el Municipio de Medellín por concepto del impuesto de Industria y Comercio, o presentar certificación de la misma que no es sujeto pasivo de dicho impuesto.

Se efectuará retención en la fuente de impuesto de Industria y Comercio siempre y cuando el Municipio donde se ejecuten los trabajos o donde se encuentre la sede fabril o establecimiento de comercio (en el caso de proveedores) tenga establecida esta obligación de retener a cargo de LAS EMPRESAS y a las tarifas y sobre las bases determinadas en el respectivo Acuerdo Municipal que ordene dicha retención.

LAS EMPRESAS actuarán como agente retenedor del impuesto de Industria y Comercio, por las actividades que sean gravables con este impuesto, y que se ejecuten en forma permanente u ocasional en jurisdicción de los municipios en los cuales Empresas Públicas de Medellín E.S.P sea declarado agente de retención, a las tarifas establecidas en cada Acuerdo Municipal.

Si la sede comercial o industrial está ubicada en el exterior no se deberá practicar esta retención en la fuente.

### **2.8.6 Impuesto estampilla Universidad de Antioquia**

A partir de la vigencia del Acuerdo Municipal No 55 de 2002, esto es, el día 20 de diciembre de 2002, están sujetos a retención del uno por ciento (1%) del valor de cada pago por concepto de Estampilla de la Universidad de Antioquia, todos los contratos que celebren LAS EMPRESAS. El mayor valor resultante de las modificaciones o prorrogas estará también sujeto a esta tarifa.

Se excluyen de esta retención los contratos que LAS EMPRESAS celebren con Entidades Públicas, Juntas de Acción Comunal, entre otros.

## **2.9 DESCUENTOS POR PRONTO PAGO**

EL CONTRATISTA podrá ofrecer descuentos por pagos que se efectúen antes del respectivo vencimiento, cuando su valor sea superior a cinco millones de pesos m.l. (\$5'000.000,00), pero para poder ser aceptados, dichos descuentos no pueden ser inferiores a la tasa DTF, vigente al momento del ofrecimiento, más cuatro (4) puntos, para bienes nacionales, o LIBOR más dos (2) puntos para bienes importados, o la establecida por la Dirección Financiera de LAS EMPRESAS para una época determinada teniendo en cuenta la situación del mercado. La tasa LIBOR utilizada será LIBOR a seis (6) meses.

LAS EMPRESAS, dependiendo de su situación de liquidez, se reservan el derecho de adelantar los pagos a quien lo solicite.

Para obtener el pago anticipado, EL CONTRATISTA deberá enviar una comunicación al Área Tesorería de LAS EMPRESAS indicando que ofrece un descuento por pronto pago, relacionando el código del proveedor, el número de la factura y la cuantía.



## **2.10 VALIDEZ DE LA OFERTA**

La oferta deberá ser válida durante ciento cincuenta (150) días calendarios, contados a partir de la fecha de cierre para la presentación y apertura de ofertas de la contratación, término dentro del cual LAS EMPRESAS tienen previsto aceptar la oferta, declarar desierto o dar por terminado el proceso de contratación. LAS EMPRESAS podrán ampliar el término para pronunciarse sobre las ofertas en un plazo no mayor a la mitad del inicialmente señalado, en cuyo caso EL PROPONENTE deberá ampliar tanto el término de validez de su oferta como el de la vigencia de la garantía de seriedad, numeral 2.11 GARANTÍA DE SERIEDAD DE LA OFERTA, ratificándolo en forma escrita.

## **2.11 GARANTÍA DE SERIEDAD DE LA OFERTA**

El original de cada oferta deberá estar acompañado de una garantía otorgada por un banco o una compañía de seguros, legalmente establecida en Colombia, preferiblemente en la ciudad de Medellín, aceptable en su procedencia, contenido y forma por LAS EMPRESAS. Será respaldada con la firma del tomador y el comprobante de pago por parte del asegurador o su marca de cancelado.

La garantía deberá constituirse por valor de trescientos cincuenta millones de pesos (\$350.000.000,00), de no ser así su oferta será eliminada.

La vigencia de dicha garantía será de ciento ochenta (180) días calendarios, contados a partir de la fecha de límite de entrega de ofertas indicada en el numeral 1.9 LUGAR, FECHA Y HORA DE CIERRE PARA PRESENTACIÓN Y APERTURA DE OFERTAS DE LA CONTRATACIÓN, entendiéndose que ésta comienza en la hora cero del día fijado para tal efecto; por lo tanto, cualquier hora que aparezca consignada en la póliza o documento respectivo distinta a la hora cero, se tendrá por no escrita.

Mediante esta garantía EL PROPONENTE garantiza que mantendrá la totalidad de su oferta sin modificación de ninguna clase durante su período de validez y las ampliaciones a que hubiere lugar, que firmará el contrato, si fuere escrito, que constituirá la garantía exigida por LAS EMPRESAS, que allegará los certificados de existencia y representación legal, si se tratare de una persona jurídica; que presentará el certificado de paz y salvo con el Departamento, de Impuestos Municipales del Municipio de Medellín, que ampliará la validez de la garantía de seriedad de la oferta cuando las Empresas dispongan la ampliación del término de validez de la oferta y llevará a cabo los demás actos que se requieran para la iniciación y ejecución del contrato.

Cuando LAS EMPRESA opten por hacer efectiva la garantía de seriedad, se hará sin perjuicio de las acciones legales conducentes al reconocimiento de perjuicios causados y no cubiertos por el valor de la garantía.

Si EL PROPONENTE favorecido no entrega oportunamente los documentos necesarios para la formalización del contrato dentro del plazo fijado en el numeral 5.1 CELEBRACIÓN Y FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO, se aplicará lo descrito en dicho numeral.

## **2.12 PRESENTACIÓN DE LA OFERTA**

La oferta, empastada o argollada, en original y tres copias más una en CD, debidamente selladas, foliadas (enumeradas las páginas) y marcadas con el nombre o razón social del PROPONENTE, el número y el objeto del proceso de contratación, deberá ser entregada en las oficinas de la Subgerencia Proyectos Generación de LAS EMPRESAS, puesto 09-386, piso 9 del Edificio Empresas Públicas de Medellín, carrera 58 No 42-125, de la ciudad de Medellín, antes de la hora de cierre de la presente contratación, establecida en el numeral 1.9 LUGAR, FECHA Y HORA DE CIERRE PARA PRESENTACIÓN Y APERTURA DE OFERTAS DE LA CONTRATACIÓN. Se entregará una constancia que registre la fecha y hora de recibo de la oferta, inmediatamente se procederá a depositar la oferta en un lugar dispuesto para el efecto.

En caso de no presentar oferta, se solicita el favor de comunicar por escrito a LAS EMPRESAS los motivos para ello, dirigiendo la comunicación al fax 380 67 46.

Es importante que EL PROPONENTE verifique que todas y cada una de las páginas que conforman la oferta, incluyendo catálogos y documentación anexa como: certificados, cartas y formularios, entre otros, estén debidamente foliadas (enumeradas) en forma consecutiva y ascendente.

La presentación de la oferta será evidencia suficiente de que EL PROPONENTE ha examinado completamente el pliego de condiciones de esta contratación, que ha obtenido aclaración suficiente y oportuna de LAS EMPRESAS sobre los puntos inciertos o dudosos, así como que acepta jurídicamente los términos y condiciones previstos en el mismo.

## **2.13 RETIRO O MODIFICACIÓN DE OFERTAS**

EL PROPONENTE podrá, sin perjuicio para sí mismo, retirar, modificar, o corregir su oferta después de haberla presentado a LAS EMPRESAS, solicitándolo por escrito, antes de la fecha y hora de cierre indicada en el numeral 1.9 LUGAR, FECHA Y HORA DE CIERRE PARA PRESENTACIÓN Y APERTURA DE OFERTAS DE LA CONTRATACIÓN.

Después de la fecha y hora del cierre EL PROPONENTE no podrá retirar, ni modificar ni corregir su oferta por ningún motivo.

Las modificaciones a la oferta, antes del cierre de la contratación, deberán presentarse en original y copia en la misma forma que la oferta inicial, la cual, así modificada, será considerada como la oferta válida.

## **2.14 INFORMACIÓN RESERVADA**

EL PROPONENTE, en la carta de presentación de su oferta, numeral 3.1 CARTA DE PRESENTACIÓN, deberá indicar cuál información de la consignada en ella, tiene el carácter de reservada y en cuáles normas sustenta dicha reserva, relacionando expresamente las normas específicas que le otorgan dicho carácter. En el evento en que no señalen las normas específicas que le otorgan ese carácter, se entiende que ningún documento o parte de la oferta tiene el carácter de reservado y que LAS EMPRESAS se encuentran autorizadas

para suministrar la información cuando le sea solicitada por otro PROPONENTE o un tercero.

## **2.15 IDIOMA**

Todos los documentos relacionados en el presente proceso de contratación y luego con el contrato, y que se intercambien con LAS EMPRESAS, deberán redactarse en español; cualquier información técnica similar a catálogos podrá estar en español o en inglés. En caso de estar en otro idioma deberá ir acompañada de una traducción al español (elaborada por un traductor oficial matriculado), la cual prevalecerá para efectos de interpretación. Sólo en los casos de información y documentación técnica se aceptará su presentación en idioma inglés.

## **2.16 OFERTA BÁSICA Y ALTERNATIVA**

### **2.16.1 Oferta Básica**

EL PROPONENTE deberá presentar una oferta básica. Como oferta básica se entiende una oferta que se ciñe a todos los términos, condiciones y especificaciones de los documentos de la contratación y que por lo tanto no presenta modificaciones o reservas sustanciales a ellos, tanto en los aspectos legales como en los administrativos, financieros y técnicos.

La oferta básica que presente modificaciones o reservas sustanciales a los documentos de la contratación será eliminada.

La oferta básica deberá ser completa, concisa, clara, concreta, incondicional y basada en los documentos de la contratación y deberá contener toda la información solicitada en los distintos formularios de la oferta, numeral 3FORMULARIO DE LA OFERTA, los cuales deberán llenarse en su totalidad e incluir todos los demás documentos, datos e informaciones adicionales que de acuerdo con los documentos de la contratación deban adjuntarse a la oferta.

EL PROPONENTE deberá tener en cuenta que cualquier estipulación o condición comercial de la oferta que se encuentre en desacuerdo con el pliego, si llega a considerarse por LAS EMPRESAS de suficiente importancia, será causal de eliminación de la oferta.

Si EL PROPONENTE no presenta la oferta básica, será causal de eliminación de su oferta.

Para determinar si la oferta presenta desviaciones sustanciales a los términos, condiciones y especificaciones de los documentos de la contratación, LAS EMPRESAS se basarán en el contenido de la propia oferta.

Una oferta que se ajusta sustancialmente a los términos, condiciones y especificaciones de los documentos de la contratación cuando satisface todos los términos, condiciones y especificaciones estipulados en dichos documentos sin desviaciones, reservas u omisiones significativas. Una desviación, reserva u omisión significativa es aquella que:

- Afecte de una manera sustancial el alcance, la calidad o el funcionamiento de los bienes y servicios conexos especificados en el contrato.

- Limita de una manera sustancial, contraria a los términos, condiciones y especificaciones de los documentos de la contratación, los derechos de LAS EMPRESAS o las obligaciones del PROPONENTE en virtud del contrato.
- De rectificarse, no afecte injustamente la posición competitiva de los otros PROPONENTES que presentan ofertas que se ajustan sustancialmente a los términos, condiciones y especificaciones de los documentos de la contratación

Si una oferta no se ajusta sustancialmente a los términos, condiciones y especificaciones de los documentos de la contratación, será rechazada por LAS EMPRESAS y EL PROPONENTE no podrá ajustarla posteriormente mediante correcciones de las desviaciones reservas u omisiones significativas

### **2.16.2 Oferta alternativa**

Se considera como oferta alternativa, aquella oferta que, cumpliendo el objeto de esta contratación, incluya modificaciones en cualquiera de los aspectos, administrativos, financieros o técnicos.

EL PROPONENTE podrá presentar, además de la oferta básica, las ofertas alternativas que desee, tales alternativas deberán ser completamente establecidas en la oferta con una clara y detallada descripción de su forma, contenido, plazo de ejecución y justificación y deberán estipular claramente los cambios que se proponen, incluyendo cálculos de diseño, especificaciones técnicas, los precios correspondientes con sus respectivos análisis y el plazo de ejecución, e incluir toda la demás información requerida para su cabal comprensión y evaluación.

La oferta alternativa será considerada detenidamente por LAS EMPRESAS para estudiar la conveniencia que tenga para ellas, pero tendrá carácter opcional y solamente será tenida en cuenta si la oferta básica es evaluada como la oferta aceptable más favorable para LAS EMPRESAS.

### **2.16.3 Forma de presentación y contenido de la oferta**

La oferta, empastada o argollada, en original y tres copias más una en CD, debe contener, en forma ordenada y numerada consecutivamente, los siguientes documentos:

- Una relación de los documentos que componen la oferta, con los folios numerados en forma consecutiva, presentados en forma ordenada y de fácil manejo. LAS EMPRESAS no asumirán responsabilidad frente a aquellas ofertas que no se encuentren foliadas en su totalidad.
- Carta de presentación, y anexo a la carta de presentación, de la oferta firmada por el representante legal o por alguien facultado debidamente, tal como está indicado en el numeral 3.1 CARTA DE PRESENTACIÓN y en el numeral 3.2 ANEXO A LA CARTA DE PRESENTACIÓN.

- Autorización expedida por la Junta de Socios de la firma de EL PROPONENTE, para que el representante legal pueda efectuar la presente negociación, en el evento de que los estatutos de la compañía establezcan limitaciones para realizar transacciones por una suma igual a la del valor de su oferta.
- Certificado de existencia y representación legal expedido por un organismo competente, cuya fecha de elaboración no tenga más de tres (3) meses respecto de la fecha máxima fijada para la presentación de la oferta, de acuerdo con lo indicado en el numeral 1.7.1.6 Documentos otorgados en el exterior y certificado de existencia y representación legal.
- Fotocopia de la matrícula o tarjeta profesional de quien abona la oferta, de acuerdo a lo indicado en el numeral 1.7.1.4 Abono de la oferta.
- Original de la póliza de seriedad de la oferta y el recibo de pago de la prima, de acuerdo con lo establecido en el numeral 1.7.1.3 Garantía de Seriedad.
- Nombre o razón social de EL PROPONENTE, de la persona jurídica, donde para este último se exige el certificado de existencia y representación legal (adjuntar el del representante legal y el del fabricante).
- Certificado de pago de los aportes a la seguridad social y parafiscales de acuerdo con lo establecido en el numeral 1.7.1.7 Certificación de pagos de aportes a la seguridad social y parafiscales.
- Formularios de la oferta diligenciados, tal como se indica en el numeral 3 FORMULARIO DE LA OFERTA.
- Certificado de inscripción en el Departamento de Impuestos de Medellín o la certificación de que no son sujetos pasivos de dicho impuesto de Industria y Comercio.
- Certificados del sistema de gestión de la calidad, de acuerdo con lo estipulado en el numeral 1.7.3 Certificado de gestión de la calidad ISO.

**NOTA:** Todas las enmendaduras en los formularios de la oferta debe ser respaldada con la firma del representante legal o su apoderado, y prevalecerá la del original.

## **2.17 SANCIONES PARA CONTRATOS CELEBRADOS CONTRA EXPRESA PROHIBICIÓN**

En este caso LAS EMPRESAS darán por terminado el contrato y ordenarán su liquidación en el estado en que se encuentre, sin que haya lugar a reconocimiento o pago de indemnización alguna. LAS EMPRESAS, además, harán efectiva la cláusula penal pecuniaria pactada en el contrato.

Se advierte la obligación que tienen los PROPONENTES de conocer y acoger las disposiciones que regulan la contratación en LAS EMPRESAS, contenidas en el Decreto 118



de 1998, sus decretos complementarios 1016 de 1998, el Decreto 1039 de 1999, modificado por el Decreto 1560 de 2006, el Decreto 1463 de 2005, el Decreto 1542 de 2005 y demás decretos reglamentarios de la Junta Directiva de LAS EMPRESAS, y de manifestar por escrito que no se encuentran incursos en causal alguna de inhabilidad e incompatibilidad para contratar con LAS EMPRESAS.

### PARTE 3

## 3 FORMULARIO DE LA OFERTA

### 3.1 CARTA DE PRESENTACIÓN

Lugar: \_\_\_\_\_, fecha: \_\_\_\_\_

Señores  
SUBGERENCIA PROYECTOS GENERACIÓN  
Edificio Empresas Públicas de Medellín E.S.P.  
Carrera 58 N° 42-125, Of. 09-386, piso 9  
Medellín

Asunto:                   Proceso de contratación PC-039245  
                                  Oferta para

El suscrito \_\_\_\_\_, habiendo examinado cuidadosamente los documentos de la contratación y sus adendas (No. \_\_\_\_\_), recibidas las aclaraciones solicitadas, presento oferta para el proceso del asunto, de acuerdo con las especificaciones técnicas y las condiciones comerciales y contractuales que se detallan en los documentos de la contratación.

De ser aceptada la oferta nos comprometemos a firmar un contrato de conformidad con lo establecido en los documentos de contratación, si fuere necesario, y a presentar la documentación requerida, dentro del tiempo establecido en el numeral 5.1 CELEBRACIÓN Y FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO del pliego de condiciones.

Ejecutaremos el contrato por los precios y los plazos señalados en nuestra oferta, en las condiciones contractuales y técnicas exigidas en los documentos de la contratación y previstas por las normas que rigen la contratación con LAS EMPRESAS, y de conformidad con la aceptación de nuestra oferta.

Mantendremos válida nuestra oferta durante ciento cincuenta (150) días calendario, contados desde la fecha de cierre para la presentación y apertura de ofertas de la contratación; procederemos a ampliar su validez y la vigencia de la garantía de seriedad si se diere el supuesto contemplado en el numeral 2.10 VALIDEZ DE LA OFERTA del pliego de condiciones.



Declaramos conocer y acatar todas las normas que regulan la contratación de LAS EMPRESAS, manifestamos que de sobrevenir alguna causal de inhabilidad o incompatibilidad, cederemos el contrato, previa autorización escrita de LAS EMPRESAS y que de no ser posible la cesión, renunciaremos a continuar su ejecución asumiendo toda la responsabilidad que de ello se derive.

Declaramos expresamente que la presente oferta, si \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_ tiene información reservada. La información que tiene dicho carácter es la siguiente:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Lo anterior con fundamento en las siguientes normas:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Finalmente declaramos que la información contenida en nuestra oferta es exacta y veraz, y que aportaremos las pruebas que LAS EMPRESAS consideren necesarias para verificar su exactitud, y en caso de no ser ello satisfactorio para LAS EMPRESAS conforme a las exigencias de los documentos de la contratación, entendemos que nuestra oferta sea eliminada.

Atentamente,

Nombre de la compañía PROPONENTE: \_\_\_\_\_

Nit.: \_\_\_\_\_

Representante legal: \_\_\_\_\_, Firma: \_\_\_\_\_

Cédula de ciudadanía: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Ciudad: \_\_\_\_\_

Teléfono (s): \_\_\_\_\_, Fax: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_





### 3.2 ANEXO A LA CARTA DE PRESENTACIÓN

Lugar: \_\_\_\_\_, fecha: \_\_\_\_\_

Señores  
SUBGERENCIA PROYECTOS GENERACIÓN  
Edificio Empresas Públicas de Medellín  
Carrera 58 N° 42-125, Of. 09-386, piso 9  
Medellín

Asunto: Proceso de contratación PC-039245  
Oferta para el

Diseño, fabricación, pruebas en fábrica, embalaje, despacho, transporte, entrenamiento, confección de terminales en sitio, pruebas en campo, supervisión del montaje, ejecución de pruebas de alto voltaje y puesta en servicio de siete cables monofásicos aislados para 500 kV en XLPE y siete pararrayos convencionales de 500 kV, para la conexión entre los transformadores elevadores y las líneas de transmisión del Proyecto Hidroeléctrico Porce III, completos con terminales cable - aire para conexión a la línea aérea y terminales cable - ducto SF6 para conexión al transformador, sistema de manejo de cable de repuesto en la caverna de transformadores, estructuras metálicas de soporte de los cables, accesorios y repuestos.

El suscrito, actuando en mi condición de \_\_\_\_\_ (escribir si es Presidente, Gerente, u otro cargo directivo) y, por lo tanto, Representante Legal de la sociedad \_\_\_\_\_, persona jurídica legalmente constituida tal como consta en el certificado de existencia y representación vigente expedido por la \_\_\_\_\_ (especificar si es Cámara de Comercio u otro organismo competente para el efecto y de que ciudad), se permite manifestar que el Representante Legal, los socios (o Junta Directiva), y la sociedad del PROPONENTE, no están incurso en causales de inhabilidad e incompatibilidad para contratar con LAS EMPRESAS.

Atentamente,

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del Representante Legal

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de quien abona la propuesta

### **3.3 LISTA DE CANTIDADES Y PRECIOS PARA BIENES Y SERVICIOS**

#### **3.3.1 Aspectos generales**

El PROPONENTE deberá diligenciar en esta sección los precios de los bienes y los servicios. Dichos precios se deberán establecer teniendo en cuenta lo indicado en el numeral 2.2 PRECIOS DE LA OFERTA.

El PROPONENTE deberá cotizar en los formatos incluidos en el numeral 3.3.4 Formulario de precios, los precios de los bienes y de los servicios, indicando para cada ítem el precio unitario y precio total.

El PROPONENTE deberá indicar la unidad monetaria (dólares de los Estados Unidos de América) en que cotiza los diferentes bienes y servicios ofrecidos.

La moneda con la cual se evaluará la oferta será el dólar de los Estados Unidos de América.

#### **3.3.2 Precios de los bienes (Equipos y partes de repuesto)**

En el cuadro “**Precios de los bienes**”, EL PROPONENTE deberá establecer los precios para los bienes. Igualmente para el cuadro “**Precios de las partes de repuestos especificadas**”, EL PROPONENTE deberá establecer los precios para los repuestos.

#### **3.3.3 Precios para la supervisión del montaje, pruebas en campo y puesta en servicio**

EL PROPONENTE deberá indicar en el cuadro del numeral 3.3.4.4 Precios para los servicios de supervisión del montaje, pruebas en campo y puesta en servicio, los precios para estos servicios en las distintas jornadas de trabajo.

En el precio unitario por hora-hombre día cotizado para los servicios de los supervisores de EL CONTRATISTA estarán incluidos el salario, gastos menores, transporte nacional e internacional, alojamiento y alimentación requeridos por los supervisores para desplazarse desde su domicilio hasta la ciudad de Medellín, alojamiento, transporte y alimentación en la ciudad de Medellín, impuestos en Colombia y en el país de origen, servicio telefónico, local e internacional, transporte desde Medellín al sitio de obras y viceversa, transporte en el sitio de las obras y todos los demás costos, con excepción del alojamiento y alimentación en el sitio de las obras que serán cubiertos por LAS EMPRESAS, si estos son aceptados por EL CONTRATISTA, en caso contrario, LAS EMPRESAS no asumirá ningún costo ni responsabilidad.

EL PROPONENTE deberá cotizar, además, los precios o tarifas por hora extra y los recargos por los trabajos ejecutados por fuera de la jornada regular, que se aplicarán a los servicios de supervisión del montaje, de las pruebas en campo y de la puesta en servicio. Los recargos por el tiempo adicional a la jornada regular de trabajo se harán con base en las disposiciones vigentes en Colombia en materia laboral. Los precios de los servicios podrán tener una componente en moneda extranjera y una componente en moneda nacional de acuerdo con la participación real de quién ofrece tales servicios.

Cuando por instrucción de LAS EMPRESAS el supervisor deba regresar a su sede, en este caso LAS EMPRESAS solo le reconocerá el valor de los tiquetes aéreos de ida y regreso en clase económica y para el efecto el contratista facturara el costo de los gastos incurridos.

El transporte del supervisor por vacaciones u otras razones imputables a responsabilidades de EL CONTRATISTA, del sitio del trabajo a la plaza de la oficina principal, y viceversa, deberá ser asumido por EL CONTRATISTA.

Las “horas-hombres” día realmente pagadas corresponderán a días efectivamente laborados. El valor final que LAS EMPRESAS pagarán a EL CONTRATISTA por los servicios técnicos de supervisión del montaje, pruebas en campo y puesta en servicio, será el que resulte de aplicar los precios unitarios a las tarifas cotizadas y las horas día y efectivamente laboradas. EL PROPONENTE debe tener en cuenta que todos los costos de las pruebas de alto voltaje en sitio y confección de terminales están reconocidos como suma global en el valor cotizado en los ítems 4 y 5 respectivamente del cuadro del numeral 3.3.4.1 Precios de los bienes, adicionalmente todos los servicios de personal relacionados con el entrenamiento y la capacitación están incluidos dentro del valor del suministro tal como está establecido en el numeral 6.3.19 Entrenamiento para el personal de LAS EMPRESAS, LAS EMPRESAS no reconocerá ningún pago adicional por servicios de personal dedicados a estas actividades.

Al establecer los precios unitarios y totales de los servicios técnicos de supervisión del montaje, de las pruebas en campo y puesta en servicio, EL PROPONENTE deberá tener en cuenta que LAS EMPRESAS harán la correspondiente deducción vigente por concepto de las retenciones de ley aplicables.

LAS EMPRESAS harán las deducciones del caso en el momento de efectuar el pago correspondiente. EL PROPONENTE deberá tener en cuenta que sólo recibirá el valor neto del servicio, después de deducir el valor de las retenciones, incluyendo los de retención en la fuente de los supervisores, independientemente de que se exoneren a LAS EMPRESAS de dichas retenciones o que se suprima su aplicación. Es decir, EL PROPONENTE para efectos de cotización deberá considerar dichas retenciones en los precios de su oferta.

A continuación se establecen los respectivos recargos de acuerdo con los factores con los cuales se afectará el precio de la hora regular diurna (HRD), la cual se define así:

**HRD** = Hora Regular Diurna: Es el precio unitario por día regular de los servicios de un supervisor de montaje, de pruebas en campo y de puesta en servicio, dividido por ocho horas de la jornada regular de trabajo correspondientes a una semana de 48 horas, de lunes a sábado.

**HRN** = Hora Regular Nocturna = HRD

**HED** = Horas Extras Diurnas = 1.25 x HRD

**HEN** = Horas Extras Nocturnas = 1.75 x HRD

<b>HFD</b>	=	Horas Festivas y Dominicales Diurnas	=	1,75 x HRD
<b>HEFD</b>	=	Horas Extras Festivas y Dominicales Diurnas	=	2,00 x HRD
<b>HFN</b>	=	Horas Festivas y Dominicales Nocturnas	=	2,10 x HRD
<b>HEFN</b>	=	Horas Extras Festivas y Dominicales Nocturnas	=	2,50 x HRD

### 3.3.4 Formulario de precios

EL PROPONENTE deberá diligenciar en forma completa en los siguientes cuadros los precios para los bienes y servicios.

### 3.3.4.1 Precios de los bienes

#### PRECIOS DE LOS BIENES

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	Cantidad	BIENES IMPORTADOS		BIENES NACIONALES		
			FOB PUERTO DE EMBARQUE		ALMACÉN EPPM		
			Precio Unitario	Precio Total	Precio Unitario (Sin IVA)	Precio Total (Sin IVA)	Total IVA
<b>MONEDA DE COTIZACIÓN EN USD</b>							
1.	<b>Suministro de cables de potencia</b>						
1.1.	Circuitos números 1 y 2 conformados cada uno por tres cables monopolares aislados en XLPE a 500 kV, más un cable de repuesto, incluyendo los equipos para la puesta a tierra de la pantalla y los limitadores de sobrevoltaje, los soportes, la protección contra goteo y todos los accesorios necesarios para su instalación según especificado en 6.4 REQUISITOS PARTICULARES PARA LOS CABLES Y PARARRAYOS A 500 kV	5200 m (Ver Nota 1)					
2.	<b>Suministro de terminales y pararrayos</b>						
2.1.	Terminales tipo interior cable-SF6 y accesorios para conectar los cables a los transformadores, completos, con doble brida y su envolvente, gas SF6 y soportes	7					
2.2.	Terminales tipo exterior cable-aire, incluyendo los conectores para la conexión de los conductores aéreos	7					



ÍTEM	DESCRIPCIÓN	Cantidad	BIENES IMPORTADOS		BIENES NACIONALES		
			FOB PUERTO DE EMBARQUE		ALMACÉN EPPPM		
			Precio Unitario	Precio Total	Precio Unitario (Sin IVA)	Precio Total (Sin IVA)	Total IVA
<b>MONEDA DE COTIZACIÓN EN USD</b>							
	al terminal, las estructuras metálicas de soporte y accesorios correspondientes.						
2.3.	Pararrayos convencionales para 500 kV, con conector para cables aéreos, estructuras metálicas de soporte y accesorios correspondientes.	7					
3.	<b>Suministro de partes de repuesto, ejecución de pruebas y confección de terminales</b>						
3.1.	Repuestos para los ítems 1.1, 1.2, 2.1, 2.2 y 2.3 (viene del cuadro PRECIOS DE LAS PARTES DE REPUESTO ESPECIFICADAS)	Gb					
4.	Ejecución de las pruebas de alto voltaje en sitio de los cables y terminales de 500 kV, incluyendo el suministro temporal de los equipos que se requieran para su realización	Gb					
5.	Confección de los 14 terminales del cable de 500 kV en el sitio de la obra	Gb					
<b>TOTAL EQUIPOS, REPUESTOS, CONFECCIÓN DE TERMINALES Y PRUEBAS (Ver nota 2)</b>			N/A		N/A		
6.	Suministro opcional de empalmes en sitio para los cables de 500 kV	Cada uno					

Nota 1: La cantidad del ítem 1 es estimada; se pagará la cantidad realmente suministrada, sin incluir la longitud utilizada en pruebas de fábrica.

Nota 2: Llevar el total de este cuadro al ítem 1 del cuadro Resumen de precios (Sin incluir el ítem 6).



### 3.3.4.2 Precios de las partes de repuestos

A continuación EL PROPONENTE deberá cotizar las partes de repuestos especificadas para los equipos los cuales serán tenidos en cuenta para la evaluación de las ofertas, por lo que deberán llevarse a su ítem correspondiente del formulario **PRECIOS DE LOS BIENES**

#### PRECIOS DE LAS PARTES DE REPUESTO ESPECIFICADAS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	Cantidad	BIENES IMPORTADOS		BIENES NACIONALES		
			FOB PUERTO DE EMBARQUE		ALMACÉN EPPM		
			Precio Unitario	Precio Total	Precio Unitario (Sin IVA)	Precio Total (Sin IVA)	Total IVA
<b>MONEDA DE COTIZACIÓN EN USD</b>							
1.	<b>Repuestos para los pararrayos y terminales</b>						
1.1.	Terminal interior cable-SF6 completo para ítem 2.1 del cuadro PRECIOS DE LOS BIENES, incluyendo elementos de conexión y pantallas electrostáticas	1					
1.2.	Terminal exterior cable-aire completo para ítem 2.2 del cuadro PRECIOS DE LOS BIENES	1					
1.3.	Equipo para la puesta a tierra de la pantalla del cable, incluyendo los limitadores de sobrevoltaje	1					
1.4.	Pararrayos convencionales de 500 kV con contador de descargas	1					
1.5.	Cubierta para la protección de los cables contra goteo	50 m					
<b>TOTAL REPUESTOS</b>			N/A		N/A		

Llevar el total de este cuadro al ítem 3.1 del cuadro Precios para los bienes



### 3.3.4.3 Precios de las partes de repuestos recomendadas

A continuación EL PROPONENTE deberá cotizar las partes de repuestos recomendadas para los equipos las cuales no serán tenidos en cuenta para la evaluación de las ofertas, y LAS EMPRESAS se reservan del derecho de adquirirlos total o parcialmente de acuerdo a sus necesidades.

#### PRECIOS DE LAS PARTES DE REPUESTOS RECOMENDADAS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	Cantidad	BIENES IMPORTADOS		BIENES NACIONALES		
			FOB PUERTO DE EMBARQUE		ALMACÉN EPPM		
			Precio Unitario	Precio Total	Precio Unitario (Sin IVA)	Precio Total (Sin IVA)	Total IVA
MONEDA DE COTIZACIÓN EN USD							
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							



#### **3.3.4.4 Precios para los servicios de supervisión del montaje, pruebas en campo y puesta en servicio**

LAS EMPRESAS han estimado las siguientes horas en las diferentes jornadas de trabajo, para la supervisión del montaje, pruebas en campo y puesta en servicio.

Las cantidades de horas estimadas no comprometen a LAS EMPRESAS, pues en la prestación efectiva del servicio podrían ser más o menos horas. Debido a que LAS EMPRESAS reconocerán el valor correspondiente a la confección de los 14 terminales del cable a 500 kV y a la ejecución de las pruebas de alto voltaje en sitio de los cables y terminales de 500 kV por suma global (Ítems 4 y 5 del formulario 3.3.4.1 Precios de los bienes), adicionalmente todos los servicios de personal relacionados con el entrenamiento y la capacitación están incluidos dentro del valor del suministro tal como está establecido en el numeral 6.3.19 Entrenamiento para el personal de LAS EMPRESAS, LAS EMPRESAS no reconocerán ningún pago adicional por servicios del personal de EL CONTRATISTA dedicado a estas actividades.

El valor de los servicios de supervisión del montaje, pruebas en campo y puesta en servicio, será tenido en cuenta para determinar el valor de comparación de la oferta.

Para los servicios de supervisión EL PROPONENTE deberá discriminar el IVA tal como se indica en los formularios.

**PRECIOS PARA LA SUPERVISIÓN DEL MONTAJE**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANT. Horas	SERVICIO DE ORIGEN EXTRANJERO		SERVICIOS DE ORIGEN LOCAL		
			Precio Unitario	Precio Total	Precio Unitario (Sin IVA)	Precio Total (Sin IVA)	Total IVA
<b>MONEDA DE COTIZACIÓN EN USD</b>							
1	Servicios de supervisión del montaje, pruebas en campo y puesta en servicio						
1.1	Horas regulares diurnas	1600					
1.2	Horas regulares nocturnas	150					
1.3	Horas extras regular diurnas	120					
1.4	Horas extras regular nocturnas	100					
1.5	Horas festivas y dominicales diurnas	110					
1.6	Horas festivas y dominicales nocturnas	60					
1.7	Horas extras festivas diurnas	50					
1.8	Horas extras festivas nocturnas	30					
<b>TOTAL SERVICIOS DE SUPERVISIÓN</b>							

Llevar el total de este cuadro al ítem 2 del cuadro de resumen de precios.

### 3.4 RESUMEN DE PRECIOS

En este numeral se anexan los cuadros de resumen de los precios de los bienes y servicios. Los valores indicados en estos cuadros corresponden a la suma de los valores totales indicados en los respectivos cuadros de precios de los bienes y de los servicios de supervisión.

Los valores indicados en estos cuadros resumen se leerán en público durante la sesión de apertura de las ofertas.

#### RESUMEN DE LOS PRECIOS PARA LOS BIENES Y SERVICIOS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	BIENES IMPORTADOS	BIENES NACIONALES	
		FOB PUERTO DE EMBARQUE	ALMACÉN EPPM	
		Precio Total	Precio Total (Sin IVA)	Total IVA
	<b>MONEDA DE COTIZACIÓN EN USD</b>			
1	Precio total de los equipos, repuestos, confección de terminales y pruebas de alto voltaje en sitio			
2	Precio total de los servicios de supervisión del montaje, pruebas en campo y puesta en servicio			
<b>PRECIO TOTAL DE LA OFERTA</b>				

### 3.5 HERRAMIENTAS, DISPOSITIVOS E INSTRUMENTOS DE MONTAJE Y PRUEBAS

EL PROPONENTE deberá incluir una lista detallada de todas las herramientas, dispositivos e instrumentos especiales requeridos para efectuar las labores de montaje y todos los equipos e instrumentos requeridos para las pruebas de los equipos, de acuerdo con lo especificado en el numeral 6.3.16 Herramientas y equipo para montaje y mantenimiento.

#### 3.5.1 Herramientas e instrumentos y dispositivos especiales para el montaje, pruebas en campo y mantenimiento

Este cuadro hace referencia a las herramientas e instrumentos y dispositivos especiales para el montaje, pruebas en campo y mantenimiento. Se debe entender como herramienta, dispositivo e instrumento especial, aquellos que deben ser específicamente diseñados y construidos para ser utilizados en el equipo ofrecido y por lo tanto no es una herramienta normalizada.

EL PROPONENTE deberá relacionar, todas las herramientas e instrumentos especiales que se requieran para el montaje y para las pruebas en campo. Estas herramientas harán parte integral del suministro y cuyo valor está incluido en el precio del bien suministrado y que hace parte integral del mismo.

Cualquier omisión en la lista de herramientas especiales o dispositivos a suministrar no exonerará a EL CONTRATISTA de hacer el suministro y no dará lugar a reclamos ni a compensaciones.

ÍTEM	CANTIDAD	VALOR	DESCRIPCIÓN

### 3.5.2 Herramientas y dispositivos especiales de montaje y pruebas de suministro temporal

Este cuadro hace referencia a las herramientas y dispositivos especiales para el montaje y pruebas, que EL PROPONENTE necesite importar en forma temporal y por lo tanto seguirán siendo de su propiedad. Todos los gastos y trámites relacionados con su importación y reexportación, puesta en sitio de obra, seguro y demás, serán por cuenta y riesgo del PROPONENTE.

ÍTEM	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN

### 3.6 PLAZOS DE ENTREGA GARANTIZADOS

#### 3.6.1 Plazos

EL PROPONENTE garantiza la entrega de los diferentes bienes considerados en su oferta en los plazos ofrecidos y deberá diligenciar en los siguientes cuadros los plazos para entrega de los bienes objeto del contrato, teniendo como referencia los indicados en los cuadros del numeral 5.8.2.1 Plazo de entrega de los bienes. EL PROPONENTE podrá ofrecer plazos de entrega menores o iguales a los estipulados 5.8.2.1 Plazo de entrega de los bienes, pero si EL PROPONENTE indica plazos mayores a los estipulados por LAS EMPRESAS, no será tenida en cuenta su oferta para efectos de evaluación y será eliminada.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	BIENES IMPORTADOS	BIENES FABRICADOS EN COLOMBIA
		FOB PUERTO DE EMBARQUE	ALMACÉN DE LAS EMPRESAS
		Días	Días
1	Los circuitos Nos. 1 y 2, el cable de repuesto, los equipos y elementos necesarios para el montaje, las pruebas y todos los repuestos.		

### 3.7 EMBALAJE Y POSICIÓN ARANCELARIA DE LOS BIENES

EL PROPONENTE deberá diligenciar el siguiente cuadro conforme a lo establecido en 5.17EMPAQUE Y TRANSPORTE.

En caso de no diligenciar este cuadro se aplicará lo establecido en el numeral 4.5.2 Valor de comparación por precio (Vc) y sus correspondientes numerales.

ÍTEM	PUERTO	PESO (Kg)	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	DIMENSIONES (m)	POSICIÓN ARANCELARIA	TIPO DE EMBALAJE	NUMERO DE UNIDADES DE EMBALAJE

**Notas:**

El cuadro anterior se debe hacer para cada ítem y dentro de cada ítem discriminado para cada embalaje (pieza suelta, caja, conjunto, contenedor, etc).

Los pesos, volumen y dimensiones son totales e incluye el embalaje.

Nombre del fabricante de los bienes: \_\_\_\_\_

Ciudad y país de origen de los bienes: \_\_\_\_\_

### **3.8 CARACTERÍSTICAS GARANTIZADAS Y DATOS TÉCNICOS DE LOS BIENES**

#### **3.8.1 Características garantizadas**

EL PROPONENTE deberá establecer en este numeral las características garantizadas de los materiales, equipos y sistemas ofrecidos, de acuerdo con los formularios adjuntos, las cuales, en caso de serle adjudicado el Contrato, deberán ser verificadas y/o comprobadas por EL CONTRATISTA mediante pruebas, exámenes o inspección en fábrica y/o en el sitio de las obras, según corresponda o se establezca en estos pliegos de condiciones y especificaciones. Las ofertas que no contengan toda la información requerida en este numeral podrán ser rechazadas por LAS EMPRESAS.

Como Oferta básica se entiende una Oferta que se ciñe a todos los términos, condiciones y especificaciones de los Documentos de la Licitación y que por lo tanto no presenta modificaciones o reservas sustanciales o significativas, de acuerdo a lo indicado en el numeral 2.16.1 Oferta Básica.



### 3.8.1.1 Características garantizadas de los Cables de 500 kV tipo XLPE

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	REQUERIDO	GARANTIZADO
1.	Fabricante		Indicar	
2.	País		Indicar	
3.	Voltaje máximo continuo entre fases	kV	$\geq 550$ kV	
4.	Corriente nominal continua en aire a 40°C	A	$\geq 529$	
5.	Frecuencia nominal	Hz	60	
6.	Nivel de aislamiento:			
6.1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impulso de descarga atmosférica (BIL)</li> </ul>	kV cresta	$\geq 1550$	
6.2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impulso de maniobra (BSL)</li> </ul>	kV cresta	$\geq 1175$	
6.3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prueba de rutina a frecuencia industrial durante una hora</li> </ul>	kV	$\geq 580$	
7.	Aislamiento principal:			-
7.1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material</li> </ul>	-	XLPE	
7.2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espesor medio eav</li> </ul>	mm	$\geq 35,0$	
7.3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espesor mínimo emin</li> </ul>	mm	$\geq 32,2$	
7.4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diferencia entre espesores máximo (emax) y mínimo en cualquier punto</li> </ul>	-	$\leq 0,15 e_{\max}$	
7.5.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gradiente de potencial contra la capa semiconductora interna, con voltaje de</li> </ul>	kV/mm	$\leq 16,0$ y menor o igual al máximo gradiente utilizado en	

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	REQUERIDO	GARANTIZADO
	550/ $\sqrt{3}$ kV		cables presentados como referencia.	
7.6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gradiente de potencial contra la capa semiconductora externa, con voltaje de 550/<math>\sqrt{3}</math> kV</li> </ul>	kV/mm	$\leq 7,0$ y menor o igual al máximo gradiente utilizado en cables presentados como referencia.	

### 3.8.1.2 Características garantizadas de los Pararrayos y Terminales de 500 kV

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	REQUERIDO	GARANTIZADO
<b>1.</b>	<b>PARARRAYOS</b>			
1.1.	Fabricante		Indicar	
1.2.	Normas con que cumplirá el equipo	-	IEC 60099-4, y/o ANSI C62.11	
<b>2.</b>	<b>TERMINAL CABLE – AIRE</b>			
2.1.	Fabricante		Indicar	
2.2.	Voltaje asignado	kV rms	≥550	
2.3.	Nivel de aislamiento – BIL	kV	≥1550	
2.4.	Nivel de aislamiento – BSL	kV	≥1175	
<b>3.</b>	<b>TERMINAL CABLE – SF6:</b>			
3.1.	Fabricante		Indicar	
3.2.	Voltaje asignado	kV	≥ 550	
3.3.	Nivele aislamiento – BIL	kV	≥ 1550	
3.4.	Nivel de aislamiento – BSL	kV	≥ 1175	

### 3.8.2 Datos técnicos

EL PROPONENTE deberá presentar una descripción general de los bienes ofrecidos, en particular sobre aspectos relacionados con su configuración general, formas de construcción, requerimientos de montaje y cualquier otra información que permita verificar si el suministro ofrecido cumple los requisitos de los Documentos de Contratación. Igualmente, EL PROPONENTE podrá anexar, como información general, literatura técnica disponible e información complementaria sobre el suministro, tales como boletines, folletos y catálogos los cuales serán de carácter informativo.

LAS EMPRESAS no aceptarán modificaciones o excepciones sustanciales a los datos técnicos. La oferta que presente desviaciones que a juicio de LAS EMPRESAS sean sustanciales de acuerdo con lo establecido en el numeral 2.16.1 Oferta Básica, será eliminada.

Durante la ejecución del Contrato y como resultado de los diseños de detalle de los bienes, algunos datos técnicos de los bienes, tales como ubicación, dimensiones generales, pesos, disposición, detalles constructivos y otros, podrán variar ligeramente. No obstante, EL PROPONENTE deberá respetar los aspectos esenciales de las Especificaciones Técnicas y ajustarse a las dimensiones y espacios disponibles en las obras civiles de acuerdo con las dimensiones y medidas indicadas en los planos anexos a este proceso. Si EL PROPONENTE considera que las dimensiones, la disposición o los espacios previstos en los planos de contratación no son suficientes o apropiados para la instalación de los bienes y sistemas ofrecidos deberá manifestarlo expresamente en la oferta, a fin de hacer oportunamente los análisis correspondientes. Posteriormente, en caso de adjudicación del Contrato, no se podrán introducir variaciones o modificaciones en los bienes que impliquen cambios sustanciales en la forma y/o en las dimensiones de las obras civiles del Proyecto o que impliquen sobrecostos de éstas.

### 3.8.2.1 Datos técnicos de los Cables de 500 kV tipo XLPE

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	OFRECIDO (Indicar)
1.	Norma de fabricación (no de pruebas)	-	
2.	Conductor:		
2.1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material (Aluminio o Cobre)</li> </ul>	-	
2.2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diámetro</li> </ul>	mm	
2.3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sección</li> </ul>	mm <sup>2</sup>	
2.4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de hilos</li> </ul>	U	
2.5.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diámetro de los hilos</li> </ul>	mm	
2.6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trenzado</li> </ul>	-	
2.7.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resistencia a la corriente directa del conductor a 20°C,</li> </ul>	Ohm/m	
2.8.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resistencia a la corriente alterna a 60 Hz del conductor a 20°C</li> </ul>	Ohm/m	
3.	Base para pantalla metálica:		
3.1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material</li> </ul>	-	
3.2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sección</li> </ul>	mm <sup>2</sup>	
3.3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Configuración (número, tipo, calibre y disposición de conductores)</li> </ul>	-	
4.	Pantalla metálica:		

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	OFRECIDO (Indicar)
4.1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material (Cobre o Aluminio)</li> </ul>	-	
4.2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sección</li> </ul>	mm <sup>2</sup>	
4.3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Configuración</li> </ul>	-	
5.	Barrera longitudinal de humedad:	-	-
5.1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Configuración</li> </ul>	-	
6.	Chaqueta:	-	-
6.1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prueba dieléctrica de rutina</li> </ul>	-	
7.	Capacitancia del cable	pF/m	
8.	Reactancia característica para la disposición adoptada	mH/m	
9.	Retardante a la llama (Norma, puede ser la del fabricante de cables)		
10.	Pérdida por cada 100 m de circuito trifásico:	-	-
10.1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Totales a 500 kV y corriente nominal</li> </ul>	kW/3F/100	
11.	Radio mínimo de curvatura:	-	
11.1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durante transporte en carrete</li> </ul>	mm	
11.2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durante el tendido</li> </ul>	mm	
11.3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalado</li> </ul>	mm	
12.	Arreglo de conductores:	-	-
12.1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caverna de</li> </ul>	-	

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	OFRECIDO (Indicar)
12.2.	transformadores • Galería de cables y ventilación	-	
12.3.	• Zona bajo pórtico de cables	-	
12.4.	• Separación entre cables monofásicos		
12.4.1.	○ Caverna de transformadores	mm	
12.4.2.	○ Galería de cables y ventilación	mm	
12.4.3.	○ Plataforma exterior	mm	
13.	Carretes de cables:		
13.1.	– Diámetro externo	mm	
13.2.	– Diámetro interno	mm	
13.3.	– Ancho	mm	
13.4.	– Masa bruta máxima por carrete incluyendo el cable	kg/m	
14.	Masa del cable por metro	kg/m	
15.	Masa total bruta de embarque para todo el suministro de los cables	t	
16.	Volumen total de embarque todo el suministro de los cables	m <sup>3</sup>	
17.	Área neta requerida para almacenamiento todo el suministro de los cables	m <sup>2</sup>	

### 3.8.2.2 Datos técnicos de los Pararrayos y Terminales de 500 kV

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	OFRECIDO (Indicar)
<b>1.</b>	<b>PARARRAYOS</b>		
1.1.	Modelo	-	
1.2.	Masa neta del pararrayos	kg	
1.3.	Características sísmicas:	-	-
1.3.1.	• Frecuencia natural	Hz	
1.3.2.	• Coeficiente de amortiguamiento crítico	%	
1.4.	Contador de descargas:	-	-
1.4.1.	• Fabricante	-	
1.4.2.	• Modelo	-	
1.5.	Analizador de corriente de fuga:	-	-
1.5.1.	• Fabricante	-	
1.5.2.	• Modelo	-	
1.6.	Monitor de la corriente de fuga:	-	-
1.6.1.	• Fabricante	-	
1.6.2.	• Modelo	-	
1.7.	Masa total bruta de embarque para todo el suministro de los pararrayos	t	
1.8.	Volumen total de embarque todo el suministro de los pararrayos	m <sup>3</sup>	



ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	OFRECIDO (Indicar)
1.9.	Área neta requerida para almacenamiento todo el suministro de los pararrayos	m <sup>2</sup>	
<b>2.</b>	<b>TERMINAL CABLE – AIRE:</b>	-	-
2.1.	Modelo	-	
2.2.	Aumento de temperatura con corriente nominal	°C	
2.3.	Corriente pico de corta duración soportable	kA <sub>pico</sub>	
2.4.	Monitoreo de la presión del terminal	-	
2.4.1.	Tipo de aceite o gas aislante		
2.4.2.	Cantidad de compartimentos	-	
2.4.3.	Sistema de presión y valores de alarma	MPa	
<b>3.</b>	<b>TERMINAL CABLE – SF6:</b>	-	-
3.1.	Modelo	-	
3.2.	Aumento de temperatura con corriente nominal	°C	
3.3.	Corriente pico de corta duración soportable	kA pico	

### 3.9 DESVIACIONES, MODIFICACIONES Y RESERVAS A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

EL PROPONENTE deberá indicar explícitamente a continuación, todos los apartes de la Oferta Básica que presentan desviaciones, modificaciones y/o excepciones a las especificaciones técnicas y que difieren o se aparten del pliego de condiciones y especificaciones. La oferta que presente desviaciones que a juicio de LAS EMPRESAS sean sustanciales de acuerdo con lo establecido en el numeral 2.16.1 Oferta Básica, será eliminada.

Debe entenderse que, a excepción de los apartes explícitamente indicados aquí y que hayan sido aceptados por LAS EMPRESAS, EL PROPONENTE se compromete a cumplir todos los requisitos de este pliego de condiciones y especificaciones.

ÍTEM / NUMERAL DE LAS ESPECIFICACIONES	ESPECIFICADO	CAMBIO PROPUESTO
_____		
_____		
_____		
_____		

### 3.10 CALIFICACIÓN DEL PROPONENTE

#### 3.10.1 General

Los formularios presentados a continuación deberán ser completamente diligenciados por EL PROPONENTE para efectos de verificar su experiencia; según los requisitos estipulados en el numeral 1.7.2 Experiencia de los fabricantes..

#### 3.10.2 Registros de producción de cables de potencia

EL PROPONENTE deberá llenar el cuadro adjunto

Fabricante Cable	Nombre del Proyecto	País	Año y Mes de suministro	Cantidad de cable suministrado (m)	Voltaje Máximo Continuo (kV)	Tipo de aislamiento del cable (XLPE)	Gradiente contra la capa semicon-ductora interna (kV/mm)	Gradiente contra la capa semicon-ductora externa(kV/mm)

Adjuntar los documentos que acreditan lo anterior según lo solicitado en el numeral 1.7.2 Experiencia de los fabricantes. Incluir las certificaciones del operador o dueño de los sistemas eléctricos tal que permita evidenciar que el fabricante de los cables ha fabricado y suministrado en los últimos quince años a la fecha de cierre para la entrega y apertura de ofertas del presente proceso, al menos 5000 m de cable aislado en XLPE para sistemas eléctricos con voltaje alterno máximo continuo de 400 kV o superiores.

### **3.10.3 Pruebas de envejecimiento acelerado de cables de alto voltaje (Pruebas de ciclaje térmico con sobrevoltaje)**

EL PROPONENTE deberá anexar en esta sección los protocolos incluidos como anexos Nos., según lo solicitado en el numeral 1.7.2 Experiencia de los fabricantes

Incluir la información para acreditar que el fabricante de los cables ha sometido cables aislados en XLPE a pruebas de ciclaje térmico con aplicación simultánea de un voltaje de corriente alterna de al menos 393 kV durante al menos un año. Las pruebas las debe haber aprobado y las debió haber realizado en los últimos quince años a la fecha de cierre para la entrega y apertura de ofertas del presente proceso.

#### **3.10.4 Sistema de calidad**

EL PROPONENTE deberá anexar en esta sección la certificación de su sistema de gestión de la calidad, de acuerdo con lo solicitado en el numeral 1.7.3 Certificado de gestión de la calidad ISO, el cual deberá estar vigente en el momento de la presentación de ofertas; y de serle aceptada la oferta estar vigente al inicio de la ejecución contrato

---

---

### 3.10.5 Cumplimiento en contratos anteriores

EL PROPONENTE deberá informar en este formulario las multas en firme, e incumplimientos contractuales en los cuales ha incurrido durante los dos (2) últimos años anteriores al cierre para la presentación y apertura de ofertas con LAS EMPRESAS, u otras entidades públicas o privadas, o la afirmación de la no ocurrencia. En caso de que LAS EMPRESAS comprueben la no veracidad de esta información, será motivo suficiente para tomar las acciones que se citan al final de la carta de presentación numeral 3.1 CARTA DE PRESENTACIÓN.

**A.** Declaración de multas en firme e incumplimientos. (Relacionar el N°. del contrato, objeto del contrato, cliente, ciudad del trabajo, fechas del plazo contractual, valor del contrato y motivos de la deducción de la multa o el incumplimiento):

Formulario para relacionar las multas en firme y las declaratorias de incumplimientos  
Indicar con X, si fue multa o incumplimiento.

Número del contrato	Objeto del contrato	Nombre del cliente	Multa (X)	Incumplimiento (X)

**B.** Declaración de no haber sido sancionado con la aplicación de multas y/o la declaratoria de incumplimientos. Si al PROPONENTE no le han aplicado multas ni ha incurrido en ningún tipo de incumplimiento en contratos celebrados durante los dos (2) últimos años anteriores al cierre del presente proceso contractual, debe manifestar esta aseveración:

---



---



---

**FIRMA DEL PROPONENTE:** \_\_\_\_\_



### **3.10.6 Certificado de pagos de aportes a la seguridad social y parafiscales**

EL PROPONENTE deberá anexar en este formulario la información solicitada en el numeral 1.7.1.7 Certificación de pagos de aportes a la seguridad social y parafiscales.



### **3.11 GARANTÍA DE SERIEDAD**

EL PROPONENTE deberá presentar, en esta sección la garantía de seriedad de acuerdo con lo establecido en el numeral 1.7.1.3Garantía de Seriedad.



### **3.12 FOTOCOPIA DE LA MATRÍCULA O TARJETA PROFESIONAL DE QUIEN ABONA LA OFERTA**

EL PROPONENTE deberá presentar, en esta sección, una fotocopia de la matricula o tarjeta profesional de acuerdo con lo establecido en el numeral 1.7.1.4 Abono de la oferta.

### 3.13 ANEXOS A LA OFERTA

EL PROPONENTE deberá presentar, en esta sección, una lista completa de todos los anexos que acompañan la oferta y que no hayan sido incluidos en otras secciones de la oferta.

ANEXO No.	DESCRIPCIÓN	VOLUMEN
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____



**3.14 ADENDAS Y ACLARACIONES RECIBIDAS POR EL PROPONENTE**

**ADENDA No.**

**FECHA DE RECIBO**

---

---

---

---

---

---

**ACLARACIONES  
(Número de oficio)**

**FECHA DE RECIBO**

---

---

---

---

---

---

### 3.15 PRESENTACIÓN DE LA OFERTA

EL PROPONENTE somete esta oferta a consideración de Las Empresas Públicas de Medellín, la cual consta de \_\_\_\_\_ hojas, numeradas consecutivamente de \_\_\_\_ a \_\_\_\_\_, e incluye la siguiente información:

Sección	Titulo	Hoja número	
		De	A
3.1	CARTA DE PRESENTACIÓN	_____	_____
3.2	ANEXO A LA CARTA DE PRESENTACIÓN	_____	_____
3.3	LISTA DE CANTIDADES Y PRECIOS PARA BIENES Y SERVICIOS	_____	_____
3.4	RESUMEN DE PRECIOS	_____	_____
3.5	HERRAMIENTAS, DISPOSITIVOS E INSTRUMENTOS DE MONTAJE Y PRUEBAS	_____	_____
3.6	PLAZOS DE ENTREGA GARANTIZADOS	_____	_____
3.7	EMBALAJE Y POSICIÓN ARANCELARIA DE LOS BIENES	_____	_____
3.8	CARACTERÍSTICAS GARANTIZADAS Y DATOS TÉCNICOS DE LOS BIENES	_____	_____
3.9	DESVIACIONES, MODIFICACIONES Y RESERVAS A LAS ESPECIFICACIONES	_____	_____
3.10	CALIFICACIÓN DEL PROPONENTE	_____	_____
3.11	GARANTÍA DE SERIEDAD	_____	_____
3.12	FOTOCOPIA DE LA MATRÍCULA O TARJETA PROFESIONAL DE QUIEN ABONA LA OFERTA	_____	_____
3.13	ANEXOS A LA OFERTA	_____	_____
3.14	ADENDAS Y ACLARACIONES RECIBIDAS POR EL PROPONENTE	_____	_____
3.15	PRESENTACIÓN DE LA OFERTA	_____	_____

---

Nombre completo de EL PROPONENTE

---

Firma(s) y título(s) de la(s) persona(s) autorizada(s) para firmar la oferta

## PARTE 4

### 4 ANÁLISIS, EVALUACIÓN Y ACEPTACIÓN DE OFERTA

#### 4.1 ESTUDIO Y EVALUACIÓN DE OFERTAS

LAS EMPRESAS examinarán las ofertas para determinar si los PROPONENTES están habilitados para presentarlas de acuerdo con los requisitos de participación exigidos, si están completas, si se ha suministrado la garantía requerida, si los documentos han sido debidamente presentados, si hay errores de cálculo, y en general, si se ajustan a los documentos del proceso de contratación.

Una vez LAS EMPRESAS hayan determinado que la oferta se ajusta a los documentos de la contratación, procederán a su evaluación conforme se establece en el numeral 4.5 CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

#### 4.2 ERRORES U OMISIONES

Sin perjuicio de lo estipulado en el numeral 2.2.1 Precio de los bienes, en la evaluación de la oferta se revisará y determinará si existen errores u omisiones en los precios de la oferta, caso en el cual LAS EMPRESAS harán los análisis correspondientes de acuerdo con los siguientes procedimientos:

Confrontación aritmética de los precios. LAS EMPRESAS verificarán el precio de cada oferta efectuando las operaciones aritméticas del caso para constatar la correspondencia de los precios unitarios y sus cantidades con los precios totales. En caso de discrepancia entre el precio unitario y el precio total, prevalecerá el precio unitario, a menos que puedan LAS EMPRESAS determinar, con certeza, que el valor real se encuentra en la oferta, según se deduzca de la confrontación de los precios con los de los componentes de ese valor unitario en los formularios diligenciados por EL PROPONENTE. En ese caso el valor unitario será corregido para los efectos de evaluación de la oferta. Igualmente, si existen diferencias entre la oferta marcada como original y la copia, prevalecerá la información suministrada en el original.

Ajustes de informalidades. En caso de determinar error u omisión en la oferta, el procedimiento será así:

Si el error u omisión es simplemente aritmético, se procederá a su corrección en los términos antes indicados.

Si no es posible la corrección aritmética, se evaluará dicho error u omisión para determinar el valor comparable de la oferta. Con tal fin se utilizarán los siguientes mecanismos:

1. En caso de faltantes en un determinado ítem se recurrirá, en primer lugar, a verificar si los precios del mismo pueden ser extraídos de la propia oferta; de ser así, el valor del ítem será el valor corregido tanto para evaluación de la oferta y de comparación con las demás, como para aceptación de la oferta y el pago de este ítem.
2. De no ser posible lo anterior se tomará como valor del faltante, para efectos de evaluación, comparación, el mayor valor unitario cotizado por los demás Proponentes para este ítem, así sus ofertas hayan sido rechazadas. Para la aceptación de la oferta se tomará como precio el promedio de los valores cotizados por los demás Proponentes.

Las correcciones establecidas, según el procedimiento anterior, serán de forzosa aceptación para EL PROPONENTE en relación con los precios, en caso de que se le acepte la oferta.

#### **4.3 SOLICITUD DE ACLARACIONES A LOS PROPONENTES**

En caso que LAS EMPRESAS lo consideren necesario, solicitarán a EL PROPONENTE aclaraciones, informaciones o certificados adicionales y condicionar la evaluación de la oferta a la presentación de dichas aclaraciones, informaciones o certificaciones dentro de los plazos que LAS EMPRESAS definan a EL PROPONENTE.

Las aclaraciones que soliciten LAS EMPRESAS y las que dé EL PROPONENTE no podrán modificar la oferta o los precios de la misma, ni violar el principio de igualdad entre los PROPONENTES.

La oferta podrá ser eliminada si las respuestas no llegan dentro del plazo fijado por LAS EMPRESAS.

En todo caso LAS EMPRESAS se reservan el derecho de sanear las informalidades u omisiones no sustanciales de las ofertas y de pedir aclaraciones o informaciones adicionales sin que ello implique el derecho de los PROPONENTES a modificarla.

#### **4.4 CAUSALES DE ELIMINACIÓN DE LA OFERTA**

Las Empresas podrán eliminar la propuesta, en cualquiera de los siguientes casos:

- Cuando sea extemporánea, ver numeral 1.9 LUGAR, FECHA Y HORA DE CIERRE PARA PRESENTACIÓN Y APERTURA DE OFERTAS DE LA CONTRATACIÓN
- Cuando se descubran hechos o acuerdos previos realizados por EL PROPONENTE tendientes a atentar contra las prerrogativas y derechos de las Empresas o de otros Proponentes.
- Cuando a juicio de las Empresas, la información contenida en la propuesta sea inexacta o falsa.

- Cuando EL PROPONENTE no acepte en su integridad o proponga modificaciones en los aspectos jurídicos y técnicos de las condiciones del contrato.
- Cuando la propuesta deje de incluir información requerida y necesaria para su evaluación. Sin embargo, las Empresas se reservan el derecho de absolver aquellas informalidades o irregularidades de la propuesta, siempre y cuando no impliquen omisión de alguno o algunos de los requisitos esenciales del proceso de la licitación, o de pedir aclaraciones o informaciones adicionales al Proponente sobre la propuesta, pero ésta en ningún caso podrá ser modificada.
- Cuando EL PROPONENTE presente plazos mayores de ejecución a los establecidos en los documentos de licitación.
- Cuando EL PROPONENTE haya participado directa o indirectamente en la elaboración de los documentos de la licitación.
- Cuando no contenga una propuesta básica, ver numeral 2.16.1 Oferta Básica.
- Cuando EL PROPONENTE ejecute cualquier acción tendiente a impedir la libre participación de otros Proponentes, o a impedir el ejercicio de sus derechos o los de LAS EMPRESAS, o cuando se conozca la existencia de coalición de precios con otros Proponentes.

Las causales citadas son enunciativas y no taxativas.

Sin perjuicio de lo anterior, LAS EMPRESAS podrán eliminar una propuesta, si después de la verificación de los requisitos contractuales y legales de participación, encuentran que la misma no se ajusta a los principios que rigen la contratación ni a las normas generales de contratación de LAS EMPRESAS.

#### 4.5 CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Podrá si es conveniente, ser aceptada, en las condiciones indicadas en el numeral 4.8 ACEPTACIÓN DE LA OFERTA, la oferta que haya cumplido con todos los requisitos de participación y con todos los aspectos técnicos y contractuales, y haya obtenido el mayor puntaje de acuerdo con los factores de ponderación, incluidos en este numeral.

Para proceder a la selección de las ofertas, ellas se ponderarán con los siguientes factores, para obtener una calificación máxima de cien (100) puntos:

FACTORES DE PONDERACIÓN	PUNTAJE MÁXIMO
Precio	90
Cumplimiento	10
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

El puntaje para cada uno de los factores se obtiene al aplicar la siguiente metodología

#### 4.5.1 Precio (P)

El precio total de la oferta, tendrá una asignación máxima de noventa (90) puntos. A cada oferta se le asignará el puntaje del precio de la siguiente manera:

- A la oferta de menor valor de comparación se le asignará el puntaje de noventa (90) puntos.
- A las demás ofertas se les aplicará un puntaje proporcional a la relación entre el menor valor de comparación y el valor de comparación de la oferta analizada, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$P(c) = \frac{V * 90}{V(c)}$$

Donde:

P(c): Puntaje para el factor de ponderación del precio de la oferta analizada.

V(c): Valor de comparación de la oferta analizada.

V: Menor valor de comparación de todas las ofertas.

El puntaje P(c) se calculará hasta centésimas sin redondeo, despreciando las cifras en milésimas y menores.

La moneda con la cual se evaluará la oferta será el dólar de los Estados Unidos de América.

#### 4.5.2 Valor de comparación por precio (Vc)

El valor de comparación por precio V(c) de esta oferta tendrá en cuenta el valor de los equipos puestos en el Almacén de LAS EMPRESAS, partiendo de la cotización FOB para los bienes importados y de la cotización Almacén de LAS EMPRESAS para los bienes nacionales, convertida a dólares de los Estados Unidos de América utilizando la TRM emitida por la Superintendencia Financiera de Colombia, vigente el día de cierre de la contratación, aplicando el siguiente procedimiento:

##### 1. Descuentos

Los descuentos no condicionados consignados en la oferta serán aplicados, de acuerdo con la metodología de aplicación dada por EL PROPONENTE.

Los descuentos condicionados ofrecidos no serán tenidos en cuenta para la evaluación de la oferta

Los descuentos condicionados serán tenidos en cuenta para la aceptación de la oferta siempre y cuando sean favorables para LAS EMPRESAS

Para determinar el valor de comparación de la oferta se tendrán en cuenta el valor de los equipos, los servicios de supervisión del montaje, pruebas en campo y puesta en servicio,



la confección de las terminales, las pruebas de alto voltaje en sitio y los repuestos especificados y solicitados. No se tendrán en cuenta el valor de los repuestos recomendados ni de los servicios de entrenamiento y capacitación dado que estos servicios están incluidos en el valor de los equipos.

## **2. Valor Almacén**

Al valor FOB menos los descuentos de los bienes importados se le agregarán los fletes y seguros correspondientes, a que haya lugar, desde el puerto de entrega hasta el Almacén de LAS EMPRESAS, según las tarifas suministradas por la Unidad de Compras - Equipo de Logística y la Unidad de Riesgos y Seguros de LAS EMPRESAS. Para tal fin EL PROPONENTE incluirá en su oferta toda la información de pesos y volúmenes por entregas y totales; adicionalmente se le sumará el costo del gravamen arancelario, del impuesto a las ventas, transporte interno y los gastos de nacionalización.

El menor valor de los equipos puestos en el Almacén partiendo de los valores FOB de los bienes cotizados, será el valor Almacén.

Al valor anterior se le agregará el valor de los bienes cotizados bajo la modalidad entrega Almacén de LAS EMPRESAS y el IVA respectivo.

## **3. Valor de los servicios de supervisión del montaje, pruebas en campo, confección de terminales, pruebas de alto voltaje en sitio y puesta en servicio**

Al valor anterior (valor Almacén) se le agregará el costo de los servicios de la supervisión del montaje, pruebas en campo, confección de terminales, pruebas de alto voltaje en sitio y puesta en servicio, obteniendo así el valor de comparación por precio de la oferta V(c).

Para el cálculo del valor de comparación por precio de las ofertas no se tendrán en cuenta los reajustes de precio.

Para efectos del cálculo de transporte, se considerará la información suministrada por EL PROPONENTE referente a los pesos y volúmenes del embarque. En caso de que éste no la suministre o se considere errónea a juicio de LAS EMPRESAS, se tomará el mayor peso y volumen indicado en las ofertas de los demás PROPONENTES, así estas hayan sido eliminadas.

Fletes internos e internacional: Se tomarán las tarifas suministradas por la Unidad de Compras - Equipo de Logística de LAS EMPRESAS, con base en los contratos que LAS EMPRESAS tengan suscritos con las compañías transportadoras, siempre y cuando se haya contratado el trayecto a evaluar. En su defecto se utilizará una cotización de una compañía transportadora que cubra el trayecto.

Seguros: Se tomarán las tarifas de las pólizas contratadas por LAS EMPRESAS, según datos suministrados por la Unidad de Riesgos y Seguros.

Impuestos y Gastos de Nacionalización: Se tomarán los vigentes a la fecha de cierre de esta contratación.

### 4.5.3 Cumplimiento (C)

El puntaje máximo a asignar a cada PROPONENTE por este factor será diez (10) puntos. Por cada multa aplicada en firme durante los dos (2) últimos años a la fecha límite al cierre de presentación de ofertas, en contratos celebrados con cualquier entidad pública o privada, sin importar la cuantía de las mismas, se demeritará con tres (3) puntos.

En caso de que el número de las multas sea mayor a tres (3) se le asignará cero (0) puntos.

Al PROPONENTE que se le haya declarado el incumplimiento en algún contrato durante este mismo periodo, se le asignará cero (0) puntos.

Por “multa” deben entenderse tanto los eventos explícitamente calificados como tales como los que, bajo cualquier otra denominación, hayan dado lugar a sanciones al contratista o a su obligación de resarcir perjuicios causados a la entidad contratante.

En los casos señalados el demérito se aplicará sólo cuando el acto respectivo se encuentre en firme o ejecutoriado, o haya sido efectivamente aplicado por la entidad pública o privada correspondiente dentro de los dos (2) últimos años contados desde la fecha límite para la presentación de las ofertas.

En el caso de las multas o incumplimientos en que haya incurrido un contratista durante la ejecución de un contrato con las Empresas Públicas de Medellín, se entiende por firme o aplicado el acto correspondiente, así: (i) En la fecha de la comunicación mediante la cual las Empresas le informan al contratista que se ratifica la declaratoria de la multa o incumplimiento con base en la causal respectiva, cuando el contratista haya hecho uso del derecho que le otorgan las reglas de contratación aplicables en cada caso, de exponer los argumentos con los cuales pretende justificar el incumplimiento, y (ii) Al día hábil siguiente de la fecha de vencimiento del término que se le concede al contratista para que exponga las razones de su incumplimiento, sin que haya hecho uso de dicha facultad.

El demérito en puntaje que se aplicará al oferente por concepto de cada multa cuando el acto respectivo se encuentre en firme o ejecutoriado, o haya sido efectivamente aplicado será de tres (3) puntos, sin considerar si el contrato se encuentra terminado o en ejecución.

En los casos de incumplimiento que den lugar a la terminación de un contrato, no se le reconocerá puntaje alguno al proponente en este factor o aspecto.

Para la aplicación de los deméritos en puntaje que aquí se establecen, no se requiere que las multas o incumplimientos se encuentren registrados o reportados ante las cámaras de comercio correspondientes o en el Sistema de Información Corporativo de Contrataciones – SICC -, de las Empresas Públicas de Medellín.

La aplicación de los factores que modifican el pago o contraprestación al contratista, relacionados con los Acuerdos de Niveles de Servicios – ANS -, no serán tenidos en cuenta para la evaluación y ponderación de este factor, salvo que el pliego de condiciones u otras normas o reglas contractuales expresamente les hayan dado el carácter de multas, incumplimientos o factores sancionatorios del contratista.

La interpretación y aplicación de las reglas precedentes debe hacerse en forma integral, entendiendo que cada una es complementaria de las otras.”

#### **4.6 DESCUENTOS**

Cuando algún PROPONENTE ofrezca en su oferta descuentos condicionados a determinado evento, éstos no serán tenidos en cuenta en la evaluación y comparación de las ofertas, pero si EL PROPONENTE que ofrece un descuento de este tipo resulta favorecido con la aceptación de su oferta, dicho descuento se hará efectivo en los términos que éste señale en su oferta siempre y cuando sean favorables para LAS EMPRESAS.

#### **4.7 COMPARACIÓN DE OFERTAS**

Una vez se determine con exactitud el puntaje individual de cada una de las ofertas se procederá a su análisis global, teniendo en cuenta los criterios de evaluación establecidos en el numeral 4.5 CRITERIOS DE EVALUACIÓN, con el fin de seleccionar la más favorable para LAS EMPRESAS para luego proceder a su aceptación, de acuerdo con lo establecido en el numeral 4.8 ACEPTACIÓN DE LA OFERTA.

Ofrecimiento más favorable es aquel que teniendo en cuenta los factores de ponderación (precio y cumplimiento), obtenga el mayor puntaje, sin que la favorabilidad la constituyan otros factores diferentes a los establecidos en el numeral 4.5 CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Si al hacer las comparaciones dos o más ofertas tienen igual puntaje, se entenderá como la más favorable entre ellas, la oferta que acredite el mayor número de proyectos a los cuales les suministró cables en XLPE de 400 kV o superior. Si el empate continua, se entenderá como la más favorable entre ellas, la oferta que acredite haber suministrado el mayor número de metros de cables en XLPE de 500 kV o superior.

#### **4.8 ACEPTACIÓN DE LA OFERTA**

LAS EMPRESAS sí deciden aceptarán la oferta más favorable, siempre y cuando la misma cumpla con los aspectos técnicos y contractuales de este pliego de condiciones.

La aceptación de la oferta es irrevocable y obliga a LAS EMPRESAS y al PROPONENTE.

#### **4.9 PLAZO PARA LA ACEPTACIÓN DE LA OFERTA**

LAS EMPRESAS aceptarán la oferta dentro del período de validez de la misma, incluidas sus ampliaciones, si las hubiere.

#### **4.10 COMUNICACIÓN DE LA ACEPTACIÓN DE LA OFERTA**

La aceptación de la oferta más favorable se comunicará, por escrito a todos los Proponentes en la fecha en que LAS EMPRESAS hayan tomado dicha decisión.

En el evento de que el proceso de contratación se declare desierto o terminado, la decisión será comunicada a los proponentes en la misma forma y en el mismo término.

#### **4.11 AJUSTE ECONÓMICO**

Cuando LAS EMPRESAS lo estimen conveniente, en los eventos que a continuación se señalan, previos los estudios y análisis pertinentes, el funcionario competente para aceptar una oferta dispondrá que se proceda a iniciar la etapa de ajuste económico de las ofertas que cumplan con lo exigido en el pliego de condiciones y especificaciones, y de acuerdo con lo previsto en el Capítulo III, Artículo 16° del Decreto 118 de 1998, y que sean elegibles, así:

- Cuando la o las ofertas recibidas sean económicamente inconvenientes para LAS EMPRESAS.
- Cuando la incidencia del precio en la valoración global de la oferta pueda conducir a desestimar ofertas que presenten ventajas comparativas para LAS EMPRESAS.
- Cuando se considere que de dicho procedimiento se pueden obtener ventajas económicas para LAS EMPRESAS.

En el evento que se inicie la etapa de ajuste económico y alguno o algunos de los oferentes no presenten nueva oferta económica, se entenderá que mantiene su ofrecimiento inicial.

Durante la etapa de ajuste económico ningún PROPONENTE podrá retirar su oferta ni introducirle modificaciones que la hagan más desfavorable para LAS EMPRESAS.

#### **4.12 NEGOCIACIÓN DIRECTA**

Se podrá realizar negociación directa si existe una sola oferta elegible y se considerare que se pueden obtener mejores condiciones comerciales. En este evento no podrá haber cambios sustanciales de las condiciones técnicas.

#### **4.13 DECLARATORIAS DE DESIERTA Y DE TERMINACIÓN DE LA CONTRATACIÓN**

LAS EMPRESAS se abstendrán de aceptar la propuesta y por lo tanto declararán desierta la contratación en los casos previstos por la ley, las normas básicas de contratación de LAS EMPRESAS y los documentos de contratación. LAS EMPRESAS declararán desierto el proceso de contratación, en los siguientes casos:

- Cuando no se presente proponente alguno.
- Cuando ninguna de las propuestas se ajuste a los documentos de contratación.
- Cuando a juicio de LAS EMPRESAS, las diferentes propuestas se consideren inconvenientes para LAS EMPRESAS.
- En general cuando se presenten motivos que impidan la escogencia objetiva del contratista.

#### **4.14 DECRETO 1463 DE 2005**

En cumplimiento del Decreto 1463 del 15 de febrero de 2005 en los procesos de contratación a que hace referencia el artículo 11 del Decreto 118 de 1998, modificado por el artículo 3° del Decreto 197 de 2004, los informes contentivos de los análisis y conclusiones sobre las ofertas recibidas permanecerán fijados en la dependencia responsable, por un término de cinco (5) días hábiles para que los oferentes presenten, por escrito, las observaciones que consideren pertinentes, a más tardar, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes al vencimiento del término establecido para la fijación del informe. En ejercicio de esta potestad, los oferentes no podrán completar, adicionar, modificar o mejorar sus ofertas, so pena de ser rechazadas.

Las respuestas a las observaciones serán enviadas a la dirección que señalen los oferentes en su oferta, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes al vencimiento del término de que disponen los oferentes para formularlas.

Agotado el trámite anterior, se procederá a elaborar el informe contentivo de la recomendación de la decisión sobre el proceso de contratación, el cual será comunicado a todos los proponentes. Si persisten observaciones, cualquiera de los proponentes podrá solicitar al Gerente General, dentro del primer día hábil siguiente al de la comunicación del mencionado informe, la celebración de una audiencia pública con el fin de hacer las aclaraciones del caso.

En dicha audiencia tendrán voz los proponentes, el servidor público que conforme a las normas contractuales sea el competente para tomar la decisión sobre el proceso de contratación y los servidores públicos que hayan elaborado los estudios y evaluaciones de las ofertas.

De la audiencia se levantará un acta en la que se dejará constancia de lo ocurrido y de las decisiones que en el desarrollo de la misma se hubieren producido.



## PARTE 5

### 5 CONDICIONES CONTRACTUALES

#### 5.1 CELEBRACIÓN Y FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO

Para los efectos de esta contratación se entenderá que el contrato se ha celebrado una vez se logre el acuerdo sobre el objeto y la contraprestación, lo cual se cumple cuando haya sido comunicada al proponente la aceptación de su oferta para lo cual LAS EMPRESAS deberán comunicar explícitamente la aceptación de la oferta.

Los contratos de cuantía superior a tres mil (3.000) salarios mínimos mensuales legales vigentes constarán por escrito, según lo dispuesto en el Artículo 17 del Decreto 118 de 1998.

Si EL PROPONENTE favorecido no entrega oportunamente los documentos necesarios para la formalización del contrato dentro del plazo fijado, se hará acreedor a la deducción establecida en el numeral 5.11.1 Por demora en la presentación de los documentos para formalizar el contrato. En el evento de que EL PROPONENTE favorecido se niegue a formalizar el contrato, LAS EMPRESAS podrán aceptar la oferta, dentro de los quince (15) días calendarios siguiente, al PROPONENTE calificado en segundo lugar, siempre y cuando su oferta sea también favorable para LAS EMPRESAS. De igual manera, LAS EMPRESAS podrán, dentro de los quince (15) días calendarios siguientes, aceptar la oferta al PROPONENTE calificado en tercer lugar, siempre y cuando su oferta sea también favorable.

Si se presenta el caso anterior LAS EMPRESAS solicitará la ampliación del término de la validez de la oferta y de la vigencia de la garantía de seriedad, a los PROPONENTES calificados en segundo y tercer lugar.

En el evento de renuencia absoluta para formalizar el contrato o para aportar los documentos necesarios para la iniciación del mismo (ya sea el primero, segundo o tercero de los elegibles, el incumplido se hará acreedor, además, a la causal de inhabilidad para contratar con las entidades estatales por el término de cinco (5) años, de conformidad con lo previsto en el literal e) numeral 1º del artículo 8º de la Ley 80 de 1993 y se le hará efectiva la garantía de seriedad de la oferta, tal como indicado en el numeral 2.11 GARANTÍA DE SERIEDAD DE LA OFERTA.

El plazo para allegar los documentos requeridos para la formalización del respectivo contrato será de diez (10) días hábiles para los PROPONENTES nacionales y de veinte (20) días hábiles para los PROPONENTES extranjeros, contados así:

En los contratos que requieren de la formalidad escrita, a partir de la fecha de recibo del texto del contrato para la firma por parte de EL PROPONENTE a quien se le aceptó la oferta.

La siguiente información la debe dirigir en la dirección y oficina citada en el numeral 1.11 CORRESPONDENCIA Y COMUNICACIONES DE LA CONTRATACIÓN:

- Certificado de existencia y representación legal, si la vigencia del documento entregado en la oferta se encuentra vencida.
- Entrega de paz y salvo, o la certificación de que no son sujetos pasivos del impuesto de Industria y Comercio del Municipio de Medellín
- La garantía única, el seguro de responsabilidad civil extracontractual debidamente firmada por EL CONTRATISTA con el recibo de pago de la prima correspondiente, o sello de cancelado, tal como indicado en los numerales 5.10.1Garantía única y 5.10.2Seguro de responsabilidad civil extracontractual.
- El certificado de paz y salvo de los aportes a la seguridad social y parafiscales, según lo indicado en el numeral 1.7.1.7Certificación de pagos de aportes a la seguridad social y parafiscales
- El comprobante de pago del impuesto de timbre, con sello de cancelado.

Para la iniciación del plazo de ejecución del contrato, deberán estar previamente aprobadas las garantías por parte de LAS EMPRESAS, salvo si se determina autorizar la iniciación anticipada del contrato sin que aún se encuentre formalizado, tal como se estipula en el artículo 18 del Decreto 118 de 1998 de la Junta Directiva de LAS EMPRESAS, en cuyo caso se le comunicará al CONTRATISTA la decisión pertinente.

## 5.2 DOCUMENTOS DEL CONTRATO

El pliego de condiciones y especificaciones, las adendas, las demás disposiciones del mismo, la oferta y sus aclaraciones, la minuta del contrato si el mismo es escrito, la comunicación de aceptación de oferta y las modificaciones acordadas por las partes durante el desarrollo del contrato se entienden incorporados al contrato, al igual que las normas de la Ley 142 de 1994, las de la Ley 80 de 1993 en cuanto corresponda y el Decreto 118 de 1998 de la Junta Directiva de LAS EMPRESAS, su decreto complementario 1016 de noviembre 20 de 1998, el Decreto 1039 de 1999, modificado por el decreto 1560 de 2006, Decreto 1463 de 2005, Decreto 1542 de 2005 modificadorio del Decreto 1039 de 1999 y demás normas que regulan la contratación de ésta entidad, en cuanto sean aplicables en un caso determinados.

## 5.3 VALOR DEL CONTRATO

El valor real del contrato será el que resulte de multiplicar las cantidades realmente entregadas por EL CONTRATISTA y recibidas a satisfacción por LAS EMPRESAS, por los precios unitarios cotizados y aceptados por LAS EMPRESAS. Además, se sumará el valor de los repuestos especificados y de los recomendados aceptados por LAS EMPRESAS, de los servicios de supervisión del montaje, la confección de las terminales, el valor de las pruebas de alto voltaje en sitio y de la puesta en servicio. De igual manera, se sumará el valor de los repuestos recomendados por EL CONTRATISTA y aceptados por LAS EMPRESAS, si a ello hubiere lugar.



El contrato podrá adicionarse cuando se presenten circunstancias que lo justifiquen y en todo caso no podrá adicionarse en más del cincuenta por ciento (50%) de su valor inicial, expresado éste en salarios mínimos legales mensuales vigentes.

#### 5.4 FORMULAS PARA EL REAJUSTE DE PRECIOS

EL PROPONENTE favorecido deberá tener en cuenta las siguientes formulas en caso de que sus precios sean reajustables:

##### Bienes (Equipos y Repuestos):

$$R = Po * \{0.50 * (M/Mo) * (Kom/Km) + [0.10 * (S/So) + 0.40 * C/Co] * (Ko/K)\} - Po$$

**Servicios** (Supervisión del numeral 3.3.4.4 Precios para los servicios de supervisión del montaje, pruebas en campo y puesta en servicio y la confección de terminales del ítem 5 correspondiente al cuadro del numeral 3.3.4.1 Precios de los bienes):

$$R = Po * (M/Mo) * (Kom/Km) - Po$$

En donde:

R =	Valor del reajuste de los bienes y servicios que se pagará a EL CONTRATISTA.
P <sub>0</sub> =	Valor inicial en la moneda cotizada de los bienes y servicios presentados en la oferta.
M =	Promedio aritmético de los índices representativos de los precios de los salarios del país de origen del bien o servicio correspondientes a cada uno de los meses transcurridos desde la iniciación del plazo contractual hasta la entrega del bien o prestación del servicio, dentro del plazo contractual y las ampliaciones a este plazo aprobadas por LAS EMPRESAS, vencidos los cuales no habrá lugar a incrementos adicionales de precios, pero sí a disminuciones
M <sub>0</sub> =	Índice de mano de obra del país de origen del bien o servicio del mes de presentación de la oferta.
S =	Promedio aritmético de los índices representativos de los precios del acero del país de origen del acero correspondientes a cada uno de los meses transcurridos desde la iniciación del plazo contractual hasta la entrega del bien, dentro del plazo contractual y las ampliaciones a este plazo aprobadas por LAS EMPRESAS, vencidos los cuales no habrá lugar a incrementos adicionales de precios, pero sí a disminuciones.
S <sub>0</sub> =	Índice del acero del país de origen del acero del mes de presentación de la oferta
C =	Promedio aritmético de los índices representativos de los precios del cobre o aluminio del país de origen del cobre o aluminio correspondientes a cada uno de los meses transcurridos desde la iniciación del plazo contractual hasta la entrega del bien, dentro del plazo contractual y las ampliaciones a este plazo aprobadas por LAS EMPRESAS, vencidos los cuales no habrá lugar a incrementos adicionales de precios, pero sí a disminuciones.

Co =	Índice del cobre o aluminio del país de origen del cobre o aluminio del mes de presentación de la oferta
Km =	Tasa de cambio de la moneda de país de origen del bien o servicio con respecto a la moneda cotizada, el día de entrega del bien o servicio
Kom =	Tasa de cambio de la moneda de país de origen del bien o servicio con respecto a la moneda cotizada, el día de apertura de ofertas.
K =	Tasa de cambio del dólar de los Estados Unidos de América con respecto a la moneda cotizada, el día de entrega del bien.
Ko =	Tasa de cambio del dólar de los Estados Unidos de América con respecto a la moneda cotizada, el día de apertura de ofertas.

**Nota:** El material del conductor cotizado define los índices si estos son para el cobre o para el aluminio.

EL PROPONENTE deberá adjuntar una copia reciente de los certificados de los índices de precio de la mano de obra, el acero del país de origen del acero, o aluminio o cobre del país de origen del cobre o aluminio y la tasa de cambio que se utilizarán para calcular los reajustes, tanto para los bienes y servicios importados como nacionales.

Las ofertas que coticen precios fijos no serán rechazadas, sino que se considerará que el ajuste de precios es igual a cero.

## 5.5 PAGOS

### 5.5.1 Pagos con anticipo

Si EL CONTRATISTA manifiesta en su oferta que requiere anticipos, la modalidad de pago será la siguiente:

- Diez por ciento (10%) del valor total de los equipos y repuestos, en calidad de anticipo, dentro de los treinta (30) días calendarios siguientes a la aprobación por parte de LAS EMPRESAS de la garantía de anticipo indicada en el numeral 5.10.1.1 Manejo, Correcta inversión y reintegro del anticipo, de la cuenta de cobro en la forma indicada en el numeral 5.21 REQUISITOS DE LAS FACTURAS y demás requisitos necesarios para la formalización del contrato.
- Diez por ciento (10%) del valor total de los equipos y repuestos, en calidad de anticipo, contra entrega a LAS EMPRESAS de los planos, cálculos, diseños, los diagramas de principios eléctricos y de control y el plan de inspección y pruebas, dentro de los siguientes treinta (30) días calendarios a la entrega y aprobación de los mismos por parte de LAS EMPRESAS, previa presentación y aprobación de la cuenta de cobro
- Cada mes calendario EL CONTRATISTA presentará a LAS EMPRESAS una relación detallada del estado de la inversión del anticipo indicando las sumas invertidas y comprometidas y sus correspondientes rubros.
- Cien por ciento (100%) del valor de cada embarque de los bienes importados, el cual se pagará al beneficiario mediante giro al exterior o carta de crédito, dentro de los treinta

(30) días calendarios siguientes a la entrega de los bienes, previo recibo en las oficinas del centro de acopio indicada en el numeral 1.11CORRESPONDENCIA Y COMUNICACIONES DE LA CONTRATACIÓN, de todos los documentos originales necesarios para nacionalizar y que la factura reciba la aprobación pertinente. De este pago LAS EMPRESAS descontará el veinte por ciento (20%) o el porcentaje proporcional entregado para amortizar el anticipo y sus intereses, practicará las retenciones legales a que haya lugar y hará una retención de diez por ciento (10%) del valor de los equipos, que se pagará cuando se expida le Certificado de Aceptación Final de los equipos

- Cien por ciento (100%) del valor de cada una de las entregas realizadas en el Almacén de LAS EMPRESAS, de los bienes nacionales o nacionalizados por EL CONTRATISTA, el cual se consignará en cuenta del beneficiario, dentro de los treinta (30) días calendarios siguientes a la entrega de los bienes, previo recibo en las oficinas del centro acopio indicada en el numeral 1.11CORRESPONDENCIA Y COMUNICACIONES DE LA CONTRATACIÓN, de la factura aprobada por LAS EMPRESAS, y una copia de la declaración de importación si es del caso. De este pago LAS EMPRESAS descontará el veinte por ciento (20%) o el porcentaje proporcional entregado para amortizar el anticipo y sus intereses, practicará las retenciones legales a que haya lugar y hará una retención de diez por ciento (10%) del valor de los equipos, que se pagará cuando se expida el Certificado de Aceptación Final de los equipos.
- El número de cuotas en las que se descontará el anticipo y sus intereses, será igual al número de entregas pactadas en las modalidades FOB y Almacén de LAS EMPRESAS. LAS EMPRESAS no aceptarán entregas parciales. LAS EMPRESAS aceptará máximo dos entregas..
- Diez por ciento (10%) final del valor de los equipos y repuestos, tanto de la componente nacional como de la componente importada, dentro de los treinta (30) días calendarios siguientes a la fecha de recibo de la factura de venta correspondiente, acompañada de los siguientes documentos:
  - a) El certificado de Aceptación Final del suministro expedido por LAS EMPRESAS de acuerdo con lo establecido en el numeral 5.35PRUEBAS DE CAMPO, PRUEBAS DE ALTO VOLTAJE EN SITIO Y ACEPTACIÓN FINAL. Si este certificado no ha sido expedido dentro de los treinta y seis (36) meses siguientes a la fecha de la última entrega por causas no imputables a EL CONTRATISTA, éste podrá presentar la cuenta de cobro y LAS EMPRESAS harán el pago, siempre y cuando todos los ítems que constituyen el suministro y todos los documentos solicitados en el numeral 5.28DOCUMENTOS QUE SUMINISTRARÁ EL CONTRATISTA hayan sido entregados por el CONTRATISTA.
  - b) La garantía de calidad y correcto funcionamiento de los equipos establecida en el numeral 5.10.1.3Calidad de los bienes y correcto funcionamiento de los equipos.
  - c) Un acta resumen que indique todos los pagos efectuados a EL CONTRATISTA y los pagos pendientes.

d) La aprobación de los planos “as built” requeridos en el numeral 5.28.21 Planos finales para archivo.

### 5.5.2 Pagos sin anticipo

Si EL CONTRATISTA manifiesta en su oferta que no requiere de anticipo, la modalidad de pago será la siguiente:

- Cien por ciento (100%) del valor de cada embarque de los equipos y repuestos importados, el cual se pagará al beneficiario mediante giro al exterior o carta de crédito, dentro de los treinta (30) días calendarios siguientes a la entrega de los bienes, previo recibo en las oficinas del centro de acopio indicada en el numeral 1.11 CORRESPONDENCIA Y COMUNICACIONES DE LA CONTRATACIÓN, de todos los documentos originales necesarios para nacionalizar y que la factura reciba la aprobación pertinente. LAS EMPRESAS luego de realizar la deducción de las sumas a que hubiere lugar por deducciones, impuestos, retenciones, retendrá el diez por ciento (10%) del valor de los equipos, que se pagará cuando se expida el Certificado de Aceptación Final de los equipos
- Cien por ciento (100%) del valor de cada una de las entregas realizadas en el Almacén de LAS EMPRESAS, de los bienes nacionales o nacionalizados por EL CONTRATISTA, el cual se consignará en cuenta del beneficiario, dentro de los treinta (30) días calendarios siguientes a la entrega de los bienes, previo recibo en las oficinas del centro de acopio indicada en el numeral 1.11 CORRESPONDENCIA Y COMUNICACIONES DE LA CONTRATACIÓN, de la factura y que esta sea aprobada por LAS EMPRESAS, y una copia de la declaración de importación si es del caso. Luego de realizar la deducción de las sumas a que hubiere lugar por deducciones, impuestos, retenciones, de este pago LAS EMPRESAS retendrán el diez por ciento (10%) del valor de los equipos, que se pagará cuando se expida el Certificado de Aceptación Final de los equipos. LAS EMPRESAS no aceptarán entregas parciales.
- Diez por ciento (10%) final del valor de los equipos y repuestos, tanto para la componente nacional como para la componente importada, dentro de los treinta (30) días calendarios siguientes a la fecha de recibo de la factura de venta correspondiente, acompañada de los siguientes documentos:
  - a) El certificado de Aceptación Final del suministro expedido por LAS EMPRESAS de acuerdo con lo establecido en el numeral 5.35 PRUEBAS DE CAMPO, PRUEBAS DE ALTO VOLTAJE EN SITIO Y ACEPTACIÓN FINAL. Si este certificado no ha sido expedido dentro de los treinta y seis (36) meses siguientes a la fecha de la última entrega por causas no imputables a EL CONTRATISTA, éste podrá presentar la cuenta de cobro y LAS EMPRESAS harán el pago, siempre y cuando todos los ítems que constituyen el suministro y todos los documentos solicitados en el numeral 5.28 DOCUMENTOS QUE SUMINISTRARÁ EL CONTRATISTA, hayan sido entregados por el CONTRATISTA.

- b) La garantía de calidad y correcto funcionamiento de los bienes establecida en el numeral 5.10.1.3 Calidad de los bienes y correcto funcionamiento de los equipos.
- c) Un acta resumen que indique todos los pagos efectuados a EL CONTRATISTA y los pagos pendientes.
- d) La aprobación de los planos “as built” requeridos en el numeral 5.28.21 Planos finales para archivo.

Es requisito indispensable para efectuar el pago, que EL CONTRATISTA haya actualizado la vigencia del amparo de calidad y correcto funcionamiento, y la misma haya sido aprobada por LAS EMPRESAS.

### **5.5.3 Pago de los servicios de supervisión**

El valor de los servicios de supervisión se pagará mensualmente, dentro de los treinta (30) días calendarios siguientes a la presentación de la factura en la forma indicada en el numeral 5.21 REQUISITOS DE LAS FACTURAS y 3.3.3 Precios para la supervisión del montaje, pruebas en campo y puesta en servicio, acompañada de las planillas de tiempo efectivo laborado, firmadas por el interventor designado por LAS EMPRESAS.

## **5.6 CONTROL DE PAGO DE LOS APORTES A LA SEGURIDAD SOCIAL Y PARAFISCALES**

En el momento de la liquidación del contrato, ver numeral 5.19 LIQUIDACIÓN DEL CONTRATO Y ACTA DE FINIQUITO, LAS EMPRESAS exigirán y verificarán las constancias del cumplimiento y pago de las obligaciones de EL CONTRATISTA frente a los aportes mencionados en la tabla que se presenta en el numeral 1.7.1.7 Certificación de pagos de aportes a la seguridad social y parafiscales, durante toda su vigencia, estableciendo claramente lo cancelado por estos conceptos y el monto que debieron haber cotizado o aportado. De encontrarse la existencia de alguna diferencia a cargo de EL CONTRATISTA, la entidad pública retendrá de las sumas adeudadas de la ejecución del contrato, el monto del valor de los aportes y directamente hará el correspondiente giro de dichos recursos a los correspondientes sistemas con prioridad a los regímenes de salud y pensiones.

El incumplimiento de las citadas obligaciones por parte de EL CONTRATISTA dará lugar a la aplicación sucesiva de la deducción por multa según lo estipulado en el numeral 5.11.9 Por incumplir con los aportes a la seguridad social integral, pensión y parafiscales.

## **5.7 DOMICILIO CONTRACTUAL**

Para efectos contractuales se establece como domicilio la ciudad de Medellín.

## **5.8 TÉRMINOS, LUGAR Y PLAZO DEL CONTRATO**

### **5.8.1 Términos y lugar de entrega**

El CONTRATISTA se compromete a entregar los bienes según la modalidad de entrega aceptada por LAS EMPRESAS, FOB y/o Almacén de LAS EMPRESAS.

**FOB:** Free on Board (Franco a bordo). Entregado en puerto de embarque, libre a bordo, incluyendo el cargue, amarre y trincado de la mercancía en el buque.

**Almacén de LAS EMPRESAS:** Entregada la mercancía en las instalaciones que LAS EMPRESAS hayan destinado en el sitio de obra para el almacenamiento de los bienes objeto de la contratación. El descargue será por cuenta de LAS EMPRESAS.

Se entienden incorporados a este pliego de condiciones las normas contenidas en los Incoterms 2000, expedidos por la Cámara de Comercio Internacional.

### **5.8.2 Plazo del contrato**

El plazo del Contrato es de ochocientos setenta (870) días calendarios, correspondiente al lapso transcurrido desde la fecha de iniciación del Contrato hasta la fecha de entrega de todos los bienes y la completa prestación de los servicios de supervisión del montaje, pruebas en campo, confección de terminales, pruebas de alto voltaje en sitio, puesta en servicio y entrenamiento de acuerdo con el pliego de condiciones y especificaciones.

#### **5.8.2.1 Plazo de entrega de los bienes**

La oferta que en la Parte 3, Formularios, numeral 3.6.1 Plazos, del presente pliego de condiciones y especificaciones, indique plazos mayores a los estipulados por LAS EMPRESAS, no será tenida en cuenta para efectos de evaluación y será eliminada. En caso de que el plazo sea omitido en la oferta, LAS EMPRESAS le asignarán los establecidos en la cláusula anterior. EL CONTRATISTA puede ofrecer plazos menores de entrega a los establecidos.

Si la duración del contrato llegare a ser inferior al estipulado en este pliego de condiciones, LAS EMPRESAS no asumen responsabilidad porque el valor del contrato puede cubrirse en un plazo menor según las necesidades de suministro que tengan LAS EMPRESAS.

Para los pagos mediante carta de crédito, se deberá tener en cuenta que, LAS EMPRESAS no aceptan que la fecha de inicio de la ejecución del contrato esté supeditada a la apertura de la carta de crédito. Los costos que se originen por la apertura y utilización de la misma serán por cuenta de EL CONTRATISTA.

EL CONTRATISTA deberá comunicar a LAS EMPRESAS, tan pronto como le sea posible, y en cualquier caso, por lo menos con dos meses de anticipación, la fecha programada de llegada de cada despacho al sitio de entrega. El CONTRATISTA programará la llegada de los bienes al sitio de entrega de acuerdo con el plan de transporte escogido por LAS EMPRESAS, con el fin de evitar bodegajes y manejo en el sitio de entrega

Se entenderá como fecha de entrega de cualquiera de los despachos, la fecha en la cual el último elemento constitutivo de tal entrega haya sido puesto por el CONTRATISTA a disposición de LAS EMPRESAS, de acuerdo con la modalidad de entrega establecida en este contrato, además debe enviar toda la documentación requerida para que LAS

EMPRESAS puedan contratar el transporte y los seguros nacionales e internacionales, y nacionalizar las mercancías.

Toda ampliación del plazo deberá constar en acta que suscribirá LAS EMPRESAS y EL CONTRATISTA.

Los plazos máximos de entrega, contados en días a partir de la orden escrita dada por LAS EMPRESAS para la iniciación del plazo del contrato, son los siguientes:

Ítem	Descripción	Bienes entrega FOB (días)	Bienes entrega Almacén de LAS EMPRESAS (días)
1	Los circuitos Nos. 1 y 2, el cable de repuesto, los equipos y elementos necesarios para el montaje, las pruebas de los dos circuitos, y todos los repuestos.	540	600

#### 5.8.2.2 Plazo para la prestación de los servicios de supervisión

EL CONTRATISTA ejecutará los servicios de supervisión del montaje, de las pruebas en campo, confección de terminales, pruebas de alto voltaje en sitio y de la puesta en servicio, y entrenamiento en las fechas que requieran LAS EMPRESAS, de acuerdo con el plan que éstas le formulen, como mínimo con treinta (30) días de anticipación a la fecha de iniciación de dichas actividades. El plazo para estas actividades es de máximo 270 días calendarios.

#### 5.9 VIGENCIA DEL CONTRATO

La vigencia del contrato es el periodo comprendido entre la fecha de comunicación de aceptación de la oferta y la fecha en que queda aprobada su liquidación definitiva más noventa días,. Ver numeral 5.19 LIQUIDACIÓN DEL CONTRATO Y ACTA DE FINIQUITO.

#### 5.10 GARANTÍAS Y SEGUROS DEL CONTRATO

EL CONTRATISTA deberá constituir a favor de LAS EMPRESAS las garantías y seguros que a continuación se detallan, las(los) cuales serán de procedencia y forma aceptables para las mismas y otorgadas(os) por un banco o compañía de seguros legalmente autorizados para funcionar en Colombia y preferiblemente con domicilio y poderes decisorios en la ciudad de Medellín.

Las pólizas deberán estar firmadas por el CONTRATISTA y por la compañía de seguros y deberá ser constituida en forma tal que ampare los riesgos que se solicitan. Cuando haya modificación del plazo o del valor del contrato, EL CONTRATISTA debe gestionar ante la



compañía aseguradora y remitir a LAS EMPRESAS los originales de los certificados modificatorios respectivos de acuerdo con su valor y la vigencia respectiva.

El pago de la prima respectiva correrá por cuenta del CONTRATISTA, así como la prima de las ampliaciones a que haya lugar.

Las garantías y los seguros deberán acompañarse del correspondiente recibo de pago.

Cuando LAS EMPRESAS opten por hacer efectiva una garantía o un seguro, se hará sin perjuicio de las acciones legales conducentes al reconocimiento de perjuicios causados y no cubiertos por el valor de la garantía o del seguro hecho efectivo.

### **Detalles a tener en cuenta en la constitución de la garantía única y el seguro responsabilidad civil y extracontractual**

1. De acuerdo con las disposiciones legales de LAS EMPRESAS, en los contratos a celebrarse en moneda extranjera y cuyo plazo de ejecución sea superior a tres (3) meses, las pólizas deberán constituirse en la misma moneda del contrato. En consecuencia, si para el cumplimiento de lo acá dispuesto se requiere de alguna autorización especial, los trámites que esto demande estarán a cargo de EL CONTRATISTA.
2. Cuando haya modificación del plazo o del valor del contrato, EL CONTRATISTA deberá ampliar las garantías y seguros del contrato para conservar el monto porcentual y las vigencias aquí definidas.

#### **5.10.1 Garantía única**

EL CONTRATISTA deberá obtener de la compañía aseguradora el dejar sin efecto dentro de las exclusiones, el parágrafo correspondiente a la condición de la garantía que trata sobre la obligación de prorrogar el plazo para el cumplimiento de las obligaciones del CONTRATISTA o modificar las estipulaciones contractuales en consideración a las circunstancias de fuerza mayor o caso fortuito que originaron la exoneración de responsabilidad del CONTRATISTA, ya que es inaceptable para LAS EMPRESAS, por ser contradictorio con las estipulaciones de este pliego de condiciones.

Para la garantía única se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Tomador: El Contratista
- Asegurado: El Contratista
- Beneficiario: Empresas Públicas de Medellín E.S.P.

Los riesgos que la garantía única deberá cubrir son:

##### **5.10.1.1 Manejo, Correcta inversión y reintegro del anticipo**

Por un valor igual al cien por ciento (100%) del monto entregado como anticipo del contrato, para proteger a LAS EMPRESAS contra la apropiación indebida o el mal uso que EL CONTRATISTA pueda hacer de los dineros recibidos a cuenta de anticipo del contrato. Este



amparo tendrá una vigencia igual al plazo del contrato y treinta (30) días más, pero si es del caso, deberá ampliarse, antes de su vencimiento, de manera que rija durante todo el tiempo que sea necesario para amortizar en su totalidad la suma anticipada. Su cuantía podrá ser reducida periódicamente hasta mantenerla por un valor igual al saldo del anticipo que esté pendiente de amortización. Esta garantía no cubrirá los intereses que se generen del anticipo otorgado al contratista.

#### **5.10.1.2 Cumplimiento**

Para garantizar el total y estricto cumplimiento de todas las obligaciones del contrato, deberá amparar una suma igual al treinta por ciento (30%) del valor de aceptación del contrato, sin incluir el IVA, con la cual se cubren además, las deducciones y la cláusula penal pecuniaria. Se hará efectiva al CONTRATISTA, en favor de LAS EMPRESAS, en caso de incumplimiento de cualquiera de las obligaciones que haya adquirido en virtud del contrato. La vigencia inicial de este amparo será igual al plazo del contrato y sesenta (60) días más y en todo caso EL CONTRATISTA deberá mantener vigente esta garantía hasta que se establezca la garantía de calidad de los bienes y correcto funcionamiento de los equipos.

#### **5.10.1.3 Calidad de los bienes y correcto funcionamiento de los equipos**

Para garantizar que los bienes y equipos suministrados cumplen con las especificaciones establecidas, que reúnen los requisitos de calidad fijados en el contrato, que son aptos para el fin o el servicio para el cual fueron adquiridos. Igualmente LAS EMPRESAS se precaven contra la eventualidad de que, debido a vicios de fabricación y calidad de los materiales, se imposibilite la utilización y funcionamiento eficaz de los bienes o el correcto funcionamiento de los equipos. La vigencia de esta garantía será de treinta y seis (36) meses y su cuantía será equivalente al diez por ciento (10%) del valor de aceptación del contrato sin incluir el IVA. Esta garantía se establecerá a partir de la aceptación final de los equipos o a los treinta y seis (36) meses de la última entrega de los equipos bajo la modalidad contratada, lo que ocurra primero, de acuerdo con lo establecido en el numeral 2.5.2 Pago de los bienes.

EL CONTRATISTA debe gestionar ante la compañía aseguradora y remitir a LAS EMPRESAS los originales de los certificados modificatorios respectivos para cada entrega, de acuerdo con su valor y la vigencia respectiva.

Si durante la vigencia del contrato o dentro del período de validez de esta garantía, se encuentra que cualquier parte del suministro no cumple en un todo con las características garantizadas o con las especificaciones, o muestra defectos por diseño, materiales, mano de obra, procesos de fabricación, actos u omisiones de EL CONTRATISTA o el fabricante, o cualquier defecto o mal funcionamiento imputable al CONTRATISTA o al fabricante, LAS EMPRESAS notificarán a EL CONTRATISTA y éste ejecutará inmediatamente todas las acciones que sean necesarias para subsanar las anomalías dentro del plazo fijado por LAS EMPRESAS.

En caso de reemplazo del material o parte defectuosa durante la vigencia del amparo de calidad y correcto funcionamiento, EL CONTRATISTA deberá establecer una garantía similar para amparar la calidad y el correcto funcionamiento del material o parte reemplazada, por

una cuantía igual a la del material o parte y una vigencia igual a la anteriormente dicha, contada a partir de la fecha del reemplazo.

Si EL CONTRATISTA habiendo sido notificado no toma acción remedial inmediata o descuida la reparación del defecto en forma tal que se obligue a mantener por fuera de servicio todo o parte del bien por un término superior a ocho (8) días hábiles, LAS EMPRESAS podrán ejecutar cualquier acción remedial que consideren necesaria a riesgo y costo de EL CONTRATISTA, con cargo a cualquier pago debido a éste o a la garantía de calidad y buen funcionamiento. Lo anterior se entenderá sin menoscabo de cualquier acción que puedan emprender LAS EMPRESAS en contra de EL CONTRATISTA y tendiente al reconocimiento de los perjuicios recibidos.

La revisión que LAS EMPRESAS den a los documentos suministrados por el CONTRATISTA o al suministro o a la inspección que ejecuten durante el desarrollo del contrato no relevará, liberará, exonerará, atenuará o trasladará la obligación de EL CONTRATISTA de garantizar la calidad y correcto funcionamiento del bien suministrado en la forma establecida en los documentos del contrato.

#### **5.10.1.4 Pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones**

Para garantizar el pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones del personal empleado por EL CONTRATISTA para la ejecución del contrato. Será por una cuantía igual al cinco por ciento (5%) del valor de los servicios de supervisión relacionados en el numeral 3.3.4.4 Precios para los servicios de supervisión del montaje, pruebas en campo y puesta en servicio y de la confección de las terminales, sin incluir el IVA y su vigencia será igual al plazo del contrato y tres (3) años más.

#### **5.10.2 Seguro de responsabilidad civil extracontractual**

Para garantizar la responsabilidad civil extra contractual para con LAS EMPRESAS y/o terceros con motivo de la ejecución del contrato, la garantía deberá amparar una suma equivalente al cinco (5) por ciento sin incluir el IVA, del valor de los servicios de supervisión relacionados en el numeral 3.3.4.4 Precios para los servicios de supervisión del montaje, pruebas en campo y puesta en servicio, y el valor de la confección de las terminales y de las pruebas de alto voltaje en sitio. La vigencia de esta garantía deberá ser igual al plazo de la supervisión del montaje, pruebas en campo, confección de terminales y puesta en servicio y sesenta (60) días más.

En este seguro se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Tomador: El Contratista
- Asegurado: El Contratista y/o Empresas Públicas de Medellín E.S.P.
- Beneficiario: Empresas Publicas de Medellín E.S.P. y/o terceros afectados

#### **5.11 DEDUCCIONES POR INCUMPLIMIENTOS**

En el evento de que EL CONTRATISTA incurra en una de las causales de deducciones pactadas en el contrato, LAS EMPRESAS le comunicarán sobre la configuración de la causal

y sobre la consecuente deducción del monto respectivo, que desde ahora EL CONTRATISTA autoriza para que le sea hecha por LAS EMPRESAS, de cualquier suma que se le adeude, de acuerdo con lo pactado contractualmente. En la comunicación se le concederá a EL CONTRATISTA un término de cinco (5) días hábiles contados a partir de la fecha de la misma, para que exponga o justifique las razones de su incumplimiento. Si EL CONTRATISTA no manifiesta dentro de dicho término las razones que justifiquen su incumplimiento, o si las presenta y del análisis efectuado por LAS EMPRESAS no se encuentra justificado el incumplimiento correspondiente, el valor de la multa se tomará directamente de cualquier suma que se adeude a EL CONTRATISTA, si la hay, o se hará efectiva la garantía de cumplimiento del contrato; si lo anterior no es posible, se cobrará por la vía judicial. Si posteriormente EL CONTRATISTA acredita la existencia de situaciones que lo exoneren de responsabilidad, a juicio de LAS EMPRESAS, habrá lugar a la entrega de los dineros deducidos. A los dineros que deban ser entregados al CONTRATISTA se les reconocerá una tasa de interés del IPC, vigente al momento de la devolución para pagos en moneda nacional, o LIBOR para pagos en moneda extranjera. La tasa LIBOR utilizada será LIBOR a seis (6) meses.

Para el caso de valores no reconocidos oportunamente por EL CONTRATISTA tales como deducciones, impuestos, fletes, extracostos y cualquier concepto que deba reconocer EL CONTRATISTA a LAS EMPRESAS, se le cobrará una tasa de interés del DTF más cinco (5) puntos para pagos en moneda nacional, o LIBOR más dos (2) puntos para pagos en moneda extranjera.

LAS EMPRESAS entienden que por el hecho de haber presentado la oferta, EL PROPONENTE favorecido con la aceptación, al celebrar el contrato, está conforme y acepta la estipulación de las deducciones y la deducción de las sumas correspondientes, como un mecanismo de solución directa de las controversias que puedan surgir por el incumplimiento de las obligaciones a cargo de EL CONTRATISTA, y que se pactan con la finalidad de evitar la iniciación de una acción judicial tendiente a la declaratoria de incumplimiento.

En ningún caso la aplicación de la multa será entendida por EL CONTRATISTA como liberatoria o atenuante de cualquiera de las obligaciones adquiridas en virtud del contrato. Las deducciones se causan por el simple incumplimiento y los perjuicios que éste cause a LAS EMPRESAS podrán hacerse efectivos en forma separada.

Las deducciones se entienden sin perjuicio de que LAS EMPRESAS puedan hacer efectiva la cláusula penal pecuniaria.

Las deducciones tendrán un límite máximo igual al diez por ciento (10%) del valor del contrato.

Las deducciones se causan:

#### **5.11.1 Por demora en la presentación de los documentos para formalizar el contrato**

En caso de que EL CONTRATISTA no entregue oportunamente los documentos necesarios para formalizar el contrato, es decir, dentro del periodo fijado por LAS EMPRESAS en este

pliego de condiciones, de acuerdo con lo estipulado en el numeral 5.1 CELEBRACIÓN Y FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO, se le podrá aplicar una deducción del uno por mil (1‰) del valor del contrato por cada día calendario de retardo. Si el contrato definitivamente se formaliza, el valor de la deducción será tomado de cualquier cantidad que se adeude al contratista durante el desarrollo del contrato, o se hará efectiva de la garantía de seriedad, si fuere necesario.

LAS EMPRESAS se reservan el derecho de aplicar opcionalmente la garantía de seriedad o la multa, según su conveniencia.

#### **5.11.2 Por demora en la entrega de los documentos para nacionalizar**

En el evento de que EL CONTRATISTA entregue los documentos requeridos para nacionalizar con diligenciamientos errados, incompletos o tardíamente, de acuerdo con lo establecido en el numeral 5.28.25 Licencias de importación, certificado de origen, factura proforma y especificaciones de embarque, LAS EMPRESAS podrán aplicar una deducción del uno por mil (1 ‰) del valor del despacho por cada día calendario de retardo.

#### **5.11.3 Por incumplir los plazos de entrega**

En el caso de que EL CONTRATISTA no cumpliera con la entrega de los bienes objeto del contrato en el plazo de entrega pactado, LAS EMPRESAS podrán aplicar una deducción de una cantidad igual al cero coma cinco por ciento (0,5%) del valor de la entrega atrasada, por cada día calendario de mora en que incurriera hasta la entrega completa a plena satisfacción.

La deducción se aplicará considerando el simple retardo y se deducirá de cualquier pago retenido o adeudado al CONTRATISTA, sin que LAS EMPRESAS tengan que demostrar los perjuicios.

Los atrasos por fuerza mayor o caso fortuito no se consideran como tales, si no se informan a LAS EMPRESAS de acuerdo con lo establecido en el numeral 5.22 FUERZA MAYOR Y CASO FORTUITO.

#### **5.11.4 Por demora en la entrega del programa de trabajo**

En el evento de que EL CONTRATISTA no entregue el programa de diseño, fabricación, y entrega conforme con los plazos de entrega establecidos o con diligenciamientos errados, incompletos o tardíamente, de acuerdo con lo establecido en el numeral 5.14 PROGRAMA DE FABRICACIÓN, LAS EMPRESAS podrá aplicar una deducción equivalente a un salario mínimo legal mensual vigente por cada día calendario de retardo.

#### **5.11.5 Por no cumplir las especificaciones técnicas y las características garantizadas**

Sí la inspección indica que cualquiera de los materiales, partes, bienes y sistemas que conforma el objeto del contrato no cumplen con los planos, las especificaciones y las características técnicas o el montaje no es posible en la forma indicada en los planos o no

funciona correcta y seguramente bajo todas las condiciones de operación, a juicio de LAS EMPRESAS EL CONTRATISTA podrá disponer de (30) días calendario para que el suministro de bienes y servicios cumplan en tal sentido, siempre y cuando no se afecte el plazo de entrega de cada uno de los ítems de entrega. Sí lo anterior no se cumple por causas imputables a EL CONTRATISTA, LAS EMPRESAS podrán aplicar una deducción, equivalente a tres décimas por ciento (0.3%), del valor total del contrato por cada semana o fracción de semana de atraso hasta un tope del diez por ciento (10%) del valor total del contrato.

#### **5.11.6 Por mal uso del anticipo**

Cada vez que se compruebe el mal uso del anticipo, a EL CONTRATISTA se le podrá aplicar una deducción equivalente al tres por ciento (3%) del valor total del anticipo, sin perjuicio de que se declare el incumplimiento del contrato.

#### **5.11.7 Por utilizar materiales distintos**

Sí EL CONTRATISTA utiliza materiales o equipos distintos a los especificados por LAS EMPRESAS, se le podrá aplicar una deducción de dos (2) salarios mínimos legales mensuales vigentes al momento de su aplicación, además del retiro correspondiente de los mismos. Sí EL CONTRATISTA incurre por segunda vez en ésta falta, LAS EMPRESAS podrá declarar el incumplimiento del contrato.

#### **5.11.8 Por no actualizar el certificado de calidad**

LAS EMPRESAS podrá deducir al CONTRATISTA, que no cumpla con el requisito de actualizar el certificado de calidad del fabricante, un salario mínimo legal mensual vigente por cada día calendario a partir de la fecha de su vencimiento y hasta el término de tres meses. Si por causas imputables al CONTRATISTA, el certificado no puede ser actualizado, en tiempo de tres (3) meses, después de su vencimiento, LAS EMPRESAS podrá deducir el valor de la cláusula penal pecuniaria de cualquier suma que se le adeude al CONTRATISTA, o hacer efectiva la garantía de cumplimiento.

#### **5.11.9 Por incumplir con los aportes a la seguridad social integral, pensión y parafiscales**

En el caso de que EL CONTRATISTA no cumpliera con los pagos correspondientes a los aportes a la seguridad social integral, pensión y parafiscales, LAS EMPRESAS deducirá una suma equivalente del cero coma cinco por ciento (0,5%) del valor del contrato por cada día calendario de retardo, hasta tanto se dé el cumplimiento de dichos aportes.

### **5.12 CLÁUSULA PENAL PECUNIARIA**

De conformidad con el artículo 1592 del Código Civil Colombiano, las partes convienen que en caso de incumplimientos de EL CONTRATISTA de las obligaciones del contrato, o de la terminación del mismo por hechos imputables a él, éste pagará a LAS EMPRESAS en calidad de cláusula penal pecuniaria una suma que se tasa de manera anticipada y expresa en el veinte por ciento (20%) del valor total del contrato, la cual será considerada como pago definitivo de los perjuicios causados a LAS EMPRESAS. El valor de esta pena pecuniaria se

tomará directamente de cualquier suma que se adeude al contratista, si la hay, o se hará efectiva la garantía de cumplimiento del contrato; si lo anterior no es posible, se cobrará por la vía judicial. Si posteriormente EL CONTRATISTA acredita la existencia de situaciones que lo exoneren de responsabilidad, y éstas son aceptadas por LAS EMPRESAS, habrá lugar a la entrega al CONTRATISTA de los dineros deducidos. A los dineros que deban ser entregados al CONTRATISTA se les reconocerá una tasa de interés del IPC, vigente al momento de la devolución, para los pagos en moneda nacional, o LIBOR para los pagos en moneda extranjera,. La tasa LIBOR utilizada será LIBOR a seis (6) meses.

### **5.13 RESPONSABILIDAD POR LOS BIENES**

EL CONTRATISTA será responsable de todo riesgo o siniestro sobre materiales, elementos, partes y componentes, hasta su entrega. El CONTRATISTA asumirá todos los riesgos sobre el material rechazado a partir de la fecha en la cual LAS EMPRESAS le comuniquen dicho rechazo.

### **5.14 PROGRAMA DE FABRICACIÓN**

EL CONTRATISTA presentará, dentro de los treinta (30) días calendarios siguientes a la fecha de orden de inicio del contrato, un programa de diseño, fabricación y entrega conforme con los plazos de entrega establecidos. Los programas deben ser elaborados en forma gráfica y/o tabulada, mostrando la respectiva ruta crítica.

El programa de diseño, fabricación y entrega debe incluir información sobre los tiempos estimados para llevar a cabo las principales actividades e información detallada de las mismas.

Si EL CONTRATISTA no entrega dicha información dentro del término fijado se hará acreedor a las sanciones establecidas en el numeral 5.11.4 Por demora en la entrega del programa de trabajo.

### **5.15 INSPECCIÓN**

EL CONTRATISTA se obliga a ejecutar y mantener sistemas de inspección y control de calidad aceptables para LAS EMPRESAS y que cubran, de conformidad con el alcance del contrato, el diseño, compras y subcontratos de materiales, elementos, componentes, partes, equipos, sistemas, procesos de fabricación, sub-ensambles y ensamblajes, pruebas e inspección, equipos de medición y pruebas, manejo, almacenamiento, empaque y embalaje, transporte, entrega, supervisión del montaje, de las pruebas en campo, confección de terminales, de las pruebas de alto voltaje en sitio y de la puesta en servicio y las demás actividades ejecutadas por EL CONTRATISTA, los fabricantes, sus contratistas y subcontratistas durante todas las etapas del suministro.

EL CONTRATISTA mantendrá permanentemente disponibles para LAS EMPRESAS registros completos y actualizados de toda la inspección, ensayos, pruebas y control de calidad ejecutados.



LAS EMPRESAS tendrán derecho a inspeccionar, hasta donde lo estimen necesario y cuando sea aplicable, las compras y subcontratos, los materiales, elementos, componentes, partes, equipos o sistemas, los equipos de medición y prueba, los procesos de fabricación, manejo, subensamble, ensamble, pruebas e inspección en fábrica, almacenamiento, embalaje, transporte, entrega, supervisión del montaje, de las pruebas en campo y de la puesta en servicio, y las demás actividades ejecutadas por EL CONTRATISTA, los fabricantes, sus proveedores y subcontratistas, para verificar su conformidad con lo estipulado en los documentos del contrato.

La inspección de los bienes podrá ser ejecutada por LAS EMPRESAS en las instalaciones de EL CONTRATISTA, los fabricantes, sus proveedores y subcontratistas, en los puertos o aeropuertos de despacho o de ingreso a Colombia, en el lugar de entrega del suministro o en la obra, de manera puntual o permanente, a juicio de LAS EMPRESAS, durante los periodos de fabricación de componentes, partes, equipos o sistemas, ensamblaje, pruebas en fábrica, almacenamiento, embalaje, transporte, entrega, montaje, pruebas en campo, confección de terminales, pruebas de alto voltaje en sitio y puesta en servicio, y, en general, durante todas las etapas del contrato.

En todos los casos, sin costo adicional para LAS EMPRESAS, EL CONTRATISTA suministrará a los inspectores de LAS EMPRESAS todas las facilidades y asistencia necesarias para el cumplimiento cabal de sus deberes con eficacia, seguridad y comodidad, incluyendo disponibilidad expedita de comunicaciones nacionales e internacionales, transporte entre los diferentes talleres de fabricación y pruebas, acceso a las áreas técnicas, de diseño y de fabricación, y pruebas de EL CONTRATISTA, sus proveedores y subcontratistas, y acceso a todos los planos, datos de producción, registros de inspección y control de calidad.

Si cualquiera de las actividades relacionadas con el suministro y ejecutadas por EL CONTRATISTA, los fabricantes, sus proveedores y subcontratistas no se ajustan conforme a lo estipulado en los documentos del contrato, LAS EMPRESAS podrán rechazarlo y EL CONTRATISTA hará los reemplazos o hará las modificaciones que sean necesarias para ajustarse a lo estipulado en los documentos del contrato sin costo alguno para LAS EMPRESAS.

Si EL CONTRATISTA se niega a ejecutar las acciones necesarias para corregir los trabajos defectuosos, o no las ejecuta durante el período señalado por LAS EMPRESAS, ésta podrá ejecutar tales acciones en la forma como lo estime conveniente y cargar a EL CONTRATISTA los costos ocasionados por tal motivo.

Los reemplazos o modificaciones resultantes de la inspección que ejerza LAS EMPRESAS no serán causales de ampliación de los plazos de entrega ni darán lugar a modificación de los precios del suministro.

La inspección que realice LAS EMPRESAS no atenúa ni releva a EL CONTRATISTA de ninguna de las obligaciones contraídas en virtud del contrato.

Con excepción de los costos y gastos de los inspectores de LAS EMPRESAS, el costo de ejecución de los procedimientos de inspección, control de calidad, así como el de todas las pruebas y ensayos estipulados en los documentos del contrato u ordenados por LAS EMPRESAS será por cuenta de EL CONTRATISTA, y estará incluido como costo indirecto dentro de los precios del contrato.

EL CONTRATISTA deberá notificar a LAS EMPRESAS, al menos con treinta (30) días de anticipación para bienes nacionales y cuarenta y cinco (45) días para bienes extranjeros, sobre su intención de ejecutar pruebas o inspecciones, con el fin de que LAS EMPRESAS puedan disponer la asistencia de sus delegados, o bien renunciar a ella.

#### **5.16 COORDINACIÓN CON OTROS CONTRATISTAS**

LAS EMPRESAS acordarán con el CONTRATISTA, cuando sea necesario, la coordinación y colaboración con otros contratistas de LAS EMPRESAS o fabricantes, intercambiando por los medios más rápidos todos los planos, dimensiones, medidas, plantillas y la demás información requerida para asegurar la coordinación del diseño, buen ensamble de todos los materiales, disposición o fabricación objeto del contrato y de los suministros relacionados cubiertos por LAS EMPRESAS con otros contratistas.

EL CONTRATISTA será responsable por el envío oportuno de la información requerida para coordinar la entrega con el de otros contratistas o entre fabricantes y por su exactitud.

EL CONTRATISTA será responsable por el envío de datos errados o diferencias por ejemplo de dimensiones en los materiales terminados y entregados inicialmente a los demás contratistas.

EL CONTRATISTA enviará simultáneamente a LAS EMPRESAS una copia de cada uno de los planos e información intercambiados para coordinar la fabricación con otros contratistas

#### **5.17 EMPAQUE Y TRANSPORTE**

EL CONTRATISTA preparará, embalará y marcará todas las piezas que componen el suministro para transporte de acuerdo con las mejores prácticas reconocidas, de manera tal que puedan ser adecuadamente manejadas y resistir las condiciones más rigurosas sin riesgo de desajuste, deterioro, daño, extravío o saqueo durante el transporte, manejo y almacenamiento.

El empaque para transporte marítimo incluirá la aplicación de prácticas adecuadas, desarrolladas para la preservación y protección contra humedad, corrosión, etc. Todos los equipos y materiales deberán empacarse cumpliendo con los requisitos de la compañía transportadora seleccionada en cuanto a condiciones y limitaciones para el transporte .

Las dimensiones exteriores de las partes o bienes, incluyendo el empaque requerido, deberán tener en cuenta las limitaciones para el ingreso de los equipos por el túnel de acceso a la casa de máquinas. El empaque de todas las piezas del suministro estará sometido a la inspección y aprobación de LAS EMPRESAS. Ver planos PC-039245-09, y PC-039245-15.



Las piezas del suministro se agruparán para conformar paquetes de volumen mínimo pero cuyo peso obligue el uso de equipo mecánico para su manejo evitando los riesgos de manejo manual rudo.

Las piezas del suministro que por su naturaleza no permitan el manejo seguro operando equipos de alce sobre el embalaje se despacharán con cables, abrazaderas, argollas, armellas, pernos de ojo, espigas, placas o soportes para alce, directamente fijadas a la pieza y accesibles desde fuera del embalaje de tal manera que puedan ser seguras y fácilmente manejadas con el equipo de alce.

Las piezas sueltas pequeñas y expuestas a pérdida o extravío se agruparán y empacarán en cajas o fardos marcados adecuadamente para su identificación.

Las dimensiones exteriores de cada embalaje deberán ser por lo menos 10 cm menores que las dimensiones para los gálibos de transporte teniendo en cuenta una altura de plataforma del remolque de 90 cm.

Cada embalaje deberá marcarse al menos sobre las tres caras distintas de acuerdo con las recomendaciones de la “Asociación Internacional para la Coordinación y Manipulación de Cargamento”, en forma legible e indeleble en español y se indicarán las condiciones del manejo por medio de símbolos internacionales.

Además de lo anterior cada paquete deberá marcarse con el número del ítem correspondiente de la Lista de Precios.

Cada embalaje deberá incluir una copia de las listas de embarque, en español, empacada en sobre a prueba de agua.

La carga que utilice embalajes de madera y la madera utilizada como soporte y acomodación, debe estar marcado de acuerdo con la norma NIMF 15 (Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias No. 15) de la Secretaría de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), es decir, que dicho empaque y soportes de madera debe cumplir con ésta norma y la Resolución 01079 del 3 de junio de 2004 del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).

Adicionalmente los exportadores deben enviar copia de los certificados de fumigación realizados en origen, para presentarlos a las autoridades competentes en destino.

Para mayor información, pueden consultar las normas citadas en la página web [www.ica.gov.co/embalajes](http://www.ica.gov.co/embalajes)

EL CONTRATISTA será responsable y asumirá todos los costos, reemplazos, reparaciones y perjuicios ocasionados a LAS EMPRESAS derivados de cualquier desajuste, deterioro, daño, extravío o saqueo que se produzca a cualquiera de las piezas del suministro durante el transporte, manejo y almacenamiento desde el sitio de despacho hasta el sitio de recepción

de acuerdo con la modalidad de entrega, por preparación, embalaje, incumplimiento de norma NIMF – 15 y todos los costos originados de ellos o marca inapropiados del suministro y por todo daño a terceros derivados de ello.

EL CONTRATISTA deberá notificar por escrito a LAS EMPRESAS tan pronto como sea posible y mínimo con treinta (30) días de anticipación, la fecha en que estará listo cada despacho de materiales y su fecha de llegada al sitio de entrega.

No se podrá despachar ningún material sin antes haberse aceptado los reportes de prueba en fábrica.

Con relación a la mercancía cotizada para entrega en el exterior y para efectos de evaluación y contratación del transporte se deberán incluir en su oferta los datos de peso, volúmenes, tipo de empaque, dimensiones de cada una de las piezas y demás información que pueda ser importante para este propósito. Estos datos tendrán un margen de tolerancia del diez por ciento (10%) y los extracostos que se originen por especificaciones incorrectas serán por cuenta de EL CONTRATISTA

La factura y lista de empaque debe contener, como mínimo, el peso bruto, el peso neto, las dimensiones, el número de empaque con la descripción completa del contenido en cuanto a cantidad, valor unitario, valor total de cada pieza y descripción, término de negociación y puerto de embarque; lo anterior por exigencia de la Compañía de Seguros y de las autoridades aduaneras Colombianas.

#### **5.18 LEY DEL CONTRATO Y CONTROVERSIA**

La validez e interpretación del contrato se regirá por las leyes de Colombia. Cualquier reclamo relacionado con el contrato deberá presentarlo EL CONTRATISTA por escrito a LAS EMPRESAS dentro de los treinta (30) días siguientes a la primera ocurrencia del hecho motivo del reclamo, señalando claramente y en detalle sus fundamentos.

Cualquier controversia que surja del contrato y que no pueda ser resuelta por consenso entre las partes, será dirimida de acuerdo con las leyes colombianas y en caso de ser necesario por los tribunales y jueces colombianos.

EL CONTRATISTA acepta no apelar a reclamaciones diplomáticas en lo tocante a derechos y obligaciones que se deriven del contrato; salvo en el caso de denegación de justicia, la cual se entiende que no existe cuando EL CONTRATISTA ha tenido expedito los recursos y medios de acción, que conforme a las leyes colombianas puedan emplearse ante la rama jurisdiccional del poder público.

#### **5.19 LIQUIDACIÓN DEL CONTRATO Y ACTA DE FINIQUITO**

Una vez terminada la supervisión del montaje, las pruebas en campo, la confección de terminales, las pruebas de alto voltaje en sitio, la puesta en servicio y el entrenamiento y dentro de los noventa (90) días siguientes, LAS EMPRESAS suscribirán con EL

CONTRATISTA un convenio de finiquito el cual será una declaración mutua de paz y salvo de las obligaciones adquiridas por este contrato.

Para suscribir este convenio, LAS EMPRESAS le exigirán a EL CONTRATISTA la extensión o ampliación del amparo de calidad y correcto funcionamiento de los bienes y la garantía de pagos de salarios y prestaciones sociales e indemnizaciones de acuerdo a lo previsto en el numeral 5.10.1.3 Calidad de los bienes y correcto funcionamiento de los equipos y 5.10.1.4 Pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones respectivamente, con el fin de avalar el cumplimiento de las obligaciones que puedan presentarse después de la expiración el contrato.

## **5.20 CESIÓN Y SUBCONTRATACIÓN**

El contrato no podrá cederse sino con previa autorización expresa escrita de LAS EMPRESAS. En el evento de que la cesión sea el resultado de una fusión en que EL CONTRATISTA sea absorbido, o de una operación en que un tercero adquiera la totalidad o una parte sustancial de los activos de EL CONTRATISTA, deberá notificarse previamente a LAS EMPRESAS.

Una vez LAS EMPRESAS, le notifiquen al CONTRATISTA la iniciación del contrato, éste deberá someter a consideración de LAS EMPRESAS, los posibles subcontratistas para fabricación o suministro de partes o servicios. LAS EMPRESAS podrá aprobar o rechazar a su juicio, cualquiera de estos subcontratistas presentados por EL CONTRATISTA, y será obligación del CONTRATISTA, presentar otros candidatos a subcontratista si alguno de éstos fue rechazado por LAS EMPRESAS. Una vez recibida la aprobación de LAS EMPRESAS. El CONTRATISTA podrá, previo permiso escrito de LAS EMPRESAS, subcontratar con terceros, partes del trabajo objeto del contrato, sin que esta facultad lo exima de responsabilidad para con LAS EMPRESAS, ni se la atenúe. No habrá relación contractual, laboral, administrativa ni de otra índole entre LAS EMPRESAS, los subcontratistas, como tampoco la habrá con los proveedores y empleados de éstos y con los de EL CONTRATISTA.

El CONTRATISTA será, en todo caso, responsable por actos, errores u omisiones de sus empleados, subcontratistas, proveedores o agentes, quienes carecerán de toda acción contra LAS EMPRESAS.

## **5.21 REQUISITOS DE LAS FACTURAS**

Las facturas deben cumplir con los requisitos exigidos por la DIAN.

Para el control sobre las facturas presentadas a LAS EMPRESAS y optimizar el tiempo para el pago oportuno (en el caso de bienes nacionales o nacionalizados), se recomienda que la mercancía sea entregada con su respectiva remisión, y que la factura sea entregada en el centro de acopio indicado en el numeral 1.11 CORRESPONDENCIA Y COMUNICACIONES DE LA CONTRATACIÓN.

Las facturas expedidas por los responsables del IVA del Régimen Común, además de los requisitos señalados, deberán contener la discriminación del IVA en todos los casos, sin excepción alguna.

Las facturas deben ser presentadas en original y copia, la cual se devuelve con etiqueta o marca de reloj fechador debido a que esta fecha es la que se toma como una de las bases para el vencimiento del pago. Se marca en señal de recibo de la factura, más no en señal de aceptación de la mercancía, obra o servicio, ya que el pago está supeditado a la aceptación de la mercancía, obra o servicio, y al recibo de la factura correctamente elaborada.

En la factura, cuenta de cobro o documento equivalente, se debe colocar el número de la Orden de Compra que LAS EMPRESAS hayan asignado, el Centro de Responsabilidad de la dependencia que realiza la transacción y el Número de Contrato. Asimismo se debe indicar el concepto que se está facturando, especificando además en qué municipio se presto el servicio facturado, si es el caso.

Todos los pagos en pesos Colombianos se harán por medio de consignación electrónica en el banco y cuenta que EL CONTRATISTA designe.

### 5.21.1 Lista de precios y estructura de costos

Para propósitos contables de LAS EMPRESAS, EL CONTRATISTA al momento de elaborar la factura, además de lo señalado en el numeral 5.21.1 Lista de precios y estructura de costos, deberá indicar el precio para cada una de las partes o ítems despachados y marcados como AC en los cuadros detallados a continuación, el código allí indicado y el ítem al cual pertenece según lo indicado en los formularios de precios de los bienes del numeral 3.3.4.1 Precios de los bienes.

#### Cables de potencia a 500 kV.

DESCRIPCIÓN		CÓDIGOS			
		Fase A	Fase B	Fase C	Fase repto.
Circuito pot. 500 kV 1 P3	AC	244268	244269	244270	
Circuito pot. 500 kV 2 P3	AC	244271	244272	244273	
Fase de repuesto	AC				244279

Adicionalmente EL CONTRATISTA deberá presentar en sus facturas, para aprobación por LAS EMPRESAS, una lista de los precios de acuerdo con el sitio de entrega adjudicado, de cada uno de los ítems incluidos en los cuadros anteriores.

### 5.22 FUERZA MAYOR Y CASO FORTUITO

De conformidad con la ley EL CONTRATISTA quedará exento de toda responsabilidad por dilación u omisión en el cumplimiento de las obligaciones contractuales cuando dichos eventos ocurran por causa constitutiva de fuerza mayor, debidamente comprobada.

Para efectos del contrato, solamente se considerarán como causas constitutivas de fuerza mayor o caso fortuito las que se califiquen como tales de acuerdo con la legislación colombiana.

En el caso de presentarse la fuerza mayor o caso fortuito aceptado por LAS EMPRESAS y que no interfiera en la prestación del servicio, se modificará el plazo de ejecución del contrato pero no habrá indemnización alguna por parte de LAS EMPRESAS a EL CONTRATISTA.

Los inconvenientes de fuerza mayor deberán informarse a LAS EMPRESAS por el medio más rápido posible, dentro de las setenta y dos (72) horas siguientes al momento en que hayan comenzado. Dentro de los ocho (8) días hábiles siguientes EL CONTRATISTA suministrará a LAS EMPRESAS todos los detalles del hecho constitutivo de fuerza mayor y la documentación certificada que LAS EMPRESAS puedan requerir.

### **5.23 CONOCIMIENTO Y RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA DE NORMAS ESPECIALES**

EL CONTRATISTA deberá informarse de todas las leyes, decretos, ordenanzas, acuerdos, estatutos, reglamentaciones, normas y regulaciones de todas las autoridades bajo cuya jurisdicción se ejecute el contrato y les dará estricto cumplimiento. Igualmente, el CONTRATISTA velará en todo momento para que ningún derecho sea infringido, para que ninguna persona sufra en su integridad física y para que ninguna propiedad sea dañada o perdida por causa o con ocasión de la ejecución del contrato.

El CONTRATISTA indemnizará a LAS EMPRESAS, a sus funcionarios, empleados o agentes por todo siniestro, reclamo, demanda, pleito, acción legal, cobranza o sentencia de cualquier género o naturaleza que se falle contra ellas por motivo de la negligencia del CONTRATISTA, de sus subcontratistas o empleados relacionados con el contrato.

Igualmente, el CONTRATISTA deberá obtener para LAS EMPRESAS el derecho a utilizar cualquier invento que sea incorporado por el CONTRATISTA o subcontratistas a los trabajos objeto del contrato; por lo tanto, el CONTRATISTA indemnizará a LAS EMPRESAS, sus funcionarios, empleados o agentes contra toda reclamación de terceras partes con motivo del uso por el CONTRATISTA o sus subcontratistas, o por LAS EMPRESAS, de dichos inventos, estén o no cubiertos por patentes, marcas registradas, derechos reservados de propiedad o de autor, entre otros, siendo por cuenta del CONTRATISTA el pago de todos los costos y perjuicios que se lleguen a ocasionar por tales reclamaciones.

Lo estipulado en este numeral es aplicable durante el desarrollo del contrato y posteriormente.

En los contratos que el CONTRATISTA suscriba con sus subcontratistas dentro del desarrollo de los trabajos objeto del contrato, deberá pactarse la obligación que tienen de cumplir con lo estipulado en este numeral.

## 5.24 CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS Y ESPECIFICACIONES

El diseño, la fabricación, las pruebas en fábrica, el embalaje y el transporte, se harán de acuerdo con lo establecido en los documentos del contrato.

En la actividad de diseño se entenderá incorporada la selección y uso de productos estándar del fabricante con precedentes probados y operación comercial satisfactoria, siempre y cuando éstas estén debidamente respaldadas y certificadas según lo establecido en este pliego.

Los bienes deberán cumplir con las partes aplicables de las normas y especificaciones técnicas contenidas en este pliego de condiciones y deberán cumplir con las características garantizadas.

Si dentro del período de diseño, fabricación, ensamblaje y pruebas en fábrica, embalaje, montaje y pruebas de campo, o dentro del período cubierto por la póliza de calidad y buen funcionamiento, LAS EMPRESAS detecta que cualquier elemento no cumple con las especificaciones y o características garantizadas, el CONTRATISTA tomará a su costo y bajo su responsabilidad todas las medidas y ejecutará todos los cambios que sean necesarios incluyendo los costos de desmontaje, rediseño, ingeniería, fletes, seguros, costos de reinstalación, pruebas y todos los demás costos que puedan ser necesarios para hacer que los bienes suministrados cumplan con las especificaciones.

Si después de ser informado EL CONTRATISTA se rehúsa o descuida persistentemente tomar las acciones que sean requeridas para ajustar el bien al cumplimiento de las especificaciones, incluyendo el reemplazo total o parcial del bien, si es necesario, LAS EMPRESAS podrán rechazar la totalidad del suministro y exigir la devolución de todos los pagos realizados. LAS EMPRESAS podrán también proceder a ejecutar por su cuenta las acciones que sean requeridas para ajustar el bien al cumplimiento de las especificaciones, incluyendo el reemplazo total o parcial del bien, si es necesario, cargando a la cuenta del CONTRATISTA los costos reales y los gastos en que incurran, en cuyo caso serán deducidos de cualquier pago que LAS EMPRESAS adeude al CONTRATISTA, de la garantía de cumplimiento o de la garantía de calidad y correcto funcionamiento.

Todos los costos y gastos en que incurra el CONTRATISTA por suministro o instalación de elementos nuevos, por ejecutar cambios o reemplazos en partes existentes, por ejecutar las pruebas que sea necesario realizar por causa del incumplimiento de las especificaciones, serán por cuenta del CONTRATISTA. Igualmente, LAS EMPRESAS cargará a la cuenta del CONTRATISTA todos los costos y perjuicios en los que incurra y que se deriven del incumplimiento, imputable al CONTRATISTA, de las características garantizadas y las especificaciones.

## 5.25 PATENTES

EL CONTRATISTA garantiza que los equipos que proporcionará a Empresas Públicas de Medellín E.S.P. en desarrollo del objeto contractual, cumplen con todas las normas nacionales e internacionales de protección a la Propiedad Intelectual, incluidas las patentes sobre inventos o sobre modelos de utilidad, los secretos empresariales, diseños industriales,

marcas, signos distintivos, circuitos integrados, programas de computador, manuales, planes, instructivos, y demás creaciones intelectuales amparadas por la propiedad industrial y por los derechos de autor.

En caso de que los equipos incorporen bienes amparados por la propiedad intelectual que tengan como titular a un tercero, EL CONTRATISTA, deberá en forma previa obtener las licencias o cesiones a que haya lugar, a efecto de su legalización frente a las Empresas Públicas de Medellín E.S.P. En el evento de que se presente alguna reclamación, denuncia, demanda o requerimiento de un tercero por asuntos referentes a la propiedad intelectual, EL CONTRATISTA asumirá la responsabilidad civil y penal que se derive de tales acciones, y sustituirá por bienes equivalentes u homólogos aquellos que tuviese que dejar de utilizar en razón de tales reclamaciones.

La vigencia de la presente cláusula subsistirá hasta el término de duración de la protección de los derechos patrimoniales sobre la propiedad intelectual incorporada en los equipos entregados y sobre la documentación e información a ellos asociada.

#### **5.26 INDEMNIZACIONES**

EL CONTRATISTA indemnizará a LAS EMPRESAS, sus funcionarios, empleados o agentes por todo siniestro, reclamo, demanda, pleito, acción legal, cobranza o sentencia de cualquier género o naturaleza que se falle contra ellos con motivo de cualquier acción u omisión de EL CONTRATISTA, sus fabricantes, subcontratistas, empleados o agentes en la ejecución del contrato.

#### **5.27 REPUESTOS**

EL CONTRATISTA se obliga a proveer sin costo alguno todo tipo de repuestos y herramientas que se requieran por desperfectos del suministro durante el período de garantía de calidad y correcto funcionamiento del bien suministrado, y se compromete a suministrar, previos convenios de su cuantía, los repuestos y herramientas necesarios durante la vida útil del bien suministrado.

EL CONTRATISTA deberá suministrar todas las partes de repuesto especificadas y recomendadas y cotizadas en su oferta, que hayan sido previamente aceptadas por LAS EMPRESAS.

Protección para transporte y almacenamiento. Todas las partes de repuesto deberán empacarse tal forma que se preserven contra humedad y deterioro durante el transporte almacenamiento. Para partes de alta precisión deberán tomarse todas las precauciones necesarias para evitar los daños por choque y/o corrosión.

Los sistemas de embalaje y de protección para transporte y almacenamiento deberán someterse a revisión y aprobación de LAS EMPRESAS al igual que las instrucciones para transporte y almacenamiento.



Los repuestos deberán, ser empacados en cajas independientes y no podrán ser embalados con los demás bienes del suministro. Las cajas con los repuestos deberán ser pintadas de color amarillo para su inmediata identificación.

Codificación e identificación. El CONTRATISTA y sus subcontratistas deberán preparar una relación de todas las cajas, bultos y guacales que contengan partes de repuesto. Así mismo, en cada caja, bulto y guacal deberá incluirse una lista en idioma español de los elementos contenidos en ellos y su correspondiente valor.

Cada parte de repuesto deberá tener una etiqueta de identificación de manera que pueda ser claramente identificada por su nombre, número de codificación o referencia, ensamble al cual pertenece, nombre del equipo principal, fabricante y cualquier otro dato que pueda ser útil para facilitar su revisión durante la recepción de las partes y en el almacenamiento.

Las listas de embarque deberán contener al menos la siguiente información:

- El ítem del formulario de precios del contrato al cual pertenece cada uno de los elementos suministrados.
- La descripción y referencia de cada elemento de repuesto.
- El plano en que se utiliza el elemento.
- El precio unitario de cada uno de los elementos empacados, no se aceptará un precio global para un conjunto de elementos

## **5.28 DOCUMENTOS QUE SUMINISTRARÁ EL CONTRATISTA**

### **5.28.1 Alcance**

EL CONTRATISTA entregará a LAS EMPRESAS la documentación técnica y comercial, de acuerdo con el alcance y dentro de los términos que más adelante se estipulan en este numeral, así como también los demás documentos que eventualmente sean requeridos para el montaje, pruebas, mantenimiento y operación de los equipos. LAS EMPRESAS hará uso para sus propias instalaciones, las de sus afiliadas e inversiones, de los manuales y las descripciones de la infraestructura o los equipos entregados e instalados, dentro de las normas que protegen la propiedad intelectual, y en tal medida de abstendrá de reproducirlos o facilitarlos a terceros por fuera de tales fines. LAS EMPRESAS tendrán en cuenta si EL CONTRATISTA tiene información reservada, por lo tanto debe manifestarlo en el numeral 3.1 CARTA DE PRESENTACIÓN.

Las unidades de medida utilizadas en todos los documentos serán las indicadas en el pliego y las que no sean expresamente indicadas deberán ser dadas en el sistema internacional de unidades (SI), de acuerdo con la norma ISO-1000. Si la práctica comercial o la práctica del CONTRATISTA, o del fabricante, es utilizar otro sistema de unidades, los documentos deberán contener en cada caso su equivalencia al sistema internacional de unidades.

Todos los documentos deberán ser claramente identificados, incluyéndoles el nombre del proyecto.



Ningún tipo de documentación técnica (instrucciones de montaje, operación y mantenimiento) podrá ser entregado con la mercancía. Toda la documentación debe ser entregada por correo.

Todos los documentos deberán estar escritos en español, con la excepción de las leyendas de los planos y los catálogos que podrán estar escritos en español o en inglés. Cualquier documento escrito en un idioma diferente a estos será devuelto al CONTRATISTA y esta demora no será causal para una extensión del plazo de entrega.

Todos los documentos que, de acuerdo con este capítulo, sean sometidos a revisión de LAS EMPRESAS, deberán ser entregados en dos (2) copias en papel y dos (2) en disco compacto (CD), en formato DWG, Excel, Word, entre otros, según sea aplicable. Tres (3) copias de la totalidad de planos, diagramas, manuales y documentos técnicos en su versión final "as built" deberán ser entregados a LAS EMPRESAS grabados en discos compactos (CD).

### **5.28.2 Aprobación de documentos técnicos**

Una vez recibidos los documentos enviados por el CONTRATISTA, LAS EMPRESAS le devolverá una copia dentro de los veinte (20) días hábiles siguientes con una de las siguientes anotaciones: "APROBADO", "APROBADO CON CORRECCIONES" o "REVISADO Y DEVUELTO PARA CORREGIR". Si LAS EMPRESAS no manifiestan sus observaciones dentro de este plazo, el documento se entenderá APROBADO.

Las anotaciones "APROBADO" y "APROBADO CON CORRECCIONES" autorizan al CONTRATISTA a proceder con la fabricación, ensamble o construcción, pero teniendo en cuenta las observaciones de LAS EMPRESAS. La aprobación de los documentos no exime ni atenúa la responsabilidad del CONTRATISTA de cumplir con las estipulaciones del pliego de condiciones, o por la correcta ejecución del trabajo o la operación correcta, segura y eficiente de los equipos. La anotación "REVISADO Y DEVUELTO PARA CORREGIR" obliga al CONTRATISTA a efectuar de inmediato las correcciones necesarias y a devolver a LAS EMPRESAS el documento corregido dentro de los quince (15) días calendarios siguientes a su recibo. LAS EMPRESAS no asumirán ningún costo que se cause por las correcciones y tal hecho no dará lugar a ampliación de los plazos del contrato. Correrá por cuenta y riesgo del CONTRATISTA todo trabajo que se adelante con anterioridad a la aprobación de los planos.

Solamente en casos excepcionales plenamente justificados por el CONTRATISTA, se permitirá modificar documentos que ya hayan sido aprobados por LAS EMPRESAS. LAS EMPRESAS podrán rechazar materiales o partes fabricadas con base en modificaciones no aprobadas de planos o especificaciones que ya habían sido previamente aprobados. Este rechazo no excluye la aplicación de las deducciones previstas si por tal causa se presentan retrasos en el cumplimiento de los plazos contractuales.

### **5.28.3 Lista de documentos**

Dentro de los treinta (30) días calendarios siguientes a la fecha de la orden de inicio del contrato, el CONTRATISTA presentará a LAS EMPRESAS, para aprobación, tres copias de

la “Lista de documentos”, la cual debe hacer referencia, entre otros documentos que puedan ser relevantes, a los siguientes:

- Cronograma de diseño, fabricación y suministro.
- Planos generales y de detalle del bien a ser suministrado.
- Memorias de cálculo.
- Plan de inspección y pruebas.
- Instrucciones de montaje.
- Manuales: Manual de identificación e interpretación de planos y demás documentos técnicos.
- Pruebas: Plan de Pruebas e Informe de Pruebas.
- Informe mensual de avance del diseño, fabricación y pruebas.
- Documentos comerciales como listas de materiales y listas de embarque.
- Documentos del plan de gestión de la calidad.

La lista de documentos debe ser elaborada en forma tal que pueda ser actualizada durante el desarrollo del contrato y debe indicar, para cada documento, el código asignado, la descripción, la fecha prevista para entregarlo y el estado de revisión (número o letra de la revisión, fechas de remisión por parte del CONTRATISTA y de devolución por parte de LAS EMPRESAS, calificación que se le ha dado al documento: Aprobado, Aprobado con correcciones, Revisado y devuelto para corrección, e Informativo).

La lista será revisada y ampliada por el CONTRATISTA cada vez que sea necesario. El hecho de que el CONTRATISTA entregue a LAS EMPRESAS un documento, se entenderá como una certificación de que el mismo ha sido revisado por él y encontrado correcto para ser usado en la planta.

#### **5.28.4 Programa de fabricación**

Se deberá entregar el la información solicitada en el numeral 5.14PROGRAMA DE FABRICACIÓN.

#### **5.28.5 Manual de identificación e interpretación de planos**

Dentro de los treinta (30) días calendarios siguientes a la fecha de la orden de inicio del contrato EL CONTRATISTA debe entregar a LAS EMPRESAS un manual con la nomenclatura, simbología y normas para la identificación e interpretación de los planos, diagramas y documentos técnicos.

#### **5.28.6 Plan de calidad**

EL CONTRATISTA deberá preparar y presentar a LAS EMPRESAS, dentro de los sesenta (60) días calendarios siguientes a la fecha de la orden de inicio del contrato, el plan o programa de calidad para todos los equipos, productos y servicios contratados, acorde con los requerimientos del sistema de calidad y con los requisitos de las especificaciones técnicas de acuerdo con lo solicitado en el numeral 6.2.3.1Plan de calidad.

#### **5.28.7 Plan de inspección y pruebas**

Dentro de los noventa (90) días calendarios siguientes a la fecha de orden de inicio del contrato, el CONTRATISTA debe entregar tres copias a LAS EMPRESAS del “Plan de Inspección y Pruebas”, donde se incluyan todos los bienes objeto del contrato de acuerdo con lo solicitado en el numeral 6.2.9.3 Plan de pruebas e inspección

#### **5.28.8 Planos y cálculos**

Dentro de los noventa (90) días calendarios siguientes a fecha de la orden de inicio del contrato, el CONTRATISTA deberá haber entregado a LAS EMPRESAS todas las memorias de cálculo, los planos generales y de detalle de los bienes, en planta y en corte, mostrando dimensiones, distancias, cotas y masas, detalles constructivos, localización, materiales, máximas fuerzas admisibles, detalles de anclaje o fijación.

Los diagramas de localización deben contener información detallada sobre la localización de las partes y subconjuntos, entre otros, y deben mostrar la designación del ítem que se usa en los diagramas y tablas donde son utilizados.

#### **5.28.9 Diagramas de principios eléctricos y de control**

Dentro de los noventa (90) días calendarios siguientes a la fecha de la orden de inicio del contrato el CONTRATISTA deberá haber entregado a LAS EMPRESAS en los casos que sea aplicable los diagramas de principio unifilares, de control, funcionales, de protección, de medición, secuenciales de maniobra, lógicos de enclavamientos y de módulos de software.

Los diagramas de circuito deben tener todos los diagramas secuenciales para clarificar la operación del sistema y deben mostrar todos los terminales de reserva, contactos de relé, interrelaciones hardware -software, entre otros.

#### **5.28.10 Manuales de operación y mantenimiento**

Los manuales de operación y mantenimiento deben contener al menos la siguiente información:

- a) Procedimientos de instalación y montaje de los bienes objeto del contrato.
- b) Instrucciones de Operación, mantenimiento y reparaciones: Debe incluirse Información general sobre las características y particularidades del bien objeto del contrato, instrucciones de operación, transporte, almacenamiento, mantenimiento y reparación, lista de componentes y sus reemplazos, bitácora para mantenimiento, describiendo las acciones correctivas cuando se presenten eventos anormales y alarmas.
- c) Características de los bienes: Información detallada de los sistemas de protección, control e instrumentación, diagramas de circuitos impresos y lógicos, rutinas de pruebas y diagnóstico, acciones correctivas y de respaldo, programación y reconfiguración, interacción de sistemas hardware-software.

### 5.28.11 Manuales funcionales

Los sistemas de control deben ser suministrados con los manuales funcionales. Los manuales funcionales deben incluir, al menos, la descripción funcional de los sistemas de control (funcionamiento del sistema, disponibilidad/confiabilidad, tiempos de respuesta, dimensionamiento y ampliación del sistema, entradas y salidas, funcionamiento de los programas de aplicación, criterios de conmutación y respaldo) y la descripción de los sistemas. Para el seguimiento del sistema se debe incluir, al menos, la siguiente información:

- a) Instrucciones para mantenimiento preventivo: Estas instrucciones deben contener toda la programación para el mantenimiento preventivo, incluyendo las pruebas de software y hardware, las rutinas de diagnóstico y los ajustes y calibraciones que sea necesario hacer periódicamente.
- b) Instrucciones de fallas: Estas instrucciones deben prepararse para los elementos, módulos e instrumentos, basándose en los equipos de prueba y mantenimiento. Tal información debe contener el funcionamiento detallado del equipo, incluyendo guías de fallas y problemas, rutinas de chequeo y diagnóstico, posibles causas, metodología para localización de fallas y criterios de reparación y sustitución. Las precauciones y advertencias necesarias para la protección del personal y de los equipos deberán ser claramente indicadas en los respectivos manuales.

### 5.28.12 Manual de instrucciones de montaje y pruebas de campo

Por lo menos con dos (2) meses de anticipación a la entrega de los bienes objeto del contrato, el CONTRATISTA deberá suministrar a LAS EMPRESAS un manual de instrucciones de montaje y pruebas de campo e instalación, el cual debe incluir los procedimientos y protocolos aplicables para la realización de los trabajos (almacenamiento, transporte, manejo, colocación, soldadura, pintura, etc.), esquemas, fotografías y la secuencia detallada de los pasos que deben seguir LAS EMPRESAS para el montaje.

### 5.28.13 Informe mensual de avance

Luego del inicio del plazo del contrato el CONTRATISTA debe enviar mensualmente a LAS EMPRESAS, a la dirección indicada en el numeral 1.11CORRESPONDENCIA Y COMUNICACIONES DE LA CONTRATACIÓN, un informe del progreso del diseño, fabricación y pruebas de los bienes. En este reporte se debe incluir, al menos, la siguiente información, para sus bienes y los bienes subcontratados:

- Un resumen ejecutivo del progreso del mes, incluyendo un breve análisis sobre la viabilidad del cumplimiento del plazo.
- Descripción de los principales hechos del mes en relación con la ingeniería del proyecto, y porcentaje de avance en el mes y acumulado total del progreso.
- Descripción de los principales hechos del mes en relación con la adquisición de materiales, y porcentaje de avance en el mes y acumulado total del progreso.

- Descripción de los principales hechos del mes en relación con la fabricación y porcentaje de avance en el mes, y acumulado total del progreso.
- Descripción de los principales hechos del mes en relación con las pruebas de fábrica, y porcentaje de avance en el mes y acumulado total del progreso.
- Fotografías que muestren el estado en que está la fabricación.
- Plazo corrido y plazo faltante según el contrato.
- Lista de subcontratistas.
- Facturación acumulada y pendiente.
- Otras informaciones que se consideren relevantes.

#### **5.28.14 Informes específicos**

El CONTRATISTA deberá entregar una (1) copia en medio magnético de los informes que LAS EMPRESAS le soliciten sobre aspectos o problemas técnicos específicos surgidos durante el desarrollo del contrato

#### **5.28.15 Reportes de pruebas tipo**

El CONTRATISTA debe entregar, para aprobación de LAS EMPRESAS, tres copias de los reportes de pruebas tipo que satisfagan lo estipulado para cada bien objeto del contrato y material en particular. En caso de que el CONTRATISTA no entregue el reporte de pruebas tipo o estas no cumplan con las prescripciones de la norma que las rige, se deben realizar las pruebas tipo que satisfagan estas exigencias y el costo de las mismas será a cargo del CONTRATISTA.

#### **5.28.16 Reportes de pruebas de rutina y aceptación**

Los bienes objeto del contrato se deben ensamblar completamente para someterse a las pruebas de rutina y aceptación, las cuales se deben realizar de acuerdo con las normas que las rigen. Los costos de las pruebas de rutina y aceptación se deben incluir dentro del precio de los bienes objeto del contrato. Sólo se aceptan bienes que cumplan satisfactoriamente las pruebas de rutina y aceptación.

En caso de que en las pruebas de rutina y aceptación no sean testimoniadas por un delegado de LAS EMPRESAS, el CONTRATISTA debe entregar, para aprobación, tres (3) copias a LAS EMPRESAS de los reportes de pruebas de rutina y de aceptación, a más tardar treinta (30) días después de haber sido ejecutadas las pruebas.

#### **5.28.17 Informe de pruebas**

Una vez terminadas las pruebas y efectuada la puesta en servicio de los bienes suministrados, el CONTRATISTA debe entregar a LAS EMPRESAS una (1) copia en papel y

una (1) copia en medio magnético del “Informe de Pruebas”, el cual debe recopilar todos los reportes de prueba tipo, de rutina, de aceptación, de disponibilidad y de campo y puesta en servicio. El informe de pruebas debe diferenciar claramente los bienes y tipo de prueba (pruebas tipo, pruebas de rutina, de aceptación, pruebas de disponibilidad, pruebas de campo y pruebas de puesta en servicio).

#### **5.28.18 Informe final**

Una vez terminadas las pruebas de campo y efectuada la Aceptación Final de los bienes suministrados y montajes, el CONTRATISTA deberá elaborar una (1) copia en papel y una (1) copia en medio magnético del informe final indicando todas las pruebas, mediciones, dimensiones, calibraciones, tolerancias, ajustes y cambios que requiera el equipo en su instalación.

#### **5.28.19 Programas (software)**

Una vez puestos en servicio los bienes y en los casos que sea aplicables EL CONTRATISTA entregará a LAS EMPRESAS la información completa sobre los programas (software) instalados en los bienes, incluyendo las licencias de uso a nombre de LAS EMPRESAS.

Esta documentación debe presentar una visión global de todo el sistema de programas mostrando la estructura y organización general del sistema mediante módulos y submódulos de programas, las jerarquías de la programación, las interrelaciones existentes entre módulos, de tal forma que se obtenga una visión general completa de todo el sistema y sirva a la vez como base de referencia para las descripciones detalladas de cada uno de los módulos.

Para cada subsistema de programas residente en los diferentes sistemas de control, se debe presentar una descripción general de los mismos y de los módulos que lo componen, indicando las funciones efectuadas por cada subsistema, la definición de cada módulo y la interrelación existente entre módulos y con otros subsistemas.

Para cada módulo se debe describir sus funciones, estructura, prioridades, secuencias de procesamiento, estructura de datos, manejo de comandos y de datos, datos de entrada y salida así como variables de proceso y calculadas, referencias a la base de datos, algoritmos y procedimientos matemáticos utilizados, manejo de errores, lenguaje de programación, rutinas de la librería requeridas, modos de creación, modificación y mantenimiento así como los diagramas de flujo detallados que muestren todos los elementos de procesamiento, elementos de decisión y caminos lógicos.

#### **5.28.20 Tablas de cableado**

En los casos que sea aplicable El CONTRATISTA deberá entregar a LAS EMPRESAS, tan pronto como las tenga disponibles, las tablas de cableado de todos los tableros y bienes suministrados. Las tablas de cableado deben incluir lo siguiente:

- a) Tablas de cableado interno: Deben mostrar todas las conexiones dentro de una unidad de una instalación.

- b) Tablas de cableado externo: Deben representar todas las conexiones entre las diferentes unidades de una instalación y deberá incluir la longitud prevista de los cables.
- c) Tablas de borneras: Deben mostrar todos los bornes y los conductores internos y externos conectados a aquellos.

#### **5.28.21 Planos finales para archivo**

Una vez realizadas las correcciones por cambios realizados o errores detectados durante la fabricación, el montaje, pruebas y puesta en servicio de los equipos, el CONTRATISTA deberá entregar a LAS EMPRESAS todos los planos actualizados de acuerdo con dichas correcciones y observaciones (planos "as built"). Para tal fin, el CONTRATISTA debe suministrar tres (3) copias de dicha documentación en discos compactos (CD), con un índice por cada uno de estos que relacione el código asignado por el CONTRATISTA al plano y la identificación del archivo que contiene dicho plano, estructurado por directorios y subdirectorios según el sistema de la central al que pertenezcan.

#### **5.28.22 Protocolos de prueba**

Dentro de los quince (15) días calendarios siguientes a la ejecución de cada una de las pruebas especificadas en los documentos del contrato, el CONTRATISTA deberá suministrar una (1) copia del "Protocolo de prueba" respectivo (se aceptará que éste venga en medio magnético, en cuyo caso sólo bastará entregar un disquete con la información solicitada), el cual deberá estar firmado por él y por el representante de LAS EMPRESAS, si fuere designado.

Si LAS EMPRESAS no designaran representante para presenciar y certificar las pruebas, o éste no pueda asistir, los "protocolos de prueba" deberán ser sometidos a aprobación. La aprobación de estos protocolos no exime al CONTRATISTA de responsabilidad en lo relacionado con los documentos del contrato.

#### **5.28.23 Lista de materiales de despacho (Bill of Materials)**

Antes de proceder al despacho de los elementos, el CONTRATISTA deberá presentar a LAS EMPRESAS el modelo de la lista de materiales de despacho (Bill of Materials) que pretende utilizar para el control de los despachos. La lista de los materiales de despacho deberá detallar la identificación que se usará en las distintas unidades de empaque (fardos, cajas, huacales, etc.), y la cuantificación de su contenido. Cada elemento deberá identificarse de acuerdo con los planos del material, por nombre, número de código, sub-ensamble o ensamble a que pertenece y demás indicaciones que permitan identificar a cada parte despachada sin llegar a dudas. Además la lista deberá contener información sobre el número de partes del suministro, el número de partes despachadas y el número de partes pendientes de despacho, en tal forma que se tenga control permanente de los despachos. Aprobada la lista por LAS EMPRESAS, se procederá a dar las instrucciones sobre identificación de las unidades de empaques.



#### **5.28.24 Listas de embarque**

El CONTRATISTA deberá suministrar copias de cada lista de embarque con indicaciones detalladas del alcance del despacho y contenido de cada empaque, usando la lista de materiales de despacho que se menciona en el numeral anterior. Además, deberá remitir el balance de los elementos despachados y por despachar en el momento de realizar cada embarque, los correspondientes pagos acumulados y pendientes para cada ítem.

#### **5.28.25 Licencias de importación, certificado de origen, factura proforma y especificaciones de embarque**

De acuerdo con la modalidad contratada El CONTRATISTA deberá presentar la factura proforma y especificaciones de embarque de los bienes cuya entrega es FOB, a más tardar con sesenta (60) días calendario de anticipación a la fecha de la entrega, con el fin de que LAS EMPRESAS puedan adelantar los trámites para el nombramiento del embarcador y gestionar las respectivas licencias de importación.

Todos los trámites e impuestos, incluyendo las licencias de importación, de materias primas, bienes intermedios y bienes terminados extranjeros nacionalizados, así como la materia prima para bienes nacionales con entrega en el Almacén de LAS EMPRESAS, serán gestionados directamente por EL CONTRATISTA, por su cuenta y responsabilidad.

La información de las facturas proforma debe estar en idioma español, ser clara, precisa y consistente con el contrato para evitar demoras en los trámites. Debe contener al menos la siguiente información sobre los equipos a importar:

- Datos del exportador (Nombre, dirección, teléfono, fax y toda la demás información necesaria para la elaboración de las correspondientes licencias de importación).
- Término de negociación y puerto de embarque.
- País de origen y país de compra.
- Plazos, término de negociación y lugares de entrega.
- Características técnicas del suministro (Cantidad, descripción completa en cuanto a la identificación del ítem y número de ítem, características técnicas, referencias, códigos, las dimensiones y pesos tanto el neto como el bruto de cada unidad de empaque, usos, seriales, posición arancelaria, composición física y clase de empaques).
- Precios unitarios y totales en la moneda de negociación de acuerdo con el formulario de precios.
- Descripción mínima si ésta es requerida para la licencia de importación.

EL CONTRATISTA deberá entregar por intermedio de un correo con servicio de entrega inmediata, dirigido a la Unidad de Compras, Equipo logística internacional en las oficinas de centro acopio en la dirección descrita en el numeral 1.11CORRESPONDENCIA Y COMUNICACIONES DE LA CONTRATACIÓN, todos los documentos de embarque (original de la factura comercial, lista de empaque, documento de transporte, certificado de origen y demás requeridos) dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la expedición del conocimiento de embarque, e igualmente deberá enviar un (1) juego adicional de los documentos originales con la carga.



Si existen acuerdos o convenios internacionales suscritos por Colombia, referente al arancel de los bienes, se requiere enviar con los documentos descritos en el párrafo anterior el correspondiente certificado de origen emitido por la entidad competente del país de donde provienen los bienes, debido a que éste documento es requisito indispensable para obtener la exención en el proceso de nacionalización. La no entrega oportuna de dicho documento por parte de EL CONTRATISTA implicará el pago del gravamen correspondiente, lo cual se constituirá en un sobrecosto en la nacionalización, y, por tanto, dicho pago deberá ser reconocido por EL CONTRATISTA a LAS EMPRESAS.

En el evento de que EL CONTRATISTA entregue los documentos errados, incompletos o tardíamente, se hará acreedor a las deducciones establecidas en el numeral 5.11.2 Por demora en la entrega de los documentos para nacionalizar.

LAS EMPRESAS podrán utilizar la modalidad de importación temporal a largo plazo, de acuerdo con la Legislación Aduanera Colombiana, en el evento en que la adjudicación de la contratación se dé en el exterior, para lo cual, EL CONTRATISTA se compromete a entregar toda la documentación requerida para cumplir con dichos tramites.

#### **5.29 GASTOS DE LEGALIZACIÓN Y FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO**

Los gastos que se ocasionen con motivo de la formalización del presente contrato serán por cuenta de EL CONTRATISTA.

#### **5.30 INFORMACIÓN A LA CÁMARA DE COMERCIO**

LAS EMPRESAS, de conformidad con el artículo 22.1 de la Ley 80 de 1993 y sus decretos reglamentarios, enviarán semestralmente a las oficinas de la Cámara de Comercio de la jurisdicción territorial correspondiente al lugar del domicilio del inscrito (proveedor), la información relativa a los contratos, deducciones y sanciones aplicadas al mismo.

Por lo anterior, los proveedores favorecidos deberán anexar, para efectos de formalización del contrato, el número o código de inscripción de la Cámara de Comercio en la cual se encuentran inscritos y así poder dar cumplimiento a la Ley antes citada.

#### **5.31 ESPECIFICACIONES Y NORMAS APLICABLES**

El diseño, la fabricación, el embalaje, las pruebas y las entregas en general, se harán de acuerdo con lo establecido en los documentos del contrato.

Los bienes deberán cumplir con las normas internacionalmente aceptadas y acordes con las especificaciones técnicas de los bienes solicitados en el formulario de Cantidades y Precios. Serán aceptables normas tales como las ICONTEC, ANSI, IEC, NEC, ASTM, DIN, prevaleciendo las internacionales sobre las propias de cada país.

#### **5.32 CAMBIOS**

Dentro del alcance general del contrato, LAS EMPRESAS podrán en cualquier momento, mediante comunicación escrita dirigida al CONTRATISTA, ordenar cambios en el diseño

para cualquiera de los ítems aceptados o adiciones a especificaciones, planos, métodos de embalaje, etc.

Si por alguno de dichos cambios se causa aumento o disminución en el costo o en el tiempo requerido por EL CONTRATISTA para ejecutar cualquier parte del contrato, LAS EMPRESAS convendrán con EL CONTRATISTA un ajuste equitativo en el precio del material o en el plazo de entrega o en ambos según el caso y el contrato se modificará previo acuerdo entre las partes.

LAS EMPRESAS no harán ningún pago por cambios y adiciones que no hayan sido autorizados por escrito.

### **5.33 SERVICIOS PARA LA SUPERVISIÓN DEL MONTAJE, PRUEBAS EN CAMPO, CONFECCIÓN DE TERMINALES, PRUEBAS DE ALTO VOLTAJE EN SITIO Y DE LA PUESTA EN SERVICIO**

#### **5.33.1 Visa de trabajo para los supervisores**

Es obligación de LAS EMPRESAS reportar al Departamento Administrativo de Seguridad (DAS) los extranjeros que vayan a prestar servicios, inclusive si se trata de asesorías, asistencia técnica o cualquier otro servicio, así sea por corto tiempo. Para tal efecto, el CONTRATISTA deberá informar a LAS EMPRESAS con suficiente antelación el nombre y datos relevantes de identidad de las personas extranjeras que van a prestar los servicios de supervisión.

En los casos en que no se requiera Visa de Trabajo (contratos de corto plazo), LAS EMPRESAS colaborarán, sin asumir responsabilidad por los resultados de la gestión, para que el DAS le otorgue un permiso especial al supervisor. Para este efecto, LAS EMPRESAS dirigirán un oficio con los datos del supervisor a la División de Extranjería, calle 100 No 11B-27, Edificio Platinum, Bogotá, y enviará una copia al extranjero interesado para que lo presente en Inmigración al momento de ingresar al país. Con este permiso especial le colocarán un sello de VE (Visitante Especial) y con este puede ejercer funciones laborales en el país. Si este trámite no se hace, le colocarían el sello VT (Visitante Turista), con el cual el supervisor no podrá ejercer funciones laborales legalmente en Colombia.

Cuando el extranjero tiene Visa de Trabajo superior a seis (6) meses, debe registrarla ante el DAS y sacar cédula de extranjería.

Deben tener en cuenta que la Visa de Trabajo se vence a los tres (3) meses si el extranjero no ha ingresado al país durante este lapso de tiempo; por lo tanto, habría que solicitar el permiso especial al Director de Extranjería mencionado anteriormente.

Para trabajos de más de diez (10) días en Colombia se requiere Visa Consular.

#### **5.33.2 Funciones del supervisor**

EL CONTRATISTA deberá suministrar personal de supervisión para el montaje, las pruebas y la puesta en servicio del equipo con la autoridad suficiente para tomar las decisiones necesarias y ser responsable de:

- La asesoría, supervisión, dirección técnica y aprobación de las labores de montaje, pruebas y operación inicial del equipo.
- La identificación e inspección de los materiales y partes que serán instaladas, en relación con su ubicación y función, así como de posibles daños que hayan sufrido y que deban ser reparados, o reemplazadas las partes por otras nuevas.
- La coordinación e inspección de la reparación de las partes dañadas durante el transporte.
- La coordinación de la secuencia de transporte de las partes para el montaje y los cuidados especiales que deberán tenerse para el transporte de las partes del sitio de almacenamiento al sitio de montaje.
- La instrucción precisa al personal de montaje sobre los procedimientos de montaje y pruebas, y los cuidados especiales que deberán tenerse.
- Las pruebas de campo, confección de terminales, pruebas de alto voltaje en sitio y la puesta en servicio.

Así mismo, el personal de supervisión deberá prestar servicios durante la puesta en marcha de la planta, en coordinación con los supervisores de montaje y pruebas de los demás equipos asociados con su suministro y con el personal de LAS EMPRESAS. Adicionalmente, deberá hacer recomendaciones a LAS EMPRESAS acerca de la cantidad y calidad del personal que se requiera para acometer las labores de montaje.

El personal de supervisión de EL CONTRATISTA deberá tener un suficiente conocimiento del idioma español (preferiblemente) ó (en su defecto) del inglés para permitir una fácil comunicación con el personal de LAS EMPRESAS y con sus proveedores.

El personal de supervisión deberá ser competente y tener amplia experiencia en equipos similares a los suministrados por EL CONTRATISTA para este caso. Deberán permanecer en el sitio de trabajo todo el tiempo que sea necesario a juicio de LAS EMPRESAS.

EL CONTRATISTA continuará asumiendo toda la responsabilidad que corresponde a un empleador y los supervisores no tendrán relación laboral de ninguna clase con LAS EMPRESAS.

### **5.33.3 Informes de verificación durante el montaje**

El supervisor de montaje de EL CONTRATISTA deberá presentar a LAS EMPRESAS un informe semanal con clara indicación de las medidas tomadas en el centrado, nivelación, posicionado, ajuste y alineación de todas las partes del equipo instalado. Al completar la instalación, y antes de poner el equipo en servicio, el supervisor de EL CONTRATISTA deberá entregar a LAS EMPRESAS un informe final del montaje con información detallada del estado del equipo instalado.

### **5.33.4 Cambios en el personal de supervisión y personal adicional**

Si LAS EMPRESAS en cualquier momento consideran conveniente, necesario o deseable solicitar a EL CONTRATISTA cambios de personal asignado, o suministro de personal

adicional, podrán hacerlo mediante comunicación escrita a EL CONTRATISTA y éste tendrá la obligación de tomar las medidas correspondientes y de suministrar el personal requerido. Los precios por hombre/día y las condiciones generales aplicables a estos casos serán los mismos indicados por EL CONTRATISTA en su oferta. LAS EMPRESAS se reservan el derecho de poder solicitarle a EL CONTRATISTA cualquier cambio de personas que a su juicio considere que son inconvenientes para la normal ejecución de los trabajos, sin que por ello LAS EMPRESAS adquiera ninguna responsabilidad u obligación con EL CONTRATISTA ni con el personal sustituido.

### **5.33.5 Relación laboral del personal de supervisión**

EL CONTRATISTA deberá asumir absolutamente todas las responsabilidades como empleador directo del personal de supervisión; estas personas no serán consideradas para ningún efecto como trabajadores de LAS EMPRESAS. Por lo tanto el personal de supervisión de montaje y de pruebas no tendrá relación laboral de ninguna clase con LAS EMPRESAS.

### **5.34 APLICACIÓN DEL PLIEGO DE CONDICIONES Y ESPECIFICACIONES Y DEL ESTATUTO CONTRACTUAL**

Este pliego, sus adendas, las demás disposiciones del mismo y la oferta, se entienden incorporados al contrato, al igual que las leyes 142 y 143 de 1994, los Decretos 118 de 1998 de la Junta Directiva y 1016 de 1998 y 1039 de 1999 modificado por el decreto 1542 de 2005 y el 1560 de 2006 y el 1463 de 2005 del Gerente General de LAS EMPRESAS, normas que regulan la contratación de esta entidad, en cuanto sean aplicables en un caso determinado.

### **5.35 PRUEBAS DE CAMPO, PRUEBAS DE ALTO VOLTAJE EN SITIO Y ACEPTACIÓN FINAL**

Al concluir las labores de montaje, los bienes suministrados se someterán a pruebas de campo, pruebas de alto voltaje en sitio las cuales serán ejecutadas bajo la dirección y coordinación del supervisor del CONTRATISTA. Las pruebas deben ser suficientes para asegurar que todos los bienes y servicios suministrados cumplen con lo especificado, de tal forma que si se requieren ajustes, correcciones, reemplazos, estos deberán ser efectuados en el plazo que fijen LAS EMPRESAS y su costo, incluyendo el transporte, sí a ello hubiere lugar, estarán a cargo del CONTRATISTA.

La aceptación final del suministro de los bienes y servicio se dará una vez concluidas las pruebas de campo, pruebas de alto voltaje en sitio y puesta en servicio en forma satisfactoria y se cumpla que todos los ítems que constituyen el suministro y todos los documentos solicitados en el numeral 5.28 DOCUMENTOS QUE SUMINISTRARÁ EL CONTRATISTA hayan sido recibidos en forma satisfactoria por LAS EMPRESAS.

### **5.36 DERECHO A OPERAR LOS BIENES ANTES DE SU ACEPTACIÓN**

LAS EMPRESAS podrán operar cualquier bien objeto del contrato tan pronto esté en condiciones de operación y por el tiempo que lo requieran, aunque no haya sido aceptado como completo o satisfactorio, pero esto no se interpretará en el sentido que al operarlo

pueda sufrir materialmente por tal operación antes de hacerle las modificaciones o reparaciones necesarias, ni podrá considerarse en ningún caso como aceptación del mismo, ni eximirá a EL CONTRATISTA de responsabilidad frente a ninguna de las obligaciones contraídas con base en éste pliego de condiciones y en el contrato. Sí para operar el bien suministrado se debe efectuar una reparación o modificación del mismo, LAS EMPRESAS la hará en la oportunidad que ellas definan y en tal forma que se cause la menor interrupción en su uso.

### **5.37 RESPONSABILIDAD POR EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES**

EL CONTRATISTA será responsable por faltantes o daños que afecten los bienes entregados para la ejecución del contrato. Por lo tanto deberá constituir los seguros que amparen los equipos, herramientas y materiales que le sean entregados y de los cuales es responsable. Los seguros ampararán, sin limitarse a estos, los siguientes riesgos: Incendio y sus anexos; sustracción; rotura de maquinaria; pérdidas o daños accidentales; terremoto y temblor; hurto y hurto calificado; asonada, motín, conmoción civil o popular, huelga; actos mal intencionados de terceros; los demás riesgos que EL CONTRATISTA considere necesarios para cubrir las posibles pérdidas.

EL CONTRATISTA en caso de incidente o siniestro en relación con los bienes de LAS EMPRESAS puestos a su disposición, deberá presentar informe escrito a la dependencia responsable del contrato, en el que expresará en forma detallada las circunstancias de tiempo, modo y lugar que rodearon el siniestro del bien o equipo de LAS EMPRESAS. Si los hechos se derivan de un acto doloso o culposo de un tercero, deberá adjuntar a su informe, copia de la denuncia de los hechos, presentada ante las autoridades competentes.

EL PROPONENTE a quien se aceptare su oferta y que no logre constituir los seguros sobre los bienes que LAS EMPRESAS le entregue para su uso y, por tanto, se llegaren a hallar bajo su custodia, por el hecho de presentar oferta se entiende que declara y directamente asume la responsabilidad por los daños o perdidas que sufran los mencionados bienes. En consecuencia, asume la responsabilidad por la reparación o reposición de los bienes dañados o perdidos y, desde el mismo momento de la aceptación de su oferta, autoriza expresamente a LAS EMPRESAS para descontar, de cualquier saldo que exista a su favor, los dineros correspondientes a la reparación o reposición del bien o bienes afectados.

### **5.38 MINUTA DEL CONTRATO**

#### **CONTRATO No.**

**OBJETO:** Diseño, fabricación, pruebas en fábrica, embalaje, despacho, transporte, entrenamiento, confección de terminales en sitio, pruebas en campo, supervisión del montaje, ejecución de pruebas de alto voltaje y puesta en servicio de siete cables monofásicos aislados para 500 kV en XLPE y siete pararrayos convencionales de 500 kV, para la conexión entre los transformadores elevadores y las líneas de transmisión del Proyecto Hidroeléctrico Porce III, completos con terminales cable - aire para conexión a la línea aérea y terminales cable - ducto SF6 para conexión al transformador, sistema de

manejo de cable de repuesto en la caverna de transformadores, estructuras metálicas de soporte de los cables, accesorios y repuestos.

Entre los suscritos Juan Felipe Gaviria Gutiérrez, vecino de Medellín, identificado con la cédula No. 8'214.308 expedida en Medellín, quien como Gerente General de LAS EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P. obra en nombre y representación de esta entidad, y que para efectos del presente documento se denominará LAS EMPRESAS, de una parte y xxxxxxxxxxxx, vecino de xxxxxxxxxxxx, e identificado con la cédula de ciudadanía No. xxxxxxxxxxxx expedida en xxxxxxxx, quien como Representante Legal obra en nombre y representación de la firma xxxxxxxxxxxx de la otra parte, quien en adelante se llamará EL CONTRATISTA, se ha celebrado el contrato que se regirá por las siguientes cláusulas:

**PRIMERA: Objeto.** LAS EMPRESAS encargan a EL CONTRATISTA y éste se obliga a efectuar para ellas, el diseño, fabricación, pruebas en fábrica, embalaje, despacho, transporte, entrenamiento, confección de terminales en sitio, pruebas en campo, supervisión del montaje, ejecución de pruebas de alto voltaje y puesta en servicio de siete cables monofásicos aislados para 500 kV en XLPE y siete pararrayos convencionales de 500 kV, para la conexión entre los transformadores elevadores y las líneas de transmisión del Proyecto Hidroeléctrico Porce III, completos con terminales cable - aire para conexión a la línea aérea y terminales cable - ducto SF6 para conexión al transformador, sistema de manejo de cable de repuesto en la caverna de transformadores, estructuras metálicas de soporte de los cables, accesorios y repuestos, ciñéndose a los documentos del contrato, a lo estipulado en el pliego de condiciones y especificaciones de la contratación XXXXX, y en la oferta del \*\* de \*\*\*\*\* de 2007 y en las partes aceptadas por LAS EMPRESAS. **SEGUNDA:**

**Valor.** El valor estimado del contrato será de la suma de \*\*\*\*\* con \*\*\*\* centavos (\*\*\*\*\*), a precios reajustables, para entrega bajo la modalidad \*\*\*\*\*, discriminados así: xxxxxxxxxxxxxx. No obstante lo anterior el valor real del contrato será el que resulte de multiplicar las cantidades realmente entregadas por EL CONTRATISTA y recibidas a satisfacción por LAS EMPRESAS, por los precios unitarios cotizados y aceptados por LAS EMPRESAS. Además, se sumará el valor de los servicios de supervisión del montaje, de las pruebas de campo, de la confección de terminales, de las pruebas de alto voltaje en sitio y de la puesta en servicio. De igual manera, se sumará el valor de los repuestos recomendados por EL CONTRATISTA y aceptados por LAS EMPRESAS, si a ello hubiere lugar.. **TERCERA: Lugar de entrega y plazo de ejecución.** EL CONTRATISTA se compromete a entregar los bienes en \*\*\*\*\* , en un plazo de \*\*\*\*\* (\*\*\*) días calendario. El suministro de los bienes se hará en \*\*\*\*\* (\*) entregas, así: La primera será a los \*\*\*\*\* (\*\*) días calendario, la segunda será a los \*\*\*\*\* (\*\*) días calendario, la \*\*\*\*\* será a los \*\*\*\*\* (\*\*\*) días calendario....., contados todos a partir de la orden de inicio escrita dada por LAS EMPRESAS. **CUARTA: Forma de pago.** Los pagos se harán de acuerdo con la modalidad de entrega aceptada por LAS EMPRESAS y será como se describe en el numeral 2.5 FORMA DE PAGO del pliego de condiciones, las cuales se incluirán en el momento de realizar el contrato. **QUINTA: Garantías y seguro del contrato.** EL CONTRATISTA constituirá a favor de LAS EMPRESAS una garantía única que ampare el manejo, correcta inversión y reintegro del anticipo en el caso de que se solicite el anticipo, el cumplimiento de las obligaciones contractuales, la calidad de los bienes y correcto funcionamiento de los equipos, pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones y seguro de responsabilidad civil extra contractual aceptable para LAS EMPRESAS en origen



y forma, expedida por un banco o una compañía de seguros legalmente establecido en Colombia y preferiblemente con domicilio y poder decisorio en la ciudad de Medellín. La garantía deberá estar firmada por el tomador, y debe estar acompañada de los recibos de cancelación de las primas respectivas, y amparar los riesgos descritos en el numeral 5.10 GARANTÍAS Y SEGUROS DEL CONTRATO del pliego de condiciones, las cuales se incluirán en el momento de realizar el contrato. **SEXTA: Aplicación del pliego de condiciones.** Todas las cláusulas del pliego de condiciones y especificaciones, sus adendas, las demás disposiciones del mismo y la oferta, se entienden incorporados al contrato, al igual que las leyes 142 y 143 de 1994, los Decretos 118 de 1998 de la Junta Directiva y 1016 de 1998 y 1039 de 1999 modificado por el decreto 1560 de 2006 y el 1463 de 2005 del Gerente General de LAS EMPRESAS, normas que regulan la contratación de esta entidad, en cuanto sean aplicables en un caso determinado... **SÉPTIMA: Perfeccionamiento.** El presente contrato se entenderá perfeccionado con la firma del mismo, pero para su ejecución se requerirá que LAS EMPRESAS hayan aprobado la garantía a que se refiere la cláusula quinta. **OCTAVA: Gastos legales.** Todos los gastos legales que implique la celebración de este contrato son por cuenta de EL CONTRATISTA. Adicionalmente, el impuesto de timbre será asumido por cada una de las partes contratantes en un cero punto setenta y cinco por ciento (0.75%) del valor del contrato; el correspondiente a EL CONTRATISTA será retenido por LAS EMPRESAS en cada uno de los pagos que se realicen a EL CONTRATISTA. En todo caso, el impuesto de timbre se pagará a la tasa que esté vigente a la fecha de su pago. Así mismo, EL CONTRATISTA deberá acreditar que se encuentra a paz y salvo con el Municipio de Medellín, por concepto del pago del impuesto de Industria y Comercio. **NOVENA: Manifestación unilateral.** EL CONTRATISTA declara bajo la gravedad del juramento, el que se entiende prestado con la firma de este contrato, que no se halla incurso en ninguna de las causales de inhabilidad e incompatibilidad para celebrar contratos con LAS EMPRESAS, establecidas en las normas legales pertinentes. **DÉCIMA: Aceptación de la oferta.** La oferta que origina este contrato fue aceptada por el Gerente General de LAS EMPRESAS el xx de xxxxxx de 2007. Para constancia se firma el presente contrato No. xxxxxx por LAS EMPRESAS, en Medellín a los \_\_\_\_\_ y por EL CONTRATISTA a los \_\_\_\_\_

LAS EMPRESAS, \_\_\_\_\_  
Gerente General

EL CONTRATISTA, \_\_\_\_\_  
Representante Legal





## PARTE 6

### 6 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

#### 6.1 INFORMACIÓN GENERAL

##### 6.1.1 Objeto y alcance

En esta sección se presenta una descripción general del Proyecto Hidroeléctrico Porce III, el trabajo por parte del EL CONTRATISTA y por parte de otros, las condiciones generales del sitio de la obra y la normalización y sistema de unidades.

##### 6.1.2 Descripción del proyecto

###### 6.1.2.1 Características de energía y potencia

El proyecto tendrá una capacidad instalada de 660 MW y un factor de planta de 0,74, para una generación firme de 3 105 GWh/año y media de 4 254 GWh/año.

El proyecto utilizará un caudal medio del río de 153,15 m<sup>3</sup>/s que estará regulado por los desarrollos hidroeléctricos existentes aguas arriba. El caudal de diseño es de 235 m<sup>3</sup>/s. La central dispondrá de cuatro grupos generadores.

###### 6.1.2.2 Localización y esquema

El proyecto hidroeléctrico Porce III estará localizado en el departamento de Antioquia, en jurisdicción de los municipios de Amalfi, Guadalupe, Gómez Plata y Anorí, a una distancia aproximada de 147 km de la ciudad de Medellín. (Véase plano PC-039245-01)

La presa y obras asociadas del proyecto se ubican en la vereda El Roble del municipio de Anorí, margen izquierda del río Porce, y en la margen derecha en jurisdicción del municipio de Amalfi, en un cañón muy profundo del río y aproximadamente en la cota 544 msnm. Las obras de la casa de máquinas se ubican en jurisdicción del municipio de Anorí. (Véase plano PC-039245-02)

El acceso al proyecto se hará desde Medellín por la carretera del nordeste del departamento de Antioquia que se deriva de la carretera troncal de occidente en el sitio el Hatillo, a 30 km al norte de Medellín.

La vía pasa por la población de Barbosa y continúa por la margen derecha del río Porce en un trayecto de 95 km, para luego cruzarlo en el sitio conocido como Puente Acacias, abajo de la desembocadura del río Guadalupe. Pasando el río Porce, la vía continúa hacia el municipio de Anorí, a 45 km de distancia.

También hay acceso desde la población de Puerto Berrío ubicada sobre el río Magdalena.

El embalse tendrá una capacidad total de 170 millones de metros cúbicos y se alimentará con las aguas ya reguladas de los embalses de Riogrande II y Porce II, Miraflores y Troneras, cuya capacidad agregada es de 397 hm<sup>3</sup>.

Los afluentes más importantes en el sector son el río Riachón, las quebradas La Víbora, El Roble, Boquerón, San Benigno y La Cristalina.

El río que en su cabecera se llama río Medellín atraviesa el Valle de Aburrá donde se encuentran localizados diez municipios, que en su conjunto conforman el área metropolitana de 2,5 millones de habitantes.

El proyecto contempla un embalse cuyo nivel máximo de operación corresponde a la cota 680 msnm, cuyo nivel mínimo de operación corresponde a la cota 635 msnm y cuyo nivel normal de operación corresponde a la cota 675 msnm. Se estima que el embalse permanecerá en esta cota o por encima aproximadamente el 48% del tiempo de operación.

Para formar el embalse se construirá una presa de enrocado con cara de concreto, de aproximadamente 151 m de altura y 426 m de longitud, con un vertedero controlado con compuertas radiales.

Para controlar la velocidad de llenado del embalse y para bajar el nivel del mismo y para inspección o reparación de obra, se dispondrá de una descarga de fondo en túnel, controlada por una compuerta radial con sello periférico de aproximadamente 2,50 m de ancho por 3,30 m de alto y una compuerta deslizante de guarda, aguas arriba de la anterior, de aproximadamente 2,80 m x 3,50 m, para un caudal medio de 170 m<sup>3</sup>/s.

La estructura de captación será una torre pentagonal de aducción radial con rejillas finas y conectada al túnel de conducción por medio de un cilindro con abocinamiento en espiral de la cara interna.

El túnel de aducción se diseñó para una capacidad de 235 m<sup>3</sup>/s y tendrá una longitud en el tramo superior de 12.296 m el cual estará provisto de un pozo con dos compuertas de ruedas, una de servicio y una de guarda. Continúa un pozo de 169,08 m y un tramo inferior de 130,38 m revestido en concreto, con un diámetro de 9,20 m; otros 207 m corresponden al blindaje que tendrá un diámetro interno de 6,10 m, hasta su empate con el distribuidor, en el cual el diámetro será de 5,30 m; 4,30 m y finalmente cuatro ramales de 3,10 m, para suministrar el agua a las turbinas a través de válvulas de admisión de tipo esférico con un diámetro de 2,50 m aproximadamente.

La almenara de aguas arriba, a la cual estará conectado el túnel de conducción, será del tipo de chimenea de equilibrio. El pozo elevador tendrá un diámetro de 8,0 m y una profundidad de 110 m, el pozo de oscilación, con una profundidad de 104 m, será de 15 m de diámetro. La cámara de expansión será de 185 m de largo, 10 m de ancho y tendrá una altura de 15 m.

La casa de máquinas será subterránea, tendrá 121,15 m de longitud, 18,20 m de ancho y 40,70 m de altura máxima, estará localizada sobre la margen izquierda del río Porce y

comunicada con el exterior por medio de un túnel de acceso de 493,25 m de longitud. En la casa de máquinas se instalarán cuatro generadores sincrónicos, de eje vertical, con capacidad de 218 MVA cada uno. Cada grupo de dos generadores se conectará a un banco de tres transformadores monofásicos tridevanados de 145 MVA cada uno, mediante ductos que contienen barrajes de 13,8 kV de fase aislada como se indica en los planos PC-039245-03, PC-039245-09, PC-039245-11 y PC-039245-12. Los dos bancos de transformadores estarán ubicados en una caverna paralela a la caverna de máquinas, donde se dispondrá de siete espacios, incluyendo uno para el transformador de repuesto. (Véanse planos PC-039245-04, PC-039245-06, PC-039245-07, PC-039245-08, PC-039245-09 y PC-039245-10).

La galería de transformadores paralela a la casa de máquinas será de 83,20 m de longitud, 13,20 m de ancho y 15,20 m de altura, y junto con la galería de cables se aprovechará, a su vez, como galería de construcción. (Véanse planos PC-039245-04 y PC-039245-05). Otros equipos previstos por instalar en el área de montaje de los cables de 500 kV se muestran así: en el plano PC-039245-13 se indican pasasolas para equipos, incluidos los previstos para los cables de 500 kV, y tubería del sistema de enfriamiento de las unidades, y en el plano PC-039245-14 se indican cortinas de humo del sistema contraincendio suministrado por otros.

Cada una de las cuatro turbinas Francis, de eje vertical y de 172 MW de capacidad nominal, 322 m de salto neto, 58,75 m<sup>3</sup>/s de caudal nominal, descargará el agua por un tubo de aspiración blindado, conectado a un conducto de sección rectangular provisto de una compuerta de 5,60 m de ancho x 4,55 m de alto para aislar la turbina del túnel de descarga. Los cuatro conductos irán a un colector, el cual se comunicará con una cámara de expansión excavada en la roca. Desde allí, el agua será conducida nuevamente hasta el río Porce a través de un túnel de descarga de 827 m de longitud.

El túnel de desviación se cerrará mediante dos compuertas deslizantes en la entrada del mismo, conformadas por dos vanos de aproximadamente 4,0 m de ancho y 8,0 m de alto, separadas por un tabique central.

La energía generada se transmitirá desde la caverna de los transformadores hasta el portal de salida de cables en la superficie mediante cables de potencia a 500 kV que conformarán dos circuitos trifásicos más un cable de repuesto, completamente instalado, que se utilizará como respaldo, en caso de falla de alguno de los utilizados como fases, los cuales se instalarán en una galería que tendrá una longitud de 632 m y, en su mayoría tendrá una sección que será de 9,80 m o 10,79 de ancho por 10,40 m de alto. La galería también se utilizará para ventilación y como túnel de construcción y evacuación. (Véanse planos PC-039245-04 y PC-039245-05, PC-039245-06 y PC-039245-08, PC-039245-15, PC-039245-16 y PC-039245-17),

Desde el portal de salida (véanse planos PC-039245-18, PC-039245-19 y PC-039245-20) se transmitirá la energía generada hasta una nueva subestación que se localizará entre las subestaciones de San Carlos y Cerro Matoso, que ya hacen parte del Sistema de Transmisión Nacional (STN), mediante dos líneas aéreas de transmisión a 500 kV.

La nueva subestación eléctrica a 500 kV tendrá los equipos necesarios para conformar las bahías de conexión de las líneas de transmisión al STN.

Para proveer la energía necesaria para la construcción se dispondrá de dos subestaciones una ubicada cerca de la presa y la otra ubicada cerca de la casa de máquinas, cada una de ellas con una capacidad de 7,5 MVA, las cuales serán alimentadas por una línea de energía a 44 kV que partirá de la subestación de Guadalupe IV. Esta misma línea servirá posteriormente de fuente de alimentación para los servicios auxiliares durante la operación comercial de la Central

Para la administración y supervisión del proyecto se utilizarán los campamentos de El Tablón que fueron construidos para el proyecto hidroeléctrico Porce II, que se complementarán con la construcción de 8.500 m<sup>2</sup> adicionales, en el campamento de la Primavera.

Para las comunicaciones del proyecto se utilizará parte de la red existente hasta Porce II, y se llevará fibra óptica hasta los diferentes frentes de trabajo, utilizando la infraestructura de la línea de energía para construcción y de otras líneas de transmisión para dar confiabilidad al sistema. La red no sólo estará en capacidad de atender los servicios básicos de comunicaciones como telefonía, fax, interconexión de redes de datos (LAN) y videoconferencia, requeridos por LAS EMPRESAS y por los contratistas durante la construcción del proyecto, sino que luego quedará integrada a la red de comunicaciones en fibra óptica que tiene instalada LAS EMPRESAS para la operación y supervisión de sus centrales de generación en el área del proyecto.

El programa de ejecución contempla una duración de ocho años de los cuales tres años corresponden a la construcción de accesos e infraestructura de ejecución y cinco años para construcción de las obras del proyecto, adquisición, transporte, montajes y pruebas de equipos.

### **6.1.3 Trabajos por parte de EL CONTRATISTA**

EL CONTRATISTA deberá disponer todos los equipos, materiales, mano de obra y demás medios necesarios para el diseño, la fabricación, las pruebas en fabrica, el suministro, la supervisión del montaje, de las pruebas en campo, confección de terminales, pruebas de alto voltaje en sitio y de la puesta en servicio de todos los bienes, componentes, dispositivos y accesorios requeridos en estas especificaciones.

Cualquier elemento, bien, dispositivo, componente o accesorio que no se mencione específicamente en estos documentos, pero que pueda ser necesario para garantizar una operación segura, confiable y efectiva de cualquiera de los bienes objeto del contrato, deberá considerarse como incluido dentro del alcance del Contrato y deberá ser suministrado por el CONTRATISTA sin extracostos para LAS EMPRESAS. La intención fundamental de LAS EMPRESAS es que una vez instalados y recibidos todos los bienes y demás componentes y accesorios, puedan entrar en operación, en forma confiable y efectiva, sin que sea necesario disponer o instalar bienes o sistemas complementarios, excepto los que, según se establece expresamente en estas especificaciones, serán suministrados por otros.

En general forman parte del suministro las siguientes actividades:

- Presentar, para aprobación de LAS EMPRESAS, un programa detallado para el diseño, la fabricación, las pruebas en fábrica, el suministro y el transporte.
- Efectuar todos los diseños detallados que se requieran según lo solicitado en estas especificaciones técnicas, para la selección, fabricación de cada uno de los elementos y/o componentes de los bienes objeto del contrato.
- Presentar y someter a revisión y aprobación de LAS EMPRESAS todos los diseños, memorias de cálculo, planos, catálogos e información técnica complementaria relacionada con los bienes, según lo requerido en estas especificaciones técnicas.
- Fabricar y/o ensamblar en fábrica todos los bienes, componentes, dispositivos y/o accesorios necesarios, de acuerdo con los diseños y planos aprobados por LAS EMPRESAS y de acuerdo con lo establecido en estas especificaciones técnicas.
- Probar en fábrica, según se requiera, los bienes, componentes, dispositivos y/o accesorios, de acuerdo con estas especificaciones técnicas.
- Cooperar con el inspector, interventor o representante de LAS EMPRESAS en todos los aspectos relacionados con su trabajo.
- Transportar y asegurar contra todo riesgo todos los materiales y bienes que forman parte del suministro, desde el taller del fabricante hasta el sitio de entrega, según se especifique.
- Elaborar y enviar para aprobación de LAS EMPRESAS y dentro de los plazos establecidos, los manuales detallados con las instrucciones del montaje, pruebas y puesta en servicio de los bienes suministrados.
- Ejecutar las labores de supervisión y dirección técnica del montaje, incluyendo la supervisión de la calificación de los soldadores, de las pruebas no destructivas de las soldaduras, de las pruebas al tratamiento anticorrosivo con pintura y demás verificaciones, de las pruebas de campo y de la puesta en servicio de los bienes suministrados.
- Efectuar el ensamble de los terminales de los cables en sitio.
- Suministrar todos los materiales, elementos y equipos que se requieran en la especificación particular, para la ejecución del montaje y las pruebas en sitio.
- Las pruebas de campo, las pruebas de alto voltaje en sitio y la puesta en servicio de los bienes suministrados.

#### **6.1.4 Trabajos por parte de otros**

El siguiente trabajo, relacionado con el suministro cubierto por estas especificaciones técnicas, será efectuado por otros:

- Transporte de los bienes y materiales desde el sitio de entrega hasta el sitio de la obra, cuando la opción de suministro adjudicada por LAS EMPRESAS sea con entrega FOB puerto de embarque.
- El almacenamiento de los bienes y materiales en el sitio de la obra.
- El montaje de los bienes suministrados.

#### **6.1.5 Condiciones generales del sitio de la obra**

##### **6.1.5.1 Condiciones ambientales**

El bien suministrado será almacenado y luego instalado en condiciones de clima tropical. La temperatura media del aire en el sitio de la presa es de 26,5°C, con valores promedios de humedad relativa máxima del orden del 83,7% y en el sitio de la descarga del túnel fuga de 28°C, con valores promedios de humedad relativa máxima del orden del 84,2 %.

##### **6.1.5.2 Condiciones sísmicas**

Las obras constitutivas del proyecto hidroeléctrico Porce III estarán localizadas en una zona sometida a sismos, por lo tanto, el equipo suministrado se deberá diseñar para resistir unas aceleraciones horizontales de 0,24 g y verticales de 0,12 g en forma simultánea (g = aceleración de la gravedad).

##### **6.1.5.3 Energía Eléctrica Disponible**

En la central se tendrán disponibles los siguientes suministros de energía eléctrica:

- 480/277 Voltios  $\pm$  5% trifásico, 60 Hz, con conexión en estrella sólidamente puesta a tierra.
- 208/120 Voltios  $\pm$  5% trifásico, 60 Hz, con conexión en estrella sólidamente puesta a tierra.

Corriente directa:

- 125 Voltios,  $\pm$  10%, - 15%, dos hilos, aislado de tierra

#### **6.1.6 Normalización y sistema de unidades**

Los trabajos, materiales y equipos suministrados deberán cumplir con las normas y especificaciones de entidades reconocidas tales como:

Instituto Colombiano de Normas Técnicas

ICONTEC

Association of Edison Illuminating Companies	AEIC
Antifriction Bearing Manufactures Association	AFBMA
American Hydraulic Institute	AHI
American Institute of Steel Construction	AISC
American National Standards Institute	ANSI
American Society of Mechanical Engineers	ASME
American Society for Non-Destructive Testing	ASNT
American Society for Testing and Materials	ASTM
American Welding Society	AWS
American Water Works Association	AWWA
National Electrical Manufacturer Association	NEMA
Norma Sismo Resistente Colombiana	NSR-98International
Electrotechnical Commision	IEC
Institute of Electrical and Electronics Engineers	IEEE
International Organization for Standardization	ISO
Deutsches Institut für Normung	DIN
Federation Europeenne de la Manutention	FEM
The Materials Handling Institute, Inc	MHI
Occupational Safety and Health Administration	OSHA
Occupation Health and Safety Assessment Series	OHSAS
Steel Structures Painting Council	SSPC
Japanese Industrial Standard	JIS

EL CONTRATISTA deberá cumplir las normas técnicas colombianas existentes, en los casos en que sean aplicables. Donde se cite una norma deberá entenderse que se refiere a su última revisión publicada, a menos que se especifique algo diferente.

Se aceptarán otras normas y especificaciones siempre que sean mejores o equivalentes a las señaladas, para este evento es requisito que LAS EMPRESAS den el “visto – bueno” a la certificación de equivalencia con la norma especificada. De presentarse este evento, será responsabilidad de EL CONTRATISTA el solicitar la certificación de equivalencia al organismo competente.

EL CONTRATISTA deberá utilizar las unidades establecidas en el Sistema Internacional de Unidades (SI), tal como se definen en la norma ISO 1000.

Todos los equipos y repuestos se clasificaran utilizando la nomenclatura KKS.

## 6.2 GESTIÓN DE CALIDAD

### 6.2.1 Objeto y alcance

En esta sección se establecen los requerimientos generales respecto al sistema de gestión de la calidad, aplicables al diseño, a las compras de materiales, a los procesos de fabricación, al plan general de pruebas e inspección, a los equipos de medición y prueba, a los sistemas de manejo, almacenamiento, empaque y embalaje, como también al montaje, pruebas, puesta en servicio y mantenimiento de los equipos.



## **6.2.2 Responsabilidad gerencial**

El CONTRATISTA deberá disponer de un sistema de gestión de la calidad debidamente documentado, que permita tener bajo control todos los factores técnicos, administrativos y humanos que afectan la calidad de los productos y servicios contratados.

El sistema de calidad deberá ser estructurado por EL CONTRATISTA de acuerdo con los lineamientos establecidos por la norma internacional ISO 9001 Sistemas de Gestión de la Calidad –Requisitos.

El CONTRATISTA no tendrá derecho a pagos por separado por concepto de la formulación, desarrollo, elaboración, establecimiento, documentación y auditoria del sistema de gestión de la calidad y control de calidad, ni por las evaluaciones a que deba someterse a fin de cumplir con estos requerimientos, ya que los costos correspondientes, se deberán incluir como costos indirectos dentro del valor del Contrato y se considerará que su incidencia ha sido tenida en cuenta durante la preparación de la oferta.

El CONTRATISTA deberá asegurar que el sistema de calidad sea conocido, entendido, aplicado y mantenido en todos los niveles de la organización que estén relacionados con el Contrato.

### **6.2.2.1 Organismo de la calidad**

El CONTRATISTA deberá disponer, durante el desarrollo o ejecución del Contrato, de un organismo de gestión de la calidad conformado por personal competente, que tenga la autoridad y la libertad organizacional requerida para asegurar que se cumplan tanto los requisitos establecidos en el sistema de calidad como los especificados en este Pliego de Condiciones.

### **6.2.2.2 Autoridad y responsabilidad**

El CONTRATISTA deberá definir las funciones, las responsabilidades, la autoridad y la interrelación de todas las personas que dirijan, ejecuten y verifiquen actividades que afecten la calidad.

El CONTRATISTA será único responsable del diseño y de la fabricación de los equipos de la selección y del uso apropiado de los materiales y de todas las actividades de control de calidad realizadas, independientemente de los controles, pruebas e inspecciones que efectúen LAS EMPRESAS por sus propios medios, o por los de un tercero designado para este efecto.

### **6.2.2.3 Auditoria interna de la calidad**

El CONTRATISTA deberá establecer, además, un sistema integral de auditoria interna de la calidad, debidamente planificado y documentado, que permita verificar y comprobar mediante evidencia objetiva, la aplicación y el cumplimiento de los requerimientos del sistema de gestión de la calidad como también, medir y evaluar, en forma periódica, su efectividad total.



#### **6.2.2.4 Auditoria externa**

LAS EMPRESAS podrán realizar, si lo consideran conveniente, actividades de auditoria externa para verificar y comprobar la aplicación del sistema de gestión de la calidad por parte del CONTRATISTA y evaluar su efectividad. LAS EMPRESAS podrán realizar estas actividades de auditoria externa por sus propios medios o mediante un tercero designado para tal efecto.

En el evento que LAS EMPRESAS, o quien ellas designen para realizar la auditoria externa de calidad, encuentren alguna desviación o deficiencia por parte del CONTRATISTA o de los fabricantes o de los subcontratistas involucrados, que comprometa la calidad de los servicios o de los bienes contratados, no dará las autorizaciones o aprobaciones que correspondan, ni recibirá los bienes afectados por tales desviaciones, y podrá retener los anticipos o los pagos hasta cuando se efectúen las acciones correctivas que garanticen la calidad especificada.

### **6.2.3 Sistema de calidad**

#### **6.2.3.1 Plan de calidad**

El CONTRATISTA deberá disponer de un plan de calidad para cada uno de los componentes del suministro siguiendo los lineamientos establecidos en la norma ISO 10005 de 2005 segunda actualización, Sistemas de Gestión de la calidad. Directrices para los planes de la calidad. Cuando haya mas de un fabricante cada uno deberá presentar el plan de la calidad para su respectivo suministro. El propósito fundamental es tener una descripción del sistema de gestión de la calidad y de todos sus elementos operativos, que sirva de referencia permanente para la implantación y mantenimiento del sistema de calidad, a fin de asegurar que los productos y servicios se realicen de conformidad con las políticas y los objetivos de calidad establecidos y con los requerimientos contractuales, que sirva de guía para documentar el sistema

De acuerdo con lo solicitado en el numeral 5.28.6 Plan de calidad, El CONTRATISTA deberá preparar y presentar a LAS EMPRESAS, el plan o programa de calidad para todos los equipos, productos y servicios contratados, acorde con los requerimientos del sistema de calidad y con los requisitos de las especificaciones técnicas. El plan de calidad deberá comprender como mínimo:

- Los objetivos específicos de calidad que deberán lograrse.
- El objeto y el alcance detallado de los trabajos y del suministro.
- La explícita asignación de funciones, autoridades y responsabilidades del personal y la interrelación de todas las personas que dirijan, ejecuten y verifiquen actividades que afecten la calidad.
- La planeación detallada de las actividades.
- La relación e identificación de los documentos del sistema de calidad.
- Los procedimientos, métodos e instrucciones específicos de trabajo.
- El plan general de pruebas e inspecciones.
- Los procedimientos para efectuar cambios o modificaciones al plan de calidad.
- Los procedimientos de comunicación interna y externa del proyecto.

- Otras medidas o acciones específicas.

Así mismo, debe incluir los requisitos aplicables al diseño, compras de materiales, procesos de fabricación, plan de pruebas e inspección, a los equipos de medición y prueba, a los sistemas de manejo, almacenamiento, empaque y embalaje, al montaje, pruebas, puesta en servicio y entrenamiento.

El Plan de calidad deberá concordar con el sistema de gestión de la calidad, estar debidamente documentado y que permita tener bajo control los factores técnicos, administrativos y humanos que afectan la calidad de los productos y servicios contratados. Este plan de calidad deberá estar estructurado de acuerdo con los lineamientos establecidos por la norma ISO 9001 “Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos”, y deberá ser conocido, entendido, aplicado y mantenido en todos los niveles de la organización que estén relacionados con el Contrato. El CONTRATISTA no tendrá derecho a pagos por separado por concepto de la formulación, desarrollo, elaboración, establecimiento, documentación y auditoría del sistema de gestión de la calidad.

El plan deberá incluir, si LAS EMPRESAS lo considera aplicable, el procedimiento de auditoría interna de la calidad, debidamente planificado y documentado, que permita verificar y comprobar mediante evidencia objetiva, la aplicación y el cumplimiento de los requisitos del sistema de la calidad y su eficacia, así como la satisfacción del cliente

### **6.2.3.2 Registro de la calidad**

El CONTRATISTA deberá establecer un sistema que asegure que los resultados de los exámenes, inspecciones, mediciones, pruebas y ensayos efectuados se registren en forma legible, y que estos registros permitan la correcta identificación del producto, de los elementos involucrados y de las personas que los emiten. Estos registros deberán permitir, además, el seguimiento de los materiales, componentes, para verificar y comprobar si atienden los requisitos contractuales.

El plan de calidad deberá establecer los procedimientos para identificar, compilar, listar o relacionar, archivar, almacenar, conservar, mantener disponibles y recuperar los registros de calidad. Tales procedimientos deberán definir los documentos que serán transferidos a LAS EMPRESAS, el momento y la forma de transferencia, y el período de protección de los documentos no transferidos a LAS EMPRESAS.

## **6.2.4 Control del diseño del equipo**

### **6.2.4.1 Control de diseño**

El CONTRATISTA deberá establecer y mantener procedimientos para el control y la verificación del diseño de los productos objeto del Contrato, a fin de asegurar que los requerimientos especificados se tengan en cuenta y se incluyan correctamente en los planos, en la información para fabricación, en los procedimientos de prueba e inspección y en las hojas de datos.

#### **6.2.4.2 Planeación del diseño y asignación de actividades**

El CONTRATISTA deberá elaborar programas en los que se identifique la responsabilidad para cada actividad de diseño y desarrollo. Los planes deberán describir y relacionar estas actividades; y deberán actualizarse de acuerdo con el avance de los diseños. Las actividades de diseño y de verificación deberán ser planeadas y asignadas a personal calificado y provisto con los recursos adecuados.

#### **6.2.4.3 Interfaz organizacional y técnica**

El CONTRATISTA deberá identificar claramente las relaciones entre los diferentes grupos organizacionales y técnicos; la información requerida para este propósito deberá documentarse, transmitirse y revisarse periódicamente.

#### **6.2.4.4 Datos de entrada para el diseño**

El CONTRATISTA deberá asegurarse de que los requerimientos de entrada para los diseños se identifiquen y se documenten cuidadosamente y de que se revisen, oportunamente, para verificar si son los apropiados. En caso de que haya requisitos en conflicto, ambiguos o incompletos, esta situación deberá resolverse de común acuerdo con los responsables de establecer dichos requisitos.

#### **6.2.4.5 Datos de salida del diseño**

Los datos de salida del diseño deberán documentarse y expresarse en términos de requisitos, cálculos y análisis, de tal manera que cumplan con los requerimientos de entrada del diseño, que contengan o relacionen los criterios de aceptación, que estén conformes con los requerimientos de regulaciones apropiadas, ya sea que éstos hayan sido indicados o no en la información de entrada. Igualmente, deberán identificarse aquellas características del diseño que sean decisivas para la seguridad y el funcionamiento adecuado de los equipos.

#### **6.2.4.6 Verificación del diseño**

El CONTRATISTA deberá planear, establecer, documentar y asignar a personal competente las funciones de verificación del diseño.

La verificación del diseño deberá establecer o determinar si los datos de salida del diseño cumplen con los requerimientos de entrada del diseño. Esta verificación deberá efectuarse por medio de medidas de control de diseño, tales como: registro y conservación de las revisiones del diseño, ejecución de ensayos y demostraciones de calificación, realización de cálculos alternativos y comparación con nuevos diseños similares ya probados.

#### **6.2.4.7 Cambios de diseño**

El CONTRATISTA deberá controlar los cambios y modificaciones al diseño que sean originados por LAS EMPRESAS, por el CONTRATISTA o por otros contratistas, proveedores de materiales y componentes, o subcontratistas, para asegurarse de que cumplan totalmente con lo requerido en los planos y en las especificaciones; además, deberá identificar, controlar y documentar las desviaciones y omisiones de los documentos de diseño y las

adiciones o cambios a los mismos; estos cambios deberán someterse a la aprobación de LAS EMPRESAS.

El CONTRATISTA deberá establecer y mantener procedimientos para la identificación, revisión y aprobación de todos los cambios y modificaciones.

## **6.2.5 Control de documentos**

### **6.2.5.1 Aprobación y emisión de documentos**

El CONTRATISTA deberá establecer, de acuerdo con los requisitos contractuales, un procedimiento para la emisión, control, actualización y distribución de documentos, con el objeto de asegurar:

- Que la emisión, la aprobación y las revisiones sean efectuadas por organismos o personas autorizadas y claramente identificadas.
- Que los documentos de la revisión pertinente estén disponibles en los sitios en que su utilización sea necesaria.
- Que los documentos de revisiones obsoletas no sean utilizados.
- Que los documentos estén aprobados para la fabricación correspondiente de los equipos

### **6.2.5.2 Entrega de planos provisionales para operación**

EL CONTRATISTA deberá mantener en obra un juego de planos de cada equipo que se mantenga permanentemente actualizado mediante la consignación de todos los cambios que sean acordados durante el montaje, las pruebas y la puesta en servicio de los equipos, y un control de la justificación del cambio respectivo. Esta copia deberá estar a disposición de LAS EMPRESAS en todo momento.

EL CONTRATISTA entregará a LAS EMPRESAS una copia de los citados planos del equipo con los cambios definitivos marcados en colores “rojo”, “verde” y “amarillo”, con el siguiente significado: rojo, para mostrar los detalles adicionados a los planos; verde, para indicar los detalles eliminados; y amarillo, para resaltar que se verificó el diseño final tal como quedó en los planos.

Los citados planos serán utilizados por LAS EMPRESAS de manera provisional para la operación y mantenimiento del equipo, mientras que EL CONTRATISTA entrega los planos definitivos “según lo instalado o construido”.

El CONTRATISTA en todo momento llevará una lista general de planos e información técnica, y un control actualizado de su estado de aprobación el cual será entregado mensualmente a LAS EMPRESAS, hasta el recibo final de la Central.

La entrega de los planos provisionales de operación será a más tardar un mes después de la puesta en servicio del primer banco de transformadores y del primer circuito de cables de 500 kV para los Grupos I y II respectivamente.

### **6.2.5.3 Entrega de planos según lo instalado**

El CONTRATISTA deberá entregar todos los planos en los que se indique que corresponden a la versión “según lo instalado o construido” así no hayan sufrido cambios. Estos planos deberán incluir todos los cambios acordados según lo indicado en los planos provisionales para operación.

El CONTRATISTA entregará los planos “según lo instalado” en archivos digitales y una copia dura debidamente clasificada y organizada según el equipo, máximo tres meses después de la puesta en servicio de la última unidad.

## **6.2.6 Compras y subcontratos**

### **6.2.6.1 Registro de proveedores y subcontratistas**

El CONTRATISTA deberá establecer un sistema de registro y calificación de sus proveedores y subcontratistas, que permita evaluar la capacidad de los mismos para atender los requisitos exigidos por LAS EMPRESAS; los registros de las evaluaciones deberán conservarse apropiadamente. La evaluación deberá comprender, por lo menos, aspectos relacionados con los recursos humanos y materiales, instalaciones, capacidad tecnológica y el propio sistema de calidad. El CONTRATISTA deberá seleccionar sus proveedores y subcontratistas con base en la capacidad que tengan para cumplir los requerimientos del subcontrato, incluidos los requisitos de calidad, y mantener los registros de aquellos que sean aceptables para él y para LAS EMPRESAS. Además, el CONTRATISTA deberá establecer un procedimiento para la evaluación del comportamiento de los materiales y de los componentes comprados y de los servicios subcontratados.

### **6.2.6.2 Adjudicación de compras y subcontratos**

El CONTRATISTA deberá establecer un sistema que asegure que las compras y los subcontratos se adjudiquen o asignen a proveedores o subcontratistas previamente registrados y evaluados por EL CONTRATISTA y aceptados por LAS EMPRESAS, de conformidad con los requisitos contractuales. No podrán utilizarse proveedores o subcontratistas que no sean aceptados por LAS EMPRESAS.

### **6.2.6.3 Inspección de subcontratistas**

El CONTRATISTA, de conformidad con los requisitos contractuales, deberá:

- Garantizar que los materiales y los productos comprados o los servicios subcontratados satisfagan todos los requerimientos especificados.
- Exigir a sus subcontratistas o proveedores que suministren todos los certificados o registros de calidad.
- Efectuar las inspecciones o auditorías requeridas, dentro del alcance de su suministro, durante cualquier etapa del proceso hasta la recepción final.

Los documentos de compra deberán contener información que describa claramente el producto ordenado e indicar donde sea aplicable: a) el tipo, la clase, el estilo, el grado u otra identificación precisa; b) el título u otra identificación inherente y la edición aplicable de las

especificaciones, planos, requerimientos del proceso, instrucciones de inspección y cualquier otra información técnica importante, incluidos los requerimientos para la calificación o la aprobación del producto, de los procedimientos, de los equipos de proceso y del personal utilizado; c) la norma internacional del sistema de calidad que será aplicada al producto.

El CONTRATISTA deberá revisar y aprobar, antes del despacho de los materiales o de los componentes por parte de sus proveedores o subcontratistas, los documentos respectivos para la compra de materiales, partes o componentes, con el fin de verificar si están de acuerdo con los requerimientos especificados.

El CONTRATISTA deberá establecer y mantener procedimientos para la verificación, el almacenamiento y el mantenimiento de los productos adquiridos para ser incorporados al suministro. Cualquier pérdida o daño de estos productos deberá registrarse e informarse oportunamente; el CONTRATISTA deberá proceder de igual manera si considera que alguno de estos productos es inadecuado para el uso que pretende dársele.

### **6.2.7 Identificación y seguimiento**

El CONTRATISTA deberá elaborar e implantar, de conformidad con los requisitos contractuales, un plan de identificación y seguimiento con el objeto de evitar la utilización de materiales, elementos y partes que no cumplan con lo especificado o aún pendientes de liberación.

### **6.2.8 Procesos de fabricación**

#### **6.2.8.1 General**

El CONTRATISTA deberá identificar, planear y, en cuanto sea posible uniformar las operaciones de manufactura, ensamblaje e instalación, de tal manera que dichas operaciones se realicen bajo condiciones controladas. Estas condiciones controladas deberán estar de acuerdo con las normas, códigos y planes de calidad, e incluirán:

- Los planes e instrucciones de trabajo.
- Los métodos y las secuencias de las operaciones de fabricante.
- Los criterios de calidad (criterios de aceptación o rechazo).
- Los equipos y las instalaciones.
- Los ambientes de trabajo.
- Los sistemas de monitoreo y control de los procesos y de las características del producto durante la fabricación, ensamble y la instalación.
- Los procesos especiales deberán efectuarse con base en los procedimientos escritos previamente calificados y validados, con seguimiento continuo y personal calificado.
- La programación y ejecución de las pruebas, exámenes e inspecciones requeridos durante las fases de recepción de materiales, elaboración y entrega de productos y servicios. EL CONTRATISTA deberá elaborar todos los procedimientos de pruebas, exámenes e inspección exigidos de conformidad con los requisitos contractuales.
- El CONTRATISTA deberá elaborar listas de verificación que contemplen en forma sucinta y ordenada las verificaciones, las mediciones o los ensayos que deberá efectuar, compatibles con los procesos de fabricación y conforme con los requisitos contractuales

### **6.2.9 Pruebas e inspección**

El CONTRATISTA deberá asegurarse de que las pruebas, exámenes e inspecciones requeridos durante las fases de recepción de materiales, elaboración de productos y servicios, se ejecuten y se registren de acuerdo con los requisitos contractuales.

#### **6.2.9.1 Procedimientos de prueba e inspección**

Con el objetivo de evidenciar el entendimiento de los requisitos contractuales, uniformar las pruebas, exámenes e inspecciones de materiales, servicios y productos, y demostrar la capacidad para ejecutarlas, el CONTRATISTA deberá elaborar todos los procedimientos de pruebas, exámenes e inspección exigidos de conformidad con los requisitos contractuales. Además deberá establecer e implantar un sistema que asegure que los materiales, productos y servicios sean efectivamente probados e inspeccionados de acuerdo con los procedimientos aplicables.

#### **6.2.9.2 Listas de verificación**

El CONTRATISTA deberá elaborar listas de verificación que contemplen en forma sucinta y ordenada las verificaciones, las mediciones o los ensayos que deberá efectuar el organismo de la calidad, compatibles con los procesos de fabricación y conforme con los requisitos contractuales.

#### **6.2.9.3 Plan de pruebas e inspección**

De acuerdo con lo solicitado en el numeral 5.28.7 Plan de inspección y pruebas, EL CONTRATISTA deberá elaborar, someter a revisión y aprobación de LAS EMPRESAS e implantar, de conformidad con los requisitos contractuales, un plan general de pruebas e inspección que contemple los requisitos contractuales, con el objeto de:

- Evidenciar el acompañamiento del organismo de control de la calidad y del representante de LAS EMPRESAS en cada etapa o ciclo productivo.
- Definir los recursos necesarios para efectuar las pruebas y exámenes en cada etapa.
- Establecer los requisitos necesarios y los criterios de aceptación para cada etapa de prueba e inspección.

El plan de pruebas debe incluir, al menos, para cada bien objeto del contrato, la siguiente información:

- Tipo de inspección o prueba que se debe realizar.
- Sitio y fecha estimados para la ejecución de la inspección o pruebas.
- Tipo de prueba: tipo, rutina, aceptación o prueba de acuerdo con la práctica del fabricante.
- Referencia de las Normas que rigen la inspección o prueba.
- Referencia de los procedimientos para la ejecución, registro y criterios de aceptación de las pruebas.



Además, EL CONTRATISTA deberá establecer e implantar un sistema que asegure que los materiales, productos y servicios sean probados, examinados e inspeccionados, de conformidad con los procedimientos aplicables.

#### **6.2.10 Sistema de medición**

El CONTRATISTA deberá disponer de los aparatos de medición y pruebas necesarios para la ejecución del plan de pruebas e inspección bajo su responsabilidad, para lo cual, en función de la naturaleza de los servicios, deberá tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Identificar las mediciones y pruebas que deberán efectuarse y las características de precisión y exactitud requeridas.
- Seleccionar los aparatos o equipos de medición y pruebas apropiados: identificación, número, localización, método y frecuencia de contraste y calibración; definir los requisitos y criterios de aceptación y las acciones que deberán tomarse cuando se obtengan resultados no conformes.
- Establecer, documentar y mantener los procedimientos de calibración y ajuste y verificar los aparatos, y mantener los registros.
- Asegurarse que la calibración, ajuste, medición y las pruebas se efectúen bajo condiciones ambientales adecuadas.

#### **6.2.11 Manejo y almacenamiento**

El CONTRATISTA deberá establecer métodos y medios que aseguren que los materiales, componentes y equipos recibidos no sufran deterioro o daños durante el manejo y almacenamiento, cuidando mantener sus características conforme sean recibidos; adicionalmente, deberá elaborar e implantar los procedimientos de manejo y almacenamiento requeridos, y establecer los métodos apropiados para la autorización de la recepción y el despacho, desde y hacia las áreas de almacenamiento, efectuando visitas de inspección regulares para verificar las condiciones en que se encuentra el producto almacenado.

##### **6.2.11.1 Empaque y embalaje**

El CONTRATISTA debe elaborar procedimientos para el embalaje de materiales, componentes y equipos, de tal manera que se garantice la protección de los equipos durante el transporte desde la fábrica hasta el sitio de montaje. Los materiales, componentes, partes y equipos con vida limitada o que requieran protección especial deberán ser claramente identificados con el objeto de asegurar que, si sufren algún deterioro, no vayan a ser utilizados.

El empaque deberá garantizar que durante el transporte marítimo y terrestre de los mismos, sus contenidos lleguen en perfecto estado; así mismo los repuestos deberán empacarse en forma separada de los demás equipos.



Todo empaque deberá contar con su lista de materiales incluida, donde se describa como mínimo: componente, cantidad, número de identificación de los planos e ítem de pago.

Todos los tableros eléctricos y de control, así como los equipos electrónicos deberán empacarse dentro de bolsas especiales de alta resistencia mecánica, selladas herméticamente y con absorbedores de humedad en el interior adecuados para garantizar una baja humedad relativa del equipo durante un periodo de al menos 1 año. Las bolsas deberán permitir la inspección del equipo y su fácil sellamiento posterior, sin que se pierdan las características de hermeticidad.

### **6.2.12 Supervisión del montaje**

De acuerdo con los requisitos contractuales, EL CONTRATISTA deberá planear, dirigir técnicamente, supervisar y, en cuanto sea posible, uniformizar las actividades de montaje y pruebas de los equipos y productos suministrados; además, deberá establecer, documentar y conservar procedimientos para que dichas actividades se realicen bajo condiciones controladas sin que se afecte la calidad de los equipos. Estas condiciones controladas deberán estar de acuerdo con el sistema de gestión de la calidad aplicable e incluirán:

- Planes de trabajo.
- Instrucciones de trabajo.
- Métodos y las secuencias de todas las actividades de montaje y pruebas.
- Programas detallados de actividades, con duración, antecedentes y precedentes.
- Criterios de calidad.
- Equipos y herramientas.
- Documentos escritos que contengan los criterios estipulados para la mano de obra.
- Recomendación para ambientes de trabajo.
- Sistemas de monitoreo y control de las características de los equipos y partes durante el montaje y operación.

## **6.3 REQUISITOS GENERALES**

### **6.3.1 Objeto y alcance**

En esta sección se establecen los requisitos generales aplicables a materiales y pruebas de materiales, inspección, diseño y métodos de fabricación, mano de obra, exámenes mediante ensayos no destructivos, componentes y accesorios varios, relacionados con el suministro de los bienes, y elementos cubiertos por estas especificaciones. Los requisitos que se estipulen expresamente para cada bien, en las especificaciones particulares serán aplicados en lugar de los que se indican en esta sección.

### **6.3.2 Materiales**

#### **6.3.2.1 General**

Todos los materiales que se incorporen al suministro deberán ser nuevos y de primera calidad y deberán estar libres de defectos e imperfecciones. Donde se indique expresamente el material, sus propiedades y características deberán corresponder con las establecidas

para las clasificaciones, grados, tipos o clases requeridos, de acuerdo con las normas especificadas. Las especificaciones de los materiales indicados expresamente en este pliego de condiciones deberán cumplir con las últimas ediciones de las normas de la ASTM o de normas equivalentes. Todos los materiales deberán obtenerse de proveedores de reconocido prestigio que cumplan con normas internacionales sobre procedimientos de fabricación, requerimientos de análisis y ensayos de propiedades mecánicas y químicas.

Las identificaciones o designaciones de cada uno de los materiales utilizados deberán indicarse en los planos de fabricación. En caso de que se proponga utilizar materiales cuyas especificaciones sean diferentes a las aquí requeridas, ELI CONTRATISTA deberá enviar información completa de dichos materiales, especialmente la documentación relacionada con sus propiedades mecánicas y químicas, y aquellas que demuestren que los hacen aptos para la utilización que se les va a dar. El CONTRATISTA deberá elaborar una lista de materiales con sus respectivas designaciones y equivalencias con las normas ASTM y una clara información requerida sobre los materiales y las deberá presentar simultáneamente con los planos donde estas se indican.

#### **6.3.2.2 Materiales especificados**

Los materiales utilizados para la fabricación de los bienes, componentes y accesorios deberán cumplir con los requerimientos establecidos en la última edición de las siguientes normas:

- Fundiciones de acero al carbono:

ASTM A 148, “Specification for high-Strength Steel Castings for Structural Purposes”

- Láminas de acero de partes sometidas a presión y/o a esfuerzos importantes:

ASTM A 20, “General Requirements for Steel Plates for Pressure Vessels”

ASTM A 516, “Standard Specification for Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Moderate- and Lower-temperature Service”

ASTM A 537, “Specification for Steel Plates for Pressure Vessel Plates, Heat – Treated, Carbon – Manganese – Silicon Steel”

ASTM A 737, grade A, “Specification for Pressure Vessel Plates, High – Strength, Low – Alloy Steel”

ASTM A 738, “Specification for Pressure Vessel Plates, Heat – Treated, Carbon – Manganese – Silicon Steel , for moderate and Lower Temperature Service”

ASTM A 841, “Specification for Steel Plates for Pressure Vessels, Produced by the Thermo – Mechanical Control Process (TMCP)”

- Láminas y perfiles de acero para partes no sometidas a esfuerzos importantes:

ASTM A 283 “Specification for Low and Intermediate Tensile Strength Carbon Steel Plates, Shapes and Bars”

ASTM A 441 “Specification for High – Strength Low – Alloy Structural Manganese Vanadium Steel”

ASTM A 36 “Specification for Structural Steel”

- Tuercas, tornillos y elementos de fijación:

ASTM A 193 “Specification for Alloy – Steel and Stainless Steel Bolting Materials for High – Temperature Service”

ASTM A 194 “Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts for Bolts for High – Pressure and High Temperature Service”

ASTM A 307 “Specification for Carbon Steel Externally Threaded Standard Fasteners”

ASTM A 320 “Specification for Alloy-Steel Bolting Materials for Low-Temperature Service”

ASTM A 325 “Specification for High –Strength Bolts for Structural Steel Joints”

ASTM A 354 “Specification for Quenched and Tempered Alloy Steel Bolts, Studs, and Other Externally Threaded Fasteners”

ASTM A 449 “Specification for Quenched and Tempered Steel Bolts and Studs”

ASTM A 563 “Specification for Carbon And Alloy Steel Nuts”

- Tubería eléctrica y accesorios:

ANSI C 80.1 “Specification for Rigid Steel Conduit, Zinc – Coated, Hot Dip Galvanized B.1”

ANSI C 80.4 “Specification for Rigid Steel Conduit, Fittings, Zinc – Coated, Threaded Type”

- Acero para uso eléctrico:

ASTM A 345 “Specification for Flat Rolled Electrical Steel for Magnetic Applications”

- Cobre electrolítico:

ASTM B 5 “Specification for Electrolytic Tough – Pitch Copper Refinery Shapes”

- Aluminio para uso eléctrico:

ASTM B 236 “Specification for Aluminum Bars for Electrical Purposes (Busbars)”

ASTM B 317 “Specification for Aluminum – Alloy Extruded Bar, Rod, Pipe and Structural Shapes for Electrical Purposes (Bus Conductors)”

- Alambre de cobre:

ASTM B 48 “Specification for Soft Rectangular and Square Copper Wire for Electrical Conductors”

### **6.3.2.3 Materiales no especificados**

El CONTRATISTA deberá seleccionar los materiales para aquellos componentes cuyos materiales no estén claramente especificados en este Pliego de condiciones. Dichos materiales deberán indicarse en los planos y someterse a la aprobación de LAS EMPRESAS.

### **6.3.3 Pruebas de materiales y de componentes**

#### **6.3.3.1 General**

A menos que se establezca algo diferente, todos los materiales y bienes, incluidos sus partes, componentes, subensambles y los productos ya terminados que conformarán parte del trabajo y del suministro deberán ser probados y examinados por el CONTRATISTA y pasar satisfactoriamente todas las pruebas indicadas en la norma correspondiente y/o las requeridas en estas especificaciones. El CONTRATISTA deberá recopilar y conservar los registros completos de todas las pruebas y exámenes, y mantenerlos a disposición de LAS EMPRESAS.

#### **6.3.3.2 Pruebas de materiales**

Todos los materiales empleados en la fabricación de componentes de producción especial, de aplicación normalizada o de aplicación general deberán ser probados y examinados por el CONTRATISTA y pasar satisfactoriamente todas las pruebas requeridas.

En el caso de materiales de aplicación general o de aplicación normalizada, LAS EMPRESAS podrán obviar cualquier prueba y aceptar las que normalmente realizan los fabricantes o sus proveedores o su departamento de control de calidad, siempre y cuando exista evidencia satisfactoria y documentada de que tales pruebas han sido previamente efectuadas y que son aceptables para LAS EMPRESAS.

Se consideran componentes de producción especial aquellas partes del bien, que son fabricadas en cantidad limitada y específicamente para este suministro.

### **6.3.3.3 Informes de pruebas**

Los resultados de las pruebas deberán presentarse de tal forma que se incluya toda la información requerida para determinar el cumplimiento de las especificaciones aplicables a los materiales, componentes y bienes, como se indica en este numeral.

Los informes de las pruebas deberán enviarse tan pronto como éstas sean efectuadas. EL CONTRATISTA deberá presentar a LAS EMPRESAS cuatro (4) copias de cada uno de los informes.

Los informes de las pruebas deberán contener, al menos, la siguiente información:

Identificación clara del bien, y de los ensambles, subensambles, componentes y materiales que hayan sido probados. El CONTRATISTA deberá anexar los planos, diagramas, esquemas y fotografías que sean necesarios para su posterior verificación.

El número, el título, revisión y fecha de los planos correspondientes, debidamente aprobados por LAS EMPRESAS, que se utilicen para las pruebas.

El propósito y alcance de las pruebas, tales como: pruebas de materiales, pruebas mecánicas, control dimensional, ensayos no destructivos, exámenes del acabado de las superficies maquinadas o pulidas, pruebas operativas y otras.

Las características y propiedades requeridas de los materiales y bienes. También se deberán incluir información de calibración de instrumentos, curvas y registros de las pruebas.

Cuando sea aplicable, deberá mostrar claramente la localización, orientación, forma, dimensiones y cantidad de las muestras de prueba. Los especímenes y muestras de prueba deberán ser marcados para indicar el material que ellos representan, el lote, el número de la colada y la dirección final de la laminación de la placa de acero.

Establecimiento de las divergencias respecto a los códigos de pruebas normales, que hayan sido acordadas entre las partes, incluso cualquier ampliación de las desviaciones permisibles respecto a las condiciones o requisitos de prueba.

Protocolos con los resultados de la prueba, debidamente firmados por las partes.

LAS EMPRESAS no aprobarán los resultados de las pruebas que se realicen sin la presencia del inspector, en los casos en que haya sido previamente acordada su presencia, y se considerarán como no realizadas.

### **6.3.4 Inspección**

#### **6.3.4.1 General**

Deberá entenderse por “inspección”, en este pliego de condiciones, todas las funciones y actividades realizadas por el representante autorizado por LAS EMPRESAS. A menos que sea obviado expresamente por LAS EMPRESAS, o que se acuerde algo diferente en las reuniones de coordinación relacionadas con la elaboración del "Plan general de pruebas e

inspección", todos los materiales y bienes estarán sujetos a inspección por LAS EMPRESAS, en cualquier tiempo y lugar durante todo el período de fabricación, pruebas, embalaje, entrega, montaje, y en general, en cualquier momento anterior a la aceptación final de los bienes. LAS EMPRESAS podrán hacer la inspección en los talleres del CONTRATISTA o en los de cualquier fabricante de los bienes o de los subcontratistas. La inspección, la aceptación o el rechazo del material o del bien no exonerarán al CONTRATISTA de su responsabilidad por aquellos que no cumplan con los requisitos de estos documentos, como tampoco de ninguna responsabilidad en cuanto a defectos y fallas que se descubran posteriormente, ni impondrán a LAS EMPRESAS responsabilidad alguna en este sentido.

#### **6.3.4.2 Acceso y facilidades para el Inspector**

El CONTRATISTA deberá hacer todos los arreglos necesarios para que se permita el libre acceso del Inspector a todas las plantas relacionadas con el suministro o la fabricación para este contrato. Igualmente, EL CONTRATISTA deberá permitir, en todo momento, el libre acceso del Inspector a sus instalaciones y talleres de producción y a los de subcontratistas y demás fabricantes relacionados, mientras se realicen los trabajos de fabricación y pruebas de los bienes objeto del contrato. El CONTRATISTA deberá facilitar al Inspector un sitio adecuado para realizar sus labores.

El CONTRATISTA deberá mantener informado al Inspector y a LAS EMPRESAS sobre el avance del trabajo y notificarles con razonable anticipación cuándo estará listo para realizar cualquier prueba o examen requerido.

#### **6.3.4.3 Plan general de inspección y pruebas**

El CONTRATISTA deberá suministrar dentro de los noventa (90) días siguientes a la fecha de iniciación del contrato, tres (3) copias del "Plan general de inspección y pruebas" de materiales, componentes, bienes, y accesorios, el cual deberá incluir una lista de todos los componentes del suministro que serán probados y del tipo de pruebas que se efectuarán, tanto para los materiales en bruto y en proceso como para los subensambles y ensambles. Una vez presentado el "Plan general de inspección y pruebas", se programarán reuniones de coordinación entre EL CONTRATISTA y LAS EMPRESAS, a fin de discutir el contenido y el alcance de dicho plan y determinar las pruebas y ensayos que serán presenciados por LAS EMPRESAS o por sus representantes autorizados. Los costos por concepto de transporte, alojamiento y demás gastos en que incurran los representantes del CONTRATISTA durante estas reuniones de coordinación serán por su propia cuenta.

### **6.3.5 Diseño de los bienes**

#### **6.3.5.1 General**

En este numeral se establecen los esfuerzos unitarios máximos admisibles que se deberán utilizar para el diseño de los diferentes componentes del equipo, cuando no se encuentren definidos en la especificación particular de cada equipo o sistema. Sin embargo, EL CONTRATISTA será responsable por el diseño del equipo.

### 6.3.5.2 Factores de seguridad

El CONTRATISTA deberá seleccionar los factores de seguridad para el diseño del bien objeto del contrato, en concordancia con las normas y códigos aplicables y deberá tener en cuenta, especialmente, lo relacionado con el diseño de partes sometidas a presión hidráulica, esfuerzos variables, vibración, impacto o choque como también del movimiento del personal y del equipo.

### 6.3.5.3 Esfuerzos unitarios máximos admisibles

Son los esfuerzos máximos permitidos que podrán ser aceptados para el cálculo de los diferentes componentes, como se establece a continuación:

- Bajo las condiciones normales de operación:

Bajo las condiciones más severas de carga que pueden presentarse durante la operación normal de los equipos, los esfuerzos unitarios sobre los materiales no deberán exceder los valores máximos indicados en la siguiente tabla, a menos que se especifique en forma diferente:

Tipo de material	Esfuerzos unitarios máximos admisibles bajo condiciones normales de operación	
	A Tensión	A compresión
Fundiciones de hierro gris	No aplicable	0,2 Su
Fundiciones de acero al carbono y fundiciones de acero aleado	0,2 Su ó 0,33 Sy Adoptar el menor de los dos valores	0,2 Su ó 0,33 Sy Adoptar el menor de los dos valores
Elementos de acero al carbono y aleaciones de acero para fabricación de partes mecánicas principales.	0.25 Su ó 0,33 Sy Adoptar el menor de los dos valores.	0,25 Su

Su: Límite máximo de resistencia del material a la tracción

Sy: Límite elástico del material a la tracción

Como valores de “Su” y “Sy” se tomarán para el cálculo los valores mínimos especificados en las normas correspondientes de cada material.

Para tornillos o pernos pretensados la tensión para apriete no deberá ser superior a 0.7 la tensión mínima especificada de rotura.

El valor de los esfuerzos unitarios máximos admisibles a cizalladura bajo condiciones normales de operación, para materiales ferrosos diferentes a la fundición de hierro gris,

deberá ser, como máximo, el 60% de los esfuerzos admisibles a tensión. No se aceptarán componentes de fundición de hierro gris sometidos a esfuerzos de cizalladura.

Para el diseño de juntas soldadas se deberá tener en cuenta los esfuerzos admisibles indicados por la norma AISC; en el caso de no estar definido por la norma los esfuerzos admisibles serán iguales al del elemento que unen diseñando la junta con el límite elástico del material base que se esta uniendo.

Los esfuerzos admisibles en columnas no podrán ser mayores a 0,50 Sy o de 0,40 Su, en condiciones normales de operación de los equipos, además se deberá verificar su esbeltez para que no fallen por pandeo.

Los esfuerzos de diseño para los demás materiales no incluidos específicamente en las tablas anteriores, no deberán exceder de 0,33 Sy o de 0,20 Su, para las condiciones de carga que se presentan durante la operación normal de los equipos.

- Bajo condiciones especiales de operación
  - Durante sobrecargas temporales, los esfuerzos unitarios máximos no deberán exceder de 0,5 Sy.
  - Durante las condiciones de máximo cortocircuito, los esfuerzos unitarios no deberán exceder de 0,67 Sy.

#### **6.3.5.4 Criterios de diseño y memorias de cálculo**

EL CONTRATISTA deberá someter a revisión y aprobación de LAS EMPRESAS, los criterios adoptados para la selección de los esfuerzos unitarios máximos utilizados en el diseño y las memorias de cálculo completas, de todas las partes y componentes principales del equipo, tal como se requiere en estas especificaciones o lo soliciten LAS EMPRESAS. Los criterios de diseño y las memorias de cálculo deberán enviarse al mismo tiempo que los planos de fabricación correspondientes.

#### **6.3.6 Mano de obra**

EL CONTRATISTA deberá ejecutar y terminar todos los trabajos en forma correcta, completa y con buena apariencia, utilizando los métodos, técnicas y procedimientos reconocidos y aprobados, que se requieran para la fabricación de bienes, y de maquinaria de alta calidad. Todos los trabajos deberán ser ejecutados y supervisados por personal experto, calificado y especializado en cada uno de los diferentes oficios.

#### **6.3.7 Inspección de los bienes durante la fabricación**

En cuanto a la inspección de los equipos, durante la fabricación, esta será realizada por LAS EMPRESAS o su representante siguiendo los mismos procedimientos y requisitos establecidos en el numeral 6.3.4 Inspección.



### **6.3.8 Construcciones soldadas**

#### **6.3.8.1 General**

Los requerimientos indicados en este numeral son aplicables específicamente a la fabricación de las partes del suministro construidas mediante soldadura y deberán utilizarse en conjunto con los demás requisitos establecidos al respecto en estas especificaciones.

EL CONTRATISTA será responsable de las soldaduras ejecutadas por su organización y, por lo tanto, deberá conducir los ensayos requeridos para calificar los procedimientos de soldadura, la habilidad de los soldadores y la capacidad de los equipos de soldadura para aplicar tales procedimientos. Estas calificaciones deberán realizarse de acuerdo con los requerimientos de la sección 5 “Qualification” del código AWS “ANSI/AWS D1.1 – Structural Welding Code – Steel” para estructuras y de la Sección IX del código ASME, para recipientes sometidos a presión.

Ninguna soldadura de producción deberá ejecutarse antes de que el respectivo procedimiento de soldadura haya sido previamente calificado.

#### **6.3.8.2 Procesos de soldadura**

Todas las soldaduras deberán efectuarse por alguno de los procesos de arco eléctrico indicados en la sección 1 del “Structural Welding Code – Steel AWS D1.1”.

#### **6.3.8.3 Especificaciones de procedimientos de soldadura (E.P.S.)**

Antes de iniciar los trabajos de soldadura, EL CONTRATISTA deberá suministrar a LAS EMPRESAS las especificaciones de los procedimientos de soldadura (E.S.P) que se aplicarán en la fabricación y en el montaje de los equipos. Cada procedimiento de soldadura que se vaya a utilizar deberá ser registrado por EL CONTRATISTA y presentado en un formato adecuado.

#### **6.3.8.4 Calificación de procedimientos de soldadura**

Todos los procedimientos de soldadura deberán ser calificados de acuerdo con los requerimientos de la sección 5, del código AWS D1.1, para elementos estructurales y de la Sección IX del Código ASME para elementos de recipientes sometidos a presión.

Para la soldadura de partes, componentes y accesorios que no tengan como función soportar cargas, los procedimientos no requieren calificación si están de acuerdo con una especificación de soldadura escrita y precalificada de acuerdo con las secciones 2 y 5 del código AWS D1.1.

La preparación y conservación de todos los cupones de prueba de soldaduras, así como la ejecución de todas las pruebas, serán responsabilidad de EL CONTRATISTA. La calificación de procedimientos de soldadura elaborados por EL CONTRATISTA, no califica los procedimientos de otros contratistas o subcontratistas. Las pruebas de calificación deberán efectuarse en presencia de un Inspector de soldadura debidamente autorizado por LAS EMPRESAS. EL CONTRATISTA deberá suministrar todos los registros sobre calificación de

los procedimientos de soldadura. Estos registros deberán presentarse en un formato similar al indicado en el código AWS D1.1, apéndice E, parte B.

#### **6.3.8.5 Calificación de soldadores y de equipos de soldadura**

Todos los soldadores y los equipos de soldadura deberán ser calificados de acuerdo con los requerimientos de la sección 5. AWS D1.1, para elementos estructurales y la Sección IX del Código ASME para recipientes sometidos a presión.

A cada soldador y a cada equipo de soldadura deberá asignárseles una identificación, la cual se utilizará para reconocer el trabajo ejecutado por cada una de estas personas. EL CONTRATISTA deberá mantener un registro de los soldadores y de los equipos de soldadura calificados, en el cual deberá indicarse la fecha, los resultados de las pruebas y la identificación asignada. Estos registros, debidamente certificados, deberán estar disponibles para el Inspector.

Los cupones de prueba serán responsabilidad de EL CONTRATISTA, quien deberá conducir todas las pruebas requeridas para obtener la calificación. La calificación de los soldadores y de los equipos de soldadura deberá efectuarse en presencia del Inspector de LAS EMPRESAS.

#### **6.3.8.6 Materiales de soldadura**

Los materiales de aporte para las soldaduras, varillas, alambre, electrodos y fundentes deberán cumplir con los requerimientos aplicables de las normas de la AWS y aquellos establecidos en la sección 4 del código AWS D1.1. EL CONTRATISTA deberá suministrar los informes de los ensayos en los que se indique que los materiales de soldadura cumplen con los requerimientos de la clasificación AWS.

EL CONTRATISTA deberá ofrecer al Inspector de LAS EMPRESAS las facilidades necesarias para que verifique que el material de soldadura esté adecuadamente empacado, marcado, identificado y que este libre de daños. EL CONTRATISTA deberá suministrar a LAS EMPRESAS toda la documentación requerida de acuerdo con las especificaciones o normas aplicables de la certificación de calidad de los materiales de soldadura.

#### **6.3.8.7 Preparación para la soldadura**

Las superficies de todas las áreas ubicadas dentro de una distancia de 75 mm desde el punto donde se iniciará la soldadura deberán permanecer a una temperatura no menor que la temperatura mínima de precalentamiento indicada en las respectivas especificaciones de procedimiento de soldadura y en ningún caso por debajo de 16 °C.

Los bordes que se van a soldar deberán limpiarse y pulirse hasta obtener apariencia uniforme y deberán estar libres de escamas y de escorias producidas durante la preparación de los mismos.

#### **6.3.8.8 Acabados de las soldaduras**

Las soldaduras podrán dejarse tal como queden después de su ejecución, a menos que en los planos se indique otro acabado diferente, y siempre y cuando no presenten pliegues, entallas, valles y crestas abruptas que no permitan la interpretación correcta de las radiografías o de cualquier otro examen no destructivo.

El proceso de soldadura no deberá disminuir el espesor de la junta por debajo del espesor mínimo requerido, ni deberá reducir en más de 1 mm ó 10% del espesor nominal, el que sea menor, el espesor en la superficie adyacente a la soldadura.

Para asegurar que los biseles se llenen completamente, de tal manera que la superficie de la soldadura no esté por debajo de las superficies soldadas, se puede adicionar metal soldado como refuerzo sobre cada cara de soldadura. El espesor del refuerzo en cada cara de la soldadura no deberá ser mayor que 2 mm.

#### **6.3.8.9 Requerimientos específicos para las soldaduras**

##### **6.3.8.9.1 Soldadura a tope**

Las uniones a tope deberán ser soldadas desde ambas superficies (soldaduras dobles a tope) de tal manera que se produzca la misma calidad del material soldado desde ambas superficies; deberán tener penetración completa y fusión total. El reverso de la soldadura doble deberá prepararse por pulimento para asegurar que el metal, en la base del primer cordón depositado, esté sano y libre de efectos antes de aplicar la soldadura desde el lado del reverso.

##### **6.3.8.9.2 Soldadura en filete**

Para las soldaduras en filete, el metal soldado deberá ser depositado de tal manera que se asegure una adecuada penetración en el metal base, en la raíz de la soldadura.

#### **6.3.8.10 Reparación de defectos de las soldaduras**

Los defectos no aceptables, detectados visualmente o por medio de las pruebas no destructivas especificadas, deberán removerse por medios mecánicos y las áreas correspondientes deberán repararse utilizando procedimientos de soldadura y deberán examinarse mediante los mismos métodos utilizados para las soldaduras originales, de acuerdo con lo especificado en el numeral 6.3.9 Exámenes mediante ensayos no destructivos.

EL CONTRATISTA deberá llevar un registro detallado de todos los defectos encontrados y sus reparaciones y mantenerlo disponible para revisión de LAS EMPRESAS.

#### **6.3.8.11 Pre calentamiento de las soldaduras**

En las especificaciones de procedimientos de soldadura se deberá indicar las temperaturas mínimas de pre calentamiento. Estas temperaturas deberán determinarse de acuerdo con lo establecido en el numeral 4.2 “Preheat and Interpass Temperature Requirements” de la Sección 4 del código AWS D1.1.

### **6.3.8.12 Tratamiento térmico posterior a la soldadura**

En las especificaciones del procedimiento de la soldadura, deberán indicarse, de acuerdo con el tipo y clase de material que vaya a soldarse, las condiciones requeridas para ejecutar el tratamiento térmico posterior a la soldadura; este tratamiento térmico deberá ejecutarse de acuerdo con lo establecido en el numeral 4.4. “Stress Relief Heat Treatment”, de la Sección 4 del código AWS D1.1. Para el tratamiento térmico de recipientes sometidos a presión, se seguirá lo indicado en la sección VIII, división I del Código ASME Unfired Pressure Vessels.

### **6.3.8.13 Soldaduras de campo**

#### **6.3.8.13.1 General**

EL CONTRATISTA deberá seleccionar el material de aporte adecuado para todas las uniones que se efectuarán en el campo; estas soldaduras deberán especificarse en los planos, mostrando el diseño detallado de las uniones. EL CONTRATISTA deberá suministrar las especificaciones de procedimientos de soldadura debidamente calificadas. Las especificaciones de los electrodos y demás materiales de aporte y fundentes deberán cumplir con los requerimientos establecidos en el código ASME, Sección II, parte C o como se indica en el numeral 4.3.8.6 – Materiales de soldadura.

#### **6.3.8.13.2 Suministro de electrodos**

EL CONTRATISTA deberá suministrar el 130% de la cantidad total de electrodos calculada en forma teórica, para la ejecución de todas las soldaduras y ensambles de campo. El peso total de los electrodos requeridos para las soldaduras de campo se deberá determinar con base en el diseño de la junta indicada en los procedimientos de soldaduras, y teniendo en cuenta las tablas publicadas por la AWS o por los diferentes fabricantes de electrodos. El suministro de electrodos se deberá hacer tal como lo requieran LAS EMPRESAS y de acuerdo con los programas de montaje y los términos de entrega contractuales. Todos los electrodos de soldadura deberán suministrarse en latas metálicas selladas, con un peso unitario no mayor que 490 Newton.

#### **6.3.8.13.3 Suministro de equipo para soldaduras y para alivio de esfuerzos**

Todo el equipo de fabricación normal requerido para efectuar las soldaduras de campo, así como los equipos necesarios para llevar a cabo los alivios de esfuerzos en las juntas soldadas, serán suministrados por otros. Los equipos de fabricación especial deberán ser suministrados por EL CONTRATISTA.

#### **6.3.8.13.4 Mano de obra para ejecución de las soldaduras**

Toda la mano de obra requerida para la ejecución de las soldaduras en el campo será suministrada por otros. Así mismo, toda la mano de obra y los materiales requeridos para los exámenes y pruebas de las soldaduras efectuadas en el campo, como también la inspección por parte de LAS EMPRESAS, serán suministrados por otros, a menos que se indique expresamente en forma diferente.

### **6.3.9 Exámenes mediante ensayos no destructivos**

#### **6.3.9.1 General**

Antes de los ensayos y durante el período de aprobación de los planos, EL CONTRATISTA deberá suministrar a LAS EMPRESAS los procedimientos para los ensayos no destructivos, de acuerdo con los requerimientos establecidos en la Sección 6 “Inspection” del código AWS D1.1 para soldaduras de estructuras en acero, o en la sección V del código ASME, para láminas de recipientes a presión, fundiciones y forjas de acero, de todas las partes del equipo que de acuerdo con estas especificaciones o con cualquier norma aplicada en su construcción, requieran alguno de dichos exámenes.

Los procedimientos deberán indicar, pero no limitarse a lo siguiente:

- Las condiciones detalladas para su ejecución
- Los criterios para aceptación o rechazo de defectos
- Los registros de calibración y operación satisfactoria de los equipos que se utilizarán en los exámenes.

Los registros de operación satisfactoria de los equipos deberán estar disponibles para revisión del Inspector, quien podrá ordenar el retiro de cualquier equipo que no cumpla las condiciones requeridas de operación.

Los exámenes mediante ensayos no destructivos serán efectuados por EL CONTRATISTA a su costo. La localización y extensión de las zonas que se vayan a examinar se determinarán de acuerdo con las especificaciones y los procedimientos de control de calidad aprobados por LAS EMPRESAS. LAS EMPRESAS podrán solicitar ensayos por ultrasonido, líquidos penetrantes, radiografías, partículas magnéticas u otros métodos de prueba, adicionales a los contemplados en los procedimientos, y su costo deberá ser por cuenta de EL CONTRATISTA.

Para seleccionar el método de inspección por ensayos no destructivos, EL CONTRATISTA deberá tener en cuenta el material, la forma, las dimensiones, la utilización, los esfuerzos de trabajo de la pieza, además de los requerimientos indicados a continuación.

#### **6.3.9.2 Inspección de bordes de láminas de acero en taller**

Todos los materiales que se utilizarán en la construcción de partes sometidas a presión o a esfuerzos importantes, deberán examinarse antes de la fabricación con el propósito de detectar imperfecciones tales como segregaciones y laminaciones; por lo tanto, a medida que la fabricación progrese, EL CONTRATISTA deberá examinar cuidadosamente los bordes de las láminas, incluyendo los bordes de aperturas cortadas, para detectar y reparar las imperfecciones que se descubran, de acuerdo con lo establecido en la sección 3 del código AWS D1.1.

#### **6.3.9.3 Exámenes de soldaduras**

Las soldaduras de partes sometidas a esfuerzos de trabajo altos deberán inspeccionarse 100% por ultrasonido con equipos que tengan registros del ensayo. Cuando se obtenga una

respuesta mayor que el nivel de referencia previamente establecido, la evaluación del tipo y tamaño del defecto deberá efectuarse por radiografía. Para estas soldaduras, los elementos con un espesor menor de 15 mm, en las soldaduras a tope, en los cruces y en las soldaduras de elementos bridados, el examen deberá efectuarse al 100% mediante radiografía. LAS EMPRESAS se reservan el derecho de exigir ensayos radiográficos en zonas seleccionadas al azar hasta en un 20% de las soldaduras, en partes sometidas a esfuerzos de presión, como parte del examen de las soldaduras.

En caso de encontrarse defectos inaceptables en las soldaduras, la inspección radiográfica podrá extenderse hasta cubrir el 100% de la junta o juntas defectuosas a criterio de LAS EMPRESAS.

En soldaduras de partes donde los esfuerzos de trabajo sean bajos, podrá no requerirse el examen por radiografía u otros ensayos no destructivos, excepto cuando se utilice la inspección como medio de aceptación de la soldadura, o cuando en opinión de LAS EMPRESAS existan dudas sobre la calidad de la soldadura. En todos estos casos, los costos de las pruebas y ensayos serán por cuenta de EL CONTRATISTA. LAS EMPRESAS se reservan el derecho de exigir exámenes y ensayos en puntos seleccionados al azar.

Cuando se efectúen reparaciones de defectos de soldadura, el área completa de donde éstos se han removido deberá examinarse por medio de líquidos penetrantes para verificar la remoción completa del defecto. El área reparada deberá examinarse nuevamente por medio del mismo ensayo que detectó el defecto. Las reparaciones de soldaduras en filete se verificarán mediante líquidos penetrantes. Cuando los procedimientos requieran tratamiento térmico posterior a los trabajos de soldadura, el tratamiento deberá efectuarse después de las reparaciones y antes de las correspondientes pruebas no destructivas.

Si durante los tratamientos térmicos, se sobrepasan los límites de temperatura o si se modifican los períodos de calentamiento o enfriamiento, el tratamiento térmico deberá repetirse y la soldadura deberá examinarse nuevamente por medio de líquidos penetrantes.

El personal asignado para la ejecución de las pruebas no destructivas deberá estar calificado en el nivel que se requiera según su participación en el ensayo de acuerdo con el estándar SNT-T-1A “Prácticas recomendadas para calificación y certificación de personal para pruebas no destructivas” de la ASNT.

Los criterios de aceptación o rechazo de los defectos encontrados se aplicarán de acuerdo con lo indicado en la norma aplicable o en el código AWS D1.1, para estructuras de acero.

### **6.3.10 Equipos, dispositivos y accesorios eléctricos**

#### **6.3.10.1 General**

A continuación se especifican los requisitos generales aplicables a los equipos, dispositivos y accesorios eléctricos de fabricación normalizada y a los materiales que deberá suministrar EL CONTRATISTA.

EL CONTRATISTA deberá suministrar figuras y catálogos completos con los detalles principales de fabricación, capacidades nominales y características de los componentes eléctricos.

En todos los sistemas que se tengan equipos principal y de reserva, dichos equipos deberán ser alimentados independientemente y podrán ser conectados a una misma fuente de potencia. El circuito de control deberá ser conectado a una fuente común (UPS) de 120 Vca. Los sistemas de potencia ininterrumpidos deberán ser conectados a fuentes de potencia independientes.

Todos los bornes, contactos, terminales y barras expuestos a corrosión por la contaminación del aire de la central, deberán ser protegidos adecuadamente con revestimientos metálicos o fabricados con un material resistente a la corrosión; las tuberías y cajas metálicas eléctricas expuestas deberán ser fabricadas de metales resistentes a la corrosión y protegidas con pinturas epóxicas anticorrosivas y de acabado.

Todos los equipos, partes y accesorios serán de primera calidad y con buen acabado interno y externo.

#### **6.3.10.2 Calentadores de espacio**

Todos los recintos que contengan equipos eléctricos e instrumentos y los motores iguales o mayores de 25 hp que no estén instalados en gabinetes o cubículos con calefacción, deberán tener calentadores de espacio.

En paneles, tableros y cubículos los calentadores deberán ubicarse en la parte más baja y con rejillas de protección, de tal forma que no constituyan peligro para el personal, los equipos o el alambrado y que no afecten los límites de temperatura de los equipos y la calibración de los relés. En la parte exterior del tablero se deberá instalar un LED para indicar que el calentador está en operación. Para protección de los circuitos de alimentación eléctrica se deberán instalar dentro del tablero interruptores termomagnéticos.

El sistema de calefacción de paneles, tableros, cubículos deberán ser de voltaje nominal a  $220 \text{ Vca} \pm 10\%$  y con voltaje de operación a  $120 \text{ Vca} \pm 10\%$ . El calor disipado por calentador a 120 Vca deberá ser de 50 a 100 W y la temperatura controlada deberá ser de 4 a 5,5 °C sobre la temperatura ambiente. Los dispositivos automáticos de desconexión deberán ser calibrados de acuerdo con la temperatura ambiente y la humedad relativa.

Los calentadores deberán suministrar suficiente calor al equipo cuando esté desenergizado, para prevenir la condensación de humedad, y su ubicación deberá permitir la circulación efectiva de aire y evitar sobrecalentamientos.

Los termóstatos deberán tener un indicador visible de ajuste de la temperatura con límites apropiados para las condiciones de instalación.



### 6.3.10.3 Paneles, tableros y cubículos

Estos ensambles metálicos se deberán diseñar y construir de acuerdo con la última edición de la normas ANSI-IEEE C37.20.1/2/3, C37.21 / NEMA ICS 6 – 1993 (R2001), referente a los tableros para controles y sistemas industriales, deberán ser del tipo IP54 para ambientes contaminados y corrosivos. El espesor de las láminas para tapas, divisiones, paneles y puertas deberá ser MSG # 14 (1,9 mm ó 0,0747 pulgadas) y para las piezas de la estructura de soporte deberán ser MSG # 11 (3 mm ó 0,1196 pulgadas).

Los ensambles metálicos deberán ser rígidos, reforzados, libres de abolladuras, rayones, huecos y defectos en general y serán indeformables por el peso de los equipos. Los bordes deberán ser laminados formando un ángulo y las esquinas serán soldadas y pulidas suavemente.

Los tableros, paneles o cubículos deberán llevar rejillas de ventilación cuando sea especificado de acuerdo con el equipo instalado en su interior. El color de acabado deberá ser gris claro # 61 o su equivalente RAL 7035.

Se deberán disponer puertas con bisagras internas en la parte frontal y/o posterior de los tableros. Cada puerta deberá tener una cerradura con pestillos en sus partes media, superior e inferior, accionados por un solo mecanismo provisto con llave. Las puertas por el contorno en su parte interior deberán tener empaquetaduras de caucho de neopreno.

Cada tablero, panel o cubículo deberá tener una barra de cobre para conectar a tierra los equipos y el marco del tablero, con una sección suficiente para conducir la corriente de cortocircuito máxima. Cada barra de puesta a tierra deberá ser suministrada con grapas para conectar cables exteriores de cobre de calibre No.2 AWG al sistema de tierra de la planta.

Dentro de cada tablero o cubículo se deberán suministrar calentadores de espacio como se especifica en el numeral 6.3.10.2 Calentadores de espacio.

Los tableros, paneles o cubículos se deberán ensamblar, alambrear, ajustar, equipar, probar y operar completamente en la fábrica, de tal manera que requieran un trabajo mínimo para su instalación en el campo. Antes y después del ensamble se deberá inspeccionar el equipo para asegurarse de que el diseño y la mano de obra estén correctos.

Se deberán suministrar todos los elementos de alce, materiales y repuestos necesarios para completar los trabajos en el campo, incluyendo todos los soportes de acero, bases para montaje en el piso, pernos de anclaje y cualquier pieza necesaria para unir secciones que hayan sido separadas para el embarque.

Se deberán instalar etiquetas de precaución en puertas cuando se requiera.

Todos los tableros deben llevar etiqueta de precaución en las puertas además de su correspondiente etiqueta o marca de identificación.



Los tableros no deberán tener más de 2200 mm de alto y 800 mm de profundidad, y deberán ser completamente apantallados para evitar EMI.

Todos los gabinetes, tableros y cajas suministradas con los equipos, deben tener como mínimo grado de protección IP54 según norma IEC. En los sitios donde exista una alta contaminación, concentración de humedad o lluvia, los tableros deberán tener grado de protección IP65.

En todos los tableros se deberán dejar un número de borneras libres equivalentes al 20% de las utilizadas.

#### **6.3.10.4 Diagramas esquemáticos y de alambrado**

EL CONTRATISTA deberá suministrar en medio óptico e impreso para aprobación de LAS EMPRESAS diagramas esquemáticos y de alambrado y planos finales para montaje y mantenimiento. Los diagramas esquemáticos deberán incluir los circuitos de control, protección, medida y mostrar los números de identificación de los terminales. Los diagramas de alambrado indicarán la disposición física de los elementos dentro del tablero.

La identificación de los terminales en las regletas de borneras terminales deberá ser idéntica a la de los dispositivos correspondientes y deberá aparecer en los diagramas esquemáticos y de alambrado. EL CONTRATISTA deberá utilizar en sus planos las designaciones, símbolos, convenciones y sufijos de las normas NEMA ó IEC. En caso de usar otros símbolos, designaciones y convenciones, estos deberán ser enviados a LAS EMPRESAS para aprobación, antes de suministrar los planos de los equipos.

#### **6.3.11 Partes de repuesto**

##### **6.3.11.1 Aspectos generales**

EL CONTRATISTA deberá suministrar todas las partes de repuesto especificadas en el numeral 3.3.4.2 Precios de las partes de repuestos y las recomendadas en el numeral 3.3.4.3 Precios de las partes de repuestos recomendadas que hayan sido aceptadas por LAS EMPRESAS.

Todas las partes de repuesto deberán ser intercambiables con las piezas originales y deberán fabricarse en el mismo material y con la misma calidad que las partes principales de los equipos suministrados. Todas las partes de repuesto deberán ser probadas y examinadas en igual forma que las partes originales.

Con el fin de garantizar que los repuestos están en condiciones correctas de operación, todas las partes de repuesto deberán ser probadas y examinadas en igual forma que las partes originales. Para determinadas partes, que serán convenidas con LAS EMPRESAS, EL CONTRATISTA podrá suministrar un certificado de prueba en el que constate que la pieza fue probada en fábrica con resultado satisfactorio.”

En los repuestos cotizados ser entregados separadamente con su correspondiente precio y número de parte.

#### **6.3.11.2 Partes de repuesto especificadas**

En el numeral 3.3.4.2 Precios de las partes de repuestos, se incluye la lista de las partes de repuesto que deberán ser suministradas por EL CONTRATISTA y que corresponden a las que LAS EMPRESAS consideran como las mínimas requeridas para atender las labores de mantenimiento de los equipos.

LAS EMPRESAS se reservan el derecho de aumentar o de disminuir la cantidad de partes de repuesto especificadas, en cuyo caso se hará un ajuste del valor del Contrato de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el formulario de la oferta.

#### **6.3.11.3 Partes de repuesto recomendadas**

EL CONTRATISTA deberá suministrar todas las partes de repuesto recomendadas y cotizadas en su oferta, que hayan sido previamente aceptadas por LAS EMPRESAS.

#### **6.3.11.4 Protección para transporte y almacenamiento**

Todas las partes de repuesto deberán empacarse tal forma que se preserven contra humedad y deterioro durante el transporte y almacenamiento. Para paneles de alta precisión deberán tomarse todas las precauciones necesarias para evitar los daños por choque y/o corrosión.

Los sistemas de embalaje y de protección para transporte y almacenamiento deberán someterse a revisión y aprobación de LAS EMPRESAS al igual que las instrucciones para transporte y almacenamiento. Los repuestos deberán ser empacados en cajas independientes y no podrán ser embalados con los demás bienes del suministro. Las cajas con los repuestos deberán ser pintadas de color amarillo para su inmediata identificación.

#### **6.3.11.5 Listas de partes de repuesto**

Codificación e identificación

EL CONTRATISTA y sus subcontratistas deberán preparar una relación de todas las cajas, bultos y guacales que contengan partes de repuesto. Así mismo, en cada caja, bulto y guacal deberá incluirse una lista en idioma español de los elementos contenidos en ellos. Cada parte de repuesto deberá tener una etiqueta de identificación de manera que pueda ser claramente identificada por su nombre, número de codificación o referencia, ensamble al cual pertenece, nombre del equipo principal, fabricante y cualquier otro dato que pueda ser útil para facilitar su revisión durante la recepción de las partes y en el almacenamiento.

Las listas de embarque deberán contener al menos la siguiente información:

- El ítem del formulario de precios del Contrato al cual pertenece cada uno de los elementos suministrados.
- La descripción y referencia de cada elemento de repuesto.
- El plano en que se utiliza el elemento.

- El precio unitario de cada uno de los elementos empacados, no se aceptará un precio global para un conjunto de elementos.

### **6.3.12 Dispositivos de manejo y alce**

EL CONTRATISTA deberá suministrar, para todos los componentes mayores del equipo, argollas de alce, ménsulas de alce, perno de argolla, gato de tornillo, grilletes, ganchos y todos los demás dispositivos requeridos para fijar las eslingas a cada equipo.

Así mismo, EL CONTRATISTA deberá suministrar las eslingas, dispositivos de alce, aparejos, collarines de eje, pernos de soporte, bujes, espárragos, tuercas, platinas, láminas de ajuste y todos los demás elementos que se requieran para fijar cada uno de los componentes o ensambles al gancho del puente grúa, durante las labores de montaje y mantenimiento. Todos los dispositivos de manejo necesarios deberán estar de acuerdo con los requerimientos establecidos en la norma ANSI B 30.

Todos los dispositivos de manejo, cables, aparejos y otros accesorios especiales deberán ser de fácil instalación y diseñados con factores de seguridad amplios y certificados para la carga de trabajo.

Las conexiones entre el gancho del puente grúa y los dispositivos de manejo se deberán efectuar de tal manera, que el equipo permanezca en posición estable cuando éste se encuentre suspendido.

### **6.3.13 Elementos para fundación y anclaje del equipo**

#### **6.3.13.1 General**

Todos los materiales para las fundaciones incluidos pernos y anclajes, manguitos de tubería, tuercas, arandelas planas, gatos, tensores, argollas de anclaje, barras de amarre, tornillos de nivelación, columnas de soporte fabricadas de tubería o acero estructural, platinas de apoyo, platinas de anclaje embebidas, arriostramientos y todos los otros materiales requeridos para anclaje y/o soporte de las partes durante el vaciado del concreto, se deberán suministrar con el equipo.

#### **6.3.13.2 Diseño y cálculo**

Todas las barras de amarre, tirantes y arriostramientos requeridos para soportar el equipo que será embebido en concreto, así como su sistema de unión y anclaje, se deberán diseñar para garantizar que el equipo permanezca firmemente en su sitio mientras está siendo vaciado el concreto. Todas las barras y elementos necesarios para transmitir sobre el concreto circundante el empuje, hacia arriba o hacia abajo, de los diferentes componentes del equipo deberán ser diseñados y suministrados por EL CONTRATISTA. Todos los gatos deberán tener bases de acero y tapas de acero a fin de que ellos puedan soldarse a las partes que soportan.

EL CONTRATISTA deberá suministrar para aprobación de LAS EMPRESAS los cálculos de todos los elementos de fundación y anclaje.

### **6.3.14 Ensamble y pruebas en fábrica**

Las piezas que componen cada conjunto deberán ensamblarse en la fábrica para inspección por parte de LAS EMPRESAS, hasta asegurarse que encajan apropiadamente, que las dimensiones totales y las tolerancias y holguras son las correctas, para minimizar el trabajo de ensamble en campo.

Antes de desensamblar los conjuntos para embarque, cada pieza deberá marcarse para facilitar el reensamble en el sitio. Para equipos cuya instalación debe coordinarse o coincidir con ejes o puntos de obras civiles deberán tener marcados los puntos o ejes guías correspondientes sobre ellos.

Todas las partes o conjuntos deberán identificarse con marcas que deberán estar de acuerdo con las indicadas en los planos aprobados para el montaje, ser claramente legibles y estar colocadas en sitios visibles cuando se esté montando la pieza en el campo.

Las pruebas en fábrica para cada equipo, deberán efectuarse de acuerdo con lo indicado en las especificaciones detalladas.

### **6.3.15 Galvanizado**

Todo trabajo de galvanización deberán efectuarse por inmersión en caliente, de acuerdo con los requerimientos establecidos en las normas ASTM u otras normas equivalentes. Todo trabajo de corte, perforación o soldadura en elementos metálicos deberá hacerse antes del proceso de galvanización.

Todos los defectos de galvanización tales como falta de adherencia de la capa de zinc, excesiva variación del espesor de la capa, rugosidad de las superficies u otras irregularidades típicas de galvanizado serán causas de rechazo.

Todos los elementos de acero galvanizados deberán inspeccionarse visualmente y los defectos deberán removerse completamente por medio de ácidos. La superficie así tratada deberá prepararse para una nueva galvanización por inmersión en caliente. Otras formas de reparación de defectos tales como pintura en aerosol, pintura epóxica u otros métodos, solo se aceptarán previa autorización de LAS EMPRESAS.

### **6.3.16 Herramientas y equipo para montaje y mantenimiento**

#### **6.3.16.1 General**

EL CONTRATISTA deberá suministrar todos los dispositivos, instrumentos, equipos y herramientas de fabricación especial, que sean necesarios para efectuar las labores de montaje, pruebas y mantenimiento de los equipos suministrados. Las herramientas deberán incluir todos los elementos requeridos para ensamble, desmontaje y manejo de partes.

Por otra parte, EL CONTRATISTA y según su criterio, deberá suministrar una cantidad adicional sobre las cantidades finales, de todos los materiales de consumo tales como

tornillería, tuercas, clavijas, remaches, sellos, empaques materiales de aislamiento, cintas, barnices, conectores y otros elementos que puedan requerirse durante las labores de montaje en el sitio y mantenimiento.

Todas las herramientas, dispositivos y equipos deberán ser nuevos y de primera calidad. Todos los elementos deberán identificarse claramente para el uso propuesto. Las herramientas se deberán suministrar montadas en cajas de acero adecuadas, o gabinetes provistos de puertas con sus correspondientes cerraduras y llaves.

#### **6.3.16.2 Herramientas y dispositivos de fabricación normalizada**

Una herramienta es normalizada (comercial o corriente), cuando se encuentra disponible en el mercado como herramienta fabricada por compañías especializadas en la fabricación de herramientas de mano, neumáticas, hidráulicas o de operación eléctrica.

A menos que se especifique otra cosa, todas las herramientas de fabricación normalizada, tales como herramientas de mano, llaves fabricadas de aleaciones de acero endurecido de diferentes tipos, y otras herramientas de adquisición comercial, deberán suministrarse en la cantidad y tipo requeridos para permitir el ensamble y desmontaje de los equipos. Se deberán incluir las herramientas y equipos requeridos para ajuste y remoción de tornillos donde la pretensión se obtiene bien sea por dilatación, o bien, por medio de dispositivos hidráulicos.

Para uniones pernadas que requieran alta pretensión o que tengan tornillos de gran tamaño, mayores que 50 mm, se deberán suministrar preferiblemente herramientas de operación hidráulicas.

#### **6.3.16.3 Herramientas y dispositivos de fabricación especial**

Una herramienta es especial cuando se diseña y se fabrica específicamente para el manejo, ensamble o desensamble del equipo suministrado por EL CONTRATISTA.

Las herramientas especiales también deberán incluir las guías y los accesorios requeridos para posicionar, nivelar y ajustar las partes durante las labores de montaje y mantenimiento. Las plantillas para ajuste de partes y dispositivos de control y las plantillas requeridas para restauración de la forma original de partes reparadas por soldaduras en campo, también deberán incluirse en el listado de herramientas y dispositivos especiales para montaje y mantenimiento.

#### **6.3.16.4 Lista de herramientas y dispositivos recomendados**

EL CONTRATISTA deberá incluir en el numeral 3.5.2 Herramientas y dispositivos especiales de montaje y pruebas, el listado de todas las herramientas, equipos, materiales y dispositivos especiales para montaje y mantenimiento y de todos los equipos e instrumentos requeridos para las pruebas en campo y que son de suministro temporal.

Para información de LAS EMPRESAS, EL CONTRATISTA deberá suministrar una lista de las herramientas y equipo normalizado que requiere para realizar las labores de montaje y mantenimiento.

### **6.3.17 Requisitos suplementarios**

#### **6.3.17.1 Puesta a tierra de los equipos electromecánicos**

Todas las partes metálicas expuestas y las referencias de tierra de los equipos, se diseñarán para ser conectadas directamente al sistema de puesta a tierra de la central, teniendo en cuenta que dicho sistema tendrá un nivel de “ruido” eléctrico típico de este tipo de instalaciones. Cada equipo dispondrá de un terminal de conexión a tierra para recibir cables de cobre, con una sección de entre 35 mm<sup>2</sup> y 70 mm<sup>2</sup> en el caso de instrumentos, equipos y tableros de control, y con una sección de entre 70 mm<sup>2</sup> y 140 mm<sup>2</sup> en el caso de equipos y tableros de fuerza.

#### **6.3.17.2 Placas de identificación**

Cada uno de los equipos, dispositivos e instrumentos deberá tener una placa de identificación permanente, la cual deberá fijarse en un punto visible, y mostrar el número de serie, nombre y dirección del fabricante, la capacidad, velocidad y voltaje nominales, y las demás características e información que se requieran. De igual forma, EL CONTRATISTA deberá suministrar placas de identificación para todos los instrumentos, relés, conmutadores de control, pulsadores, lámparas de indicación e interruptores donde el circuito eléctrico o la función particular de cada elemento no puedan ser fácilmente determinadas de otra manera. El texto de todas las placas de identificación deberá estar escrito en español y estar sujeto a la aprobación de LAS EMPRESAS, como también el diseño de las placas de identificación.

#### **6.3.17.3 Tropicalización**

Todos los equipos, instrumentos, materiales y componentes deberán ser tropicalizados con el fin de evitar que puedan favorecer el crecimiento de hongos y otros parásitos o que puedan estar sujetos a deterioro por alta humedad.

#### **6.3.17.4 Tuercas y tornillos**

Las tuercas y tornillos sometidos a vibración deberán asegurarse por medio de elementos de fijación apropiados para este tipo de exigencia, para evitar que se aflojen durante operación, los cuales deberán someterse a aprobación de LAS EMPRESAS.

### **6.3.18 Requisitos generales para las pruebas de campo y las pruebas de alto voltaje en sitio**

#### **6.3.18.1 Aspectos generales**

El equipo suministrado por EL CONTRATISTA deberá ser sometido a inspección y pruebas para su aceptación. Para esta prueba EL CONTRATISTA deberá indicar sus recomendaciones y condiciones en las Instrucciones de Montaje, las cuales serán aprobadas por LAS EMPRESAS.

#### **6.3.18.2 Dirección de las pruebas**

Las pruebas serán programadas y dirigidas por LAS EMPRESAS. Deberán ser efectuadas por personal asignado por LAS EMPRESAS, bajo la dirección técnica, supervisión y asistencia del supervisor de montaje de EL CONTRATISTA.

El supervisor de pruebas de EL CONTRATISTA será responsable todos los posibles daños que puedan ocurrir al equipo, durante la realización de las pruebas en campo, a causa de fallas que le sean imputables como resultado de las instrucciones suministradas por él para su ejecución y/o en la supervisión de las mismas.

EL CONTRATISTA será responsable del desarrollo de los procedimientos de prueba. Estos documentos deberán ser enviados a LAS EMPRESAS para su aprobación junto con los formatos para registro de datos y resultados de las mismas.

#### **6.3.18.3 Instrumentos, elementos y equipos para las pruebas**

Todos los gastos por transporte, seguros, transacciones de importación, despacho, re-exportación, impuestos y otros costos inherentes al suministro y uso de los instrumentos, herramientas especiales, elementos y equipo para las pruebas en campo, confección de terminales, pruebas de alto voltaje en sitio serán asumidos por EL CONTRATISTA. Todos los instrumentos usados por EL CONTRATISTA para pruebas de cualquier equipo deberán ser mantenidos válidamente calibrados para aceptación. EL CONTRATISTA deberá enviar a LAS EMPRESAS copias de las certificaciones de la calibración de cada instrumento.

#### **6.3.18.4 Programa de pruebas**

EL CONTRATISTA deberá suministrar cuatro copias del programa detallado de pruebas, para aprobación de LAS EMPRESAS, a más tarde 120 días calendario antes de que el equipo esté listo para su inspección final. Este programa deberá definir claramente la metodología de prueba y describir las preparaciones necesarias para facilitar la recolección de datos, tales como puntos de medición con todos los dispositivos de seguridad y auxiliares, e incluyendo métodos detallados para el cálculo de resultados, si se requiere.

Todas las provisiones requeridas para conectar al equipo los instrumentos o dispositivos de medición o registro de datos, deberán ser seleccionadas y suministradas por EL CONTRATISTA, y deberán ser consideradas durante el envío de planos y la fabricación.

#### **6.3.18.5 Inspección final**

Después de terminado el montaje y antes de proceder a las pruebas, el supervisor del montaje y representantes de LAS EMPRESAS efectuarán una inspección final detallada de todo el equipo para determinar como mínimo los detalles indicados en este documento.

La inspección final deberá verificar:

- La condición general de todas las partes suministradas por EL CONTRATISTA.
- La adecuada reparación, según las instrucciones de EL CONTRATISTA, de cualquier daño al equipo durante el transporte o el manejo.



- La adecuada instalación de todas las partes de acuerdo con las instrucciones de instalación de EL CONTRATISTA.
- El cumplimiento de todas las tolerancias y ajustes especificados por las instrucciones o planos aprobados de instalación.
- El resultado de las pruebas no destructivas e inspección a las soldaduras de campo.
- La efectiva realización de todas las operaciones de limpieza y enjuague, y la ausencia de objetos extraños en las partes.
- La apropiada instalación y operación en las pruebas de todas las previsiones y mecanismos de seguridad.
- La aplicación adecuada y pruebas de los recubrimientos con pintura para protección.

Después de estas revisiones finales, y del registro claro en el reporte de inspección del estado y condición, posición, alineamiento, valores de ajuste y aspectos importantes de las partes, los representantes de LAS EMPRESAS darán permiso para efectuar las pruebas.

#### **6.3.18.6 Informe de las pruebas en campo y pruebas de alto voltaje en sitio**

EL CONTRATISTA deberá enviar a LAS EMPRESAS al finalizar las pruebas de cada parte, todos los registros, formatos con información recolectada, resultados tabulados y cualquier otra información obtenida durante cada prueba en el campo. Esta información deberá ser certificada por el representante de EL CONTRATISTA y firmada por el representante de LAS EMPRESAS.

El representante de EL CONTRATISTA deberá preparar un informe y enviarlo para aprobación de LAS EMPRESAS dentro de los ocho (8) días calendarios siguientes a la realización de la prueba. El informe deberá incluir los detalles y un análisis preliminar, la presentación de resultados y la forma en que EL CONTRATISTA planea preparar el reporte final de prueba para cada una de ellas a realizar en el campo.

#### **6.3.18.7 Informe final de pruebas en el campo y pruebas de alto voltaje en sitio**

Dentro de los sesenta (60) días calendarios siguientes a la ejecución de todas las pruebas preliminares, y a la satisfactoria operación de todo el equipo, EL CONTRATISTA deberá suministrar a LAS EMPRESAS cuatro (4) copias de un informe completo y detallado de cada una de las pruebas efectuadas en el sitio para el equipo suministrado por EL CONTRATISTA.

El informe final de pruebas deberá contener al menos la siguiente información:

- Descripción general de la instalación.
- Descripción del equipo completo, y de los particulares concernientes a las condiciones de servicio y de cargas para cada equipo en el momento de la prueba.
- Propósito y objeto de cada prueba.
- Registro de acuerdos preliminares y de cualquier desviación de las reglas de códigos aplicables a las pruebas.
- Explicación detallada de los procedimientos de prueba usados en su ejecución.
- Registro del programa de pruebas y de cualquier evento relacionado con las pruebas.



- Descripción de los instrumentos, equipos y calibraciones usadas en la prueba.
- Establecimiento de la exactitud de cada medida, exactitud y nivel de confianza de la información basada en mediciones combinadas y exactitud de cada instrumento.
- Registros de influencias desfavorables.
- Registros gráficos.
- Formatos con información recolectada, diagramas, tablas, curvas delineadas y resultados tabulados, con ejemplos detallados, desde la información original hasta los resultados finales, así como cualquier otra información obtenida de las pruebas, debidamente certificada y firmada por el representante de LAS EMPRESAS.
- Análisis completo de la información, con explicaciones claras de la metodología usada.
- Personal que participó en cada prueba.
- Conclusiones concernientes al resultado de las pruebas, con anotaciones sobre cualquier asunto relacionado, tales como recomendaciones y comentarios suplementarios.

### **6.3.19 Entrenamiento para el personal de LAS EMPRESAS**

En la presente sección se indican los siguientes requerimientos que LAS EMPRESAS solicitan a EL CONTRATISTA con el fin de que el personal que se encargará de la operación de la Central y el mantenimiento de los equipos suministrados por EL CONTRATISTA, reciba capacitación y adiestramiento de los fabricantes de los equipos respectivos:

- Programa de capacitación y entrenamiento.  
Seis (6) meses antes de la terminación prevista del montaje, EL CONTRATISTA deberá someter a consideración de LAS EMPRESAS el programa de los cursos de capacitación y entrenamiento del personal de la planta.
- Contenido de la capacitación.  
EL CONTRATISTA deberá entregar con el citado programa de capacitación y entrenamiento el contenido que propone para los cursos de capacitación en el cual se deben incluir tres partes: la parte teórica con la descripción funcional del equipo, la parte práctica u operativa del equipo, tal como será instalado en la Central, y la parte de mantenimiento, con las previsiones y recomendaciones que deban considerarse para obtener la vida útil del equipo.  
  
La capacitación se hará en las instalaciones de LAS EMPRESAS en la zona de la central de lunes a viernes en jornada de 08:00 a 12:00 y 14:00 a 18:00. La anterior programación puede ser modificada de común acuerdo entre las partes.
- Personal instructor de los cursos de capacitación y entrenamiento.  
El personal de instructores de los cursos de capacitación y entrenamiento deberá tener amplia experiencia en este tipo de labores y será dedicado específicamente a desarrollar los cursos solicitados, por lo tanto, puede ser independiente del personal que esté a cargo de la supervisión del montaje de los equipos. Para cada instructor EL

CONTRATISTA deberá someter a la aprobación de LAS EMPRESAS la hoja de vida, la asignación según su especialidad, la duración y el horario previstos.

- Documentación.  
EL CONTRATISTA entregará seis meses (6) antes de iniciarse la capacitación 10 juegos de toda la documentación específica con la cual propone realizar los cursos de entrenamiento, con base en el contenido aprobado por LAS EMPRESAS. Esta información debe incluir todos los instructivos, planos, catálogos y demás documentos necesarios y puede ser entregada en forma impresa o digital en CD o DVD (Word, Excel, Power Point, Adobe Acrobat, Autocad u otro software aprobado previamente por LAS EMPRESAS).
- Personal de LAS EMPRESAS.  
LAS EMPRESAS tendrán un grupo de treinta y cinco (35) personas, integrado por ingenieros y tecnólogos en ingeniería eléctrica, electrónica y mecánica quienes tendrán a su cargo el futuro mantenimiento y operación de la central Hidroeléctrica. LAS EMPRESAS determinarán de este personal cuantos asistirán a la capacitación. El instructor de EL CONTRATISTA debe considerar que dicho personal tiene conocimiento en las ramas de la ingeniería citadas pero sin experiencia en la operación y mantenimiento una Central.
- Pago.  
Todos los gastos en que incurra EL CONTRATISTA relacionados con los servicios de capacitación y entrenamiento deberán estar incluidos en el valor del suministro.
- Tiempo de entrenamiento.  
LAS EMPRESAS requieren los siguientes días de capacitación:

DESCRIPCIÓN	DÍAS DE ENTRENAMIENTO
Cables y pararrayos	10
TOTAL ENTRENAMIENTO	10

## 6.4 REQUISITOS PARTICULARES PARA LOS CABLES Y PARARRAYOS A 500 KV

### 6.4.1 Objeto y alcance

En esta sección se establecen los requisitos técnicos particulares para el diseño, fabricación, pruebas en fábrica, embalaje, despacho, transporte, entrenamiento, confección de terminales en sitio, pruebas en campo, supervisión del montaje, ejecución de pruebas de alto voltaje y puesta en servicio de siete cables monofásicos aislados para 500 kV en XLPE y siete pararrayos convencionales de 500 kV, para la conexión entre los transformadores elevadores y las líneas de transmisión del Proyecto Hidroeléctrico Porce III, completos con

terminales cable - aire para conexión a la línea aérea y terminales cable - ducto SF6 para conexión al transformador, sistema de manejo de cable de repuesto en la caverna de transformadores, estructuras metálicas de soporte de los cables, accesorios y repuestos. (Véanse planos PC-039245-04, PC-039245-05, PC-039245-06, PC-039245-08, PC-039245-09, PC-039245-15, PC-039245-18).

Esta parte del suministro deberá efectuarse de acuerdo con el conjunto de requisitos que se establecen en los Documentos de Contratación teniendo en cuenta, especialmente, la intención y el alcance fundamental de éstos en el sentido de obtener un suministro completo.

Los cables a suministrar deben ser fabricados en las mismas instalaciones donde el fabricante ha venido fabricando normalmente cables de extra alta tensión.

En consecuencia, cualquier elemento, dispositivo, componente o accesorio que sea necesario para lograr que los demás componentes de los cables, y los cables mismos como conjunto, puedan operar en forma enteramente satisfactoria, segura y confiable deberá ser considerado por EL CONTRATISTA e incluido como parte del suministro, aunque no haya sido expresamente requerido.

Los términos escritos y utilizados en forma singular para un solo cable o un pararrayos deberán igualmente aplicarse a cada uno de los cables y pararrayos a menos que se establezca, en cada caso particular, en forma diferente.

#### **6.4.2 Descripción general**

La central subterránea cuenta con cuatro generadores que serán conectados a dos bancos trifásicos de transformadores, cada uno constituido por tres transformadores monofásicos tridevanados, por medio de interruptores y barras de fase aislada. Cada uno de los dos bancos de transformadores se conectará sólidamente con una línea de transmisión de 500 kV de aproximadamente 6.1 km de longitud mediante un circuito trifásico de cables aislados en polietileno reticulado (XLPE). Las líneas de transmisión terminan en una subestación convencional donde se conecta con el sistema de transmisión nacional.

Los cables se instalarán en la Caverna de Transformadores y en la Galería de Cables y Ventilación hasta la Estructura de Salida de Cables. Los pararrayos se instalarán sobre la Estructura de Salida de Cables, localizada en la plazoleta de acceso de la Central, en la parte exterior. Los equipos se deberán adaptar a los espacios previstos indicados en los planos para licitación. (Véanse planos de la licitación, en particular desde PC-039245-06 al PC-039245-19). El suministro deberá incluir todas las partes, equipos y accesorios que se requieran para el montaje, pruebas, puesta en servicio, mantenimiento y operación de los cables y pararrayos.

Cada uno de los siete cables debe ser fabricado y suministrado en un solo tramo sin juntas, enrollado en su respectivo carrete que quedará de propiedad de LAS EMPRESAS. Las longitudes definitivas deben ser definidas por EL CONTRATISTA de acuerdo con la disposición que adopte y deben incluir como mínimo 10 m de margen en cada extremo de cada cable, y las cantidades adicionales necesarias para las pruebas de fábrica.

EL CONTRATISTA podrá cambiar el orden de los circuitos entre los transformadores y la salida a los terminales y pararrayos para conexión a las líneas de transmisión, del indicado en los planos de licitación. Es responsabilidad de EL CONTRATISTA hacer las verificaciones y comprobaciones necesarias para determinar la longitud real requerida de cada tramo de cable. No se deberá proceder a hacer cortes en el lote de fabricación hasta tanto se verifiquen en campo dichas medidas y LAS EMPRESAS los autoricen. Todos los costos en que incurra EL CONTRATISTA para la verificación y comprobación en campo de las longitudes de los cables, deberán estar incluidos en el valor del suministro.

La sincronización del generador se hará normalmente por medio del interruptor de generador y alternativamente a través de la red de 500 kV como parte del restablecimiento de la red. La energización de los cables y transformadores se hará normalmente desde la red de 500 kV y alternativamente desde los generadores.

#### **6.4.3 Normas**

Las normas técnicas especificadas son las indicadas por LAS EMPRESAS en el formulario de características técnicas garantizadas de los cables, terminales y pararrayos de 500 kV, y las demás que se indiquen en estas especificaciones técnicas.

Las citadas normas deberán aplicarse aún cuando la tensión máxima de utilización sea 550 kV.

#### **6.4.4 Condiciones de operación**

Los cables deberán ser diseñados y fabricados para ser instalados en un ambiente con aire de hasta 40°C. Deberán ser adecuados para transportar la corriente del ciento por ciento de su capacidad nominal en forma continua, dentro de los límites de voltaje especificados y sin sobrepasar los límites de temperatura especificados.

Los cables se conectarán para formar un sistema trifásico a 500 kV efectivamente puesto a tierra.

Los cables podrán estar sometidos a la acción del agua con minerales disueltos, grasas, aceites y humos, por lo que se deberá garantizar una completa hermeticidad durante el transporte y una vez instalados.

EL CONTRATISTA deberá suministrar una cubierta para los siete cables a todo lo largo de su instalación en la Galería de Cables y Ventilación para mantenerlos secos, desviando efectivamente cualquier caída permanente de agua sobre ellos provenientes de la roca; en la parte exterior debe preverse una envolvente removible para cada cable con el fin de protegerlos de la lluvia y el sol.

Los cables deberán ser construidos de tal forma que se puedan instalar en los espacios previstos, respetando los radios mínimos de curvatura. Los cables y sus soportes deberán soportar las fuerzas de impacto producidas por las corrientes de cortocircuito.

Sus elementos aislantes y semiconductores deberán ser altamente resistentes a la erosión causada por las corrientes capacitivas y de fuga a través de las superficies del material aislante.

Los cables no deberán propagar la llama en caso de incendio.

Los pararrayos y terminales exteriores deberán ser diseñados para operación a la intemperie en ambientes contaminados de polvo.

Los pararrayos deberán ser diseñados para operación continua en aire hasta una temperatura ambiente de 40°C.

#### **6.4.5 Limitaciones de transporte**

EL CONTRATISTA será responsable del transporte de los equipos de acuerdo con la modalidad de entrega aceptada, para lo cual deberá identificar y tener en cuenta las limitantes de transporte que le sean aplicables.

EL CONTRATISTA deberá tomar las precauciones necesarias en el embalaje para evitar que los cables estén en contacto durante el transporte, con elementos que posteriormente puedan perjudicar su correcto funcionamiento.

Las dimensiones máximas totales de embarque deberán estar de acuerdo con las limitaciones de los gálibos de los puentes y túneles de carreteras y ferrocarriles nacionales, y con los espacios previstos para los accesos y obras civiles de la central. Se deberá dejar un espacio libre de 0,10 m mínimo, por cada lado, entre la pieza más grande transportada y los límites más próximos de los gálibos.

El acceso a la caverna de transformadores se hará por la Galería de Cables y Ventilación, cuyas dimensiones deben ser tenidas en cuenta para el dimensionamiento de los carretes de los cables. (Véase plano PC-039245-15).

#### **6.4.6 Intercambiabilidad**

En la caverna, todos los seis cables conectados a los transformadores elevadores podrán ser substituidos en el menor tiempo posible por el cable de repuesto mediante la sola reconexión en terminales del transformador respectivo. (Ver planos PC-039245-06, PC-039245-08 y PC-039245-09).

Todos los pararrayos y demás partes del suministro serán intercambiables entre sí, de tal forma que puedan ser reemplazados en el menor tiempo posible. En el Estructura de Salida de Cables, el cable de repuesto se instalará fijo de tal forma que el remplazo de cualquiera de los seis cables se hará mediante un barraje aéreo de 500 kV. (Ver planos PC-039245-18 y PC-039245-19).

EL CONTRATISTA deberá hacer las provisiones necesarias para estos propósitos en su diseño y suministro de los materiales requeridos, para minimizar las pérdidas de generación ocasionadas por la falla de cualquier componente.

EL CONTRATISTA deberá supervisar durante los montajes el intercambio del cable de respuesto para el remplazo de dos de los cables instalados, como se indica en el numeral 6.4.21. Pruebas en campo, prueba en sitio de alto voltaje y puesta en servicio, y tomará registros fotográficos y filmicos del procedimiento, lo cual servirá de base para que elabore y entregue el procedimiento detallado en el manual de operación y mantenimiento respectivo.

#### **6.4.7 Características técnicas**

Las características técnicas especificadas son las indicadas por LAS EMPRESAS en el formulario de características técnicas garantizadas de los cables y pararrayos, y las demás que se indiquen en estas especificaciones técnicas.

##### **6.4.7.1 Corriente nominal**

La corriente nominal continua del cable en aire a 40°C será mayor o igual a 529 A. EL CONTRATISTA deberá enviar para aprobación de LAS EMPRESAS el cálculo de la capacidad de corriente nominal según norma IEC 60287, en las condiciones de la instalación dadas.

##### **6.4.7.2 Corriente de cortocircuito**

El cable y la pantalla deberán soportar durante 0,5 s los esfuerzos dinámicos y térmicos producidos por la corriente de cortocircuito mayor o igual a 40 kA que pueda fluir por el conductor, la pantalla y los accesorios del cable, en caso de falla a tierra entre el conductor y la pantalla metálica. EL CONTRATISTA deberá enviar para aprobación de LAS EMPRESAS el correspondiente cálculo de los esfuerzos citados.

La temperatura máxima luego de falla de 40 kA rms simétrica durante 0,5 s, partiendo de temperatura normal de operación deberá ser:

Para el conductor, menor o igual a 250 °C

Para la pantalla, menor o igual a 180 °C

##### **6.4.7.3 Conductor**

El conductor será construido con un alambre central, de características similares a los demás, rodeado por varias capas de alambre aplicadas helicoidalmente; obteniendo de esta forma un cableado tipo concéntrico compacto y cumplir la norma IEC 60228.

La temperatura máxima del conductor en operación con corriente nominal en aire a 40°C y la configuración mostrada en los planos deberá ser menor o igual a 90 °C

##### **6.4.7.4 Aislamiento**

El aislamiento de XLPE del cable aplicado sobre el conductor, perfectamente centrado, deberá estar libre de vacíos, contaminantes y material translúcido.

El gradiente de potencial contra la capa semiconductor interna en kV/mm del cable suministrado para 500 kV deberá ser menor o igual al máximo al gradiente utilizado en los cables para 400 kV o voltaje superior con los cuales se cumple el requisito de experiencia del fabricante estipulado en el numeral 1.7.2 INFORMACIÓN A LOS PROPONENTES.

El gradiente de potencial contra la capa semiconductor externa en kV/mm del cable suministrado para 500 kV deberá ser menor o igual al máximo gradiente utilizado en los cables para 400 kV o voltaje superior con los cuales se cumple el requisito de experiencia del fabricante estipulado en el numeral 1.7.2 INFORMACIÓN A LOS PROPONENTES.

El aislamiento y las pantallas semiconductoras en contacto con él serán aplicadas mediante un proceso de triple extrusión simultánea y de curado en seco.

#### 6.4.7.5 Pantallas semiconductoras

La pantalla semiconductor del conductor o capa de control de esfuerzos debe ser de un material termoresistente, de color negro, compatible con el aislamiento y el conductor, capaz de operar a temperaturas mayores o iguales que la del aislamiento. La superficie de esta pantalla en contacto con el conductor debe ser fácilmente removible. La superficie externa de esta pantalla debe ser cilíndrica, libre de vacíos mayores de 0,030 mm en la interfaz con el aislamiento.

Sobre el aislamiento se aplicará directamente una pantalla semiconductor en material termoresistente, de color negro, compatible con el aislamiento y la pantalla metálica. El material de esta pantalla estará libre de vacíos mayores de 0,127 mm en la interfaz con el aislamiento.

El espesor de la capa sobre el conductor deberá ser mayor o igual a 1,75 ( $\geq 5\%$  de  $e_{av}$ ).

El espesor capa sobre aislamiento principal deberá ser:

Mínimo	$\geq 1,25$ mm
Medio	$\geq 1,50$ mm
Máximo	$\leq 2,50$ mm

La resistividad de la pantalla semiconductor a 20 °C deberá ser menor o igual a 50  $\Omega$ m.

La resistividad de la pantalla semiconductor a 90 °C deberá ser menor o igual a 250  $\Omega$ m.

Las pantallas semiconductoras deberán ser de un material en XLPE con aditivo semiconductor y tener espesor medio constante, carecer de aspereza alguna y permanecer perfectamente adheridas al aislamiento principal bajo todas las condiciones de servicio. Igualmente, no deberá afectar negativamente otros componentes del cable; en particular no deberán contener producto alguno susceptible de difundirse al aislamiento.

La pantalla semiconductor del aislamiento junto con la pantalla metálica deberán confinar el campo eléctrico dentro del aislamiento, logrando de esta forma una distribución simétrica radial de esfuerzos de tensión dentro del mismo.



Entre la pantalla semiconductor del aislamiento y la pantalla metálica se aplicarán cintas semiconductoras, con un espesor promedio no menor de 1,5 mm, de forma tal que absorban las expansiones y contracciones causadas por cambios de temperatura como consecuencia de los ciclos de carga del cable.

#### **6.4.7.6 Pantalla metálica**

El cable deberá contar con una pantalla metálica para poner a tierra toda la superficie del aislamiento a través de su capa semiconductor, logrando con esto que no haya valores de potencial peligrosos en la superficie misma del cable, y para conducir las corrientes de fuga y de cortocircuito que puedan presentarse en caso de falla del aislamiento.

La pantalla metálica estará constituida por conductores de cobre o aluminio colocados helicoidalmente sobre la pantalla semiconductor del aislamiento. Los conductores deberán interconectarse a todo lo largo mediante una cinta de cobre colocada helicoidalmente en sentido inverso sobre ellos.

La pantalla metálica de cada cable debe ser puesta a tierra sólidamente en el extremo ubicado en la caverna de transformadores. La conexión a tierra se hará en una caja metálica donde se deberán prever facilidades para su desconexión mediante acoples pernados soportados sobre aisladores.

El extremo de la pantalla metálica ubicado en la estructura de salida de la central debe ser puesto a tierra a través de un pararrayos tipo estación suministrado por EL CONTRATISTA e instalado en una caja metálica localizada dentro del cajón de concreto sobre el cual se apoyan los terminales. Se deberán prever facilidades para la desconexión de la puesta a tierra mediante acoples pernados soportados sobre aisladores.

#### **6.4.7.7 Barrera longitudinal contra la humedad**

El cable tendrá una barrera longitudinal contra la humedad en la zona de la pantalla metálica que impida el avance de cualquier eventual ingreso de humedad y su material deberá estar compuesto por polvos o cintas higroscópicos expansivos.

#### **6.4.7.8 Barrera radial contra la humedad**

El cable tendrá una barrera radial hermética contra la humedad compuesta por una cubierta de cinta de cobre o aluminio adherida firmemente a la superficie interna de la chaqueta exterior y entre sus bordes. Debe preverse una cama de material adecuado entre la barrera radial y la pantalla metálica. El espesor de la cinta metálica deberá ser  $\geq 0,2$  mm.

La barrera radial contra la humedad y la pantalla metálica podrán estar integradas en un solo elemento consistente en una cinta de aluminio continua soldada, adherida a la superficie interna de la chaqueta exterior y en permanente contacto con la capa semiconductor para garantizar drenaje de la corriente. La cinta conformará una protección cilíndrica a lo largo del cable y bajo la chaqueta exterior citada.



#### 6.4.7.9 Chaqueta exterior

Sobre la barrera radial contra humedad se aplicará una chaqueta de protección contra daños mecánicos, corrosión y contra agentes químicos. El material de la chaqueta será compatible con el material del aislamiento de la barrera y demás componentes del cable, de tal manera que no se presenten esfuerzos perjudiciales con el ciclaje térmico del conductor.

La chaqueta protectora deberá ser de polietileno de alta densidad y resistencia mecánica con un recubrimiento extruído retardante a la llama (ST7) y una capa semiconductor en toda su superficie externa que permita la detección de perforaciones de la chaqueta. El espesor de la chaqueta deberá ser mayor o igual a 4 mm.

Utilizando muestras del mismo cable fabricado bajo este pedido y antes a proceder a su despacho, EL CONTRATISTA realizará pruebas para demostrar que el cable se autoextingue y que no propaga el fuego al ser sometido a una llama externa. Los procedimientos para las pruebas y criterios de aceptación se ceñirán a la norma ofrecida por EL PROPONENTE en el formulario de DATOS TÉCNICOS.

La chaqueta deberá ser garantizada para pasar una prueba tipo de impulso sobre una muestra y su resultado ser mayor o igual a 50 kV pico.

La chaqueta deberá ser garantizada para pasar una prueba tipo de voltaje a frecuencia industrial sobre una muestra y su resultado ser mayor o igual a 20 kV.

#### 6.4.7.10 Identificación del cable

La superficie externa de la chaqueta exterior deberá ser marcada, a intervalos regulares con espacios que no excedan de un metro, en dos alineamientos diametralmente opuestos, con caracteres en alto o bajo relieve de mínimo 4 mm de altura, en tal forma en que se permita leer claramente la siguiente información:

- Identificación del fabricante
- Área del conductor
- Material del conductor
- Tipo de aislamiento
- Tipo de chaqueta
- Tensiones nominal y máxima continua
- Normas de fabricación y pruebas
- Lote de y año de fabricación
- Contramarca "EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN".

La longitud acumulada en metros a 20 °C de cada lote de producción deberá indicarse a intervalos regulares de 1 m a lo largo del cable.

#### 6.4.8 Terminales

En los extremos de cada uno de los cables y con el fin de unir el conductor a los demás equipos que conformarán el sistema eléctrico del proyecto, se suministrarán terminales apropiados.

Para la conexión a los transformadores de potencia EL CONTRATISTA suministrará los terminales del tipo interior en SF6. (Ver el numeral 6.4.9 y los planos PC-039245-03 y PC-039245-09).

EL CONTRATISTA suministrará terminales de cable tipo exterior para conectar el cable de 500 kV a las líneas aéreas suministradas por otros. Los terminales de los cables deberán suministrarse con los conectores correspondientes para permitir la conexión del cable aéreo, como también deberá suministrar las respectivas estructuras de soporte. EL CONTRATISTA deberá informar sobre el tipo de aceite o gas aislante del terminal y un sistema para la supervisión de la presión del terminal, con posibilidad de envío de alarma remota.

La transición cable - aire también podrá estar conformada por un terminal cable - ducto SF6 igual al utilizado en el extremo opuesto y un terminal ducto SF6 - aire suministrado por un fabricante con experiencia no menor de dos (2) años en operación de este tipo de equipos para 500 kV.

EL CONTRATISTA deberá incluir en el diseño y fabricación de los terminales, los acopladores de alta frecuencia que se requieren para las pruebas de medición de descargas parciales.

Los terminales cable aire de 500 kV deberán fabricarse y probarse de acuerdo con la última edición de las normas IEEE 48 e IEC 62067. En caso de discrepancia aplica la condición más exigente de las dos normas.

Los terminales cable - SF6 de 500 kV deberán fabricarse y probarse de acuerdo con la última edición de las normas IEC 60859 e IEC 62067 En caso de discrepancia aplica la condición más exigente de las dos normas.

Las capacidades de corriente y de voltaje de los terminales deben ser iguales o superiores a las del cable.

Los terminales interiores y exteriores del cable serán del tipo clase I de acuerdo con la norma IEEE 48, de tal forma que suministre un control de los esfuerzos eléctricos del cable en términos del apantallamiento adecuado, un aislamiento completo y total entre el conductor y tierra y un sellado y estanqueidad total en el extremo del cable que evite la entrada de elementos externos del medio ambiente.

El cono de alivio de esfuerzos deberá moldearse conteniendo el material aislante y semiconductor y proveerse con un medio para la conexión de la pantalla metálica del cable a tierra.

Las terminales cable – aire deberán cumplir con lo siguiente:

Prueba dieléctrica de 1 minuto en seco	$\geq 750$ kV rms
Prueba dieléctrica de 6 horas en seco	$\geq 575$ kV rms
Voltaje de radio influencia	$\leq 500$ $\mu$ V
Prueba de impulso según IEC 62067	$\geq 1550$ kV
Prueba de impulso de maniobra en húmedo	$\geq 1175$ kV
Capacidad de corriente	$\geq 529$ A

La terminal cable – SF6 deberá tener una capacidad de corriente  $\geq 529$  A

Los terminales deberán identificarse de acuerdo con la norma IEEE 48. La placa de identificación será visible y deberá contener la siguiente información:

- Nombre del fabricante
- Tipo y clase de terminal
- Clase de aislamiento
- Tensión de diseño máxima a tierra
- Calibre máximo y mínimo del conductor
- Diámetro máximo y mínimo del aislamiento del cable
- Nivel básico de aislamiento (BIL)
- Presión interna nominal
- Nombre del cliente
- Peso
- Corriente nominal
- Máximo ángulo de montaje y toda la información que el fabricante considere necesaria.

#### 6.4.9 Interfaz con el transformador elevador

Los bujes de alto voltaje de los transformadores serán conectados a los terminales de los cables de 500 kV mediante conexiones monofásicas aisladas en SF6 a alta presión, cuyos diseños y detalles deberán coordinarse estrechamente con el fabricante de los transformadores, siguiendo las indicaciones y pruebas de las normas IEC 60137, IEC 60298 e IEC 60859. Las bridas externas de acople entre tramos de ducto deberán llevar doble sello de anillo “O” para el gas SF6. Las bridas deberán contar con conexión mediante válvula al espacio entre los dos anillos “O” para detección de fugas con un sistema para la supervisión de la presión, con posibilidad de envío de alarma remota.

EL CONTRATISTA deberá suministrar la envolvente metálica de la conexión entre la brida del terminal del cable y la brida de acople con el tramo de ducto aislado en SF6 para la conexión al transformador. Se deberán prever las facilidades necesarias para poder desacoplar la carcasa en la brida del buje del transformador e izar todo el conjunto de conexión aislada en SF6 y un tramo de cable para permitir retirar el transformador sin desensamblar la conexión y sin desmontar el buje de alto voltaje del transformador ni el terminal del cable.

El ducto de conexión debe contar con un enlace removible a través de una ventana de inspección para aislar el transformador del cable durante las pruebas de alto voltaje del cable.

Todas las bridas de unión y las tapas deberán contar con doble anillo de sello “O” con conexión mediante válvula al espacio entre los dos anillos “O” para detección de fugas. El tramo de ducto suministrado por EL CONTRATISTA contará con un dispositivo de alivio de presión con rejilla.

La presión normal de trabajo deberá ser de 7 bar a menos que se acuerde otra presión entre los contratistas. El tramo de ducto suministrado por EL CONTRATISTA deberá contar con las facilidades necesarias para vaciado y llenado con gas SF<sub>6</sub>.

El ducto de conexión se debe poder reorientar girándolo sobre el eje del buje de alto voltaje del transformador para conectar con el cable de repuesto.

#### **6.4.10 Cable de repuesto**

El cable de repuesto tendrá las mismas características que los restantes cables y quedará instalado con sus terminales y protección metálica para el terminal interior. EL CONTRATISTA deberá suministrar todos los elementos que se requieran para la utilización y protección del cable de repuesto y del terminal correspondiente, de tal forma que sea mínimo el tiempo requerido para que el cable pueda ser tomado de su sitio de reposo y ser acoplado en cualquiera de los seis transformadores.

En los planos PC-039245-06, PC-039245-08 y PC-039245-09 se indica un sistema de manejo del cable de repuesto mediante tres perfiles en “I” instalados en la clave de la caverna de transformadores, al cual se fija el cable de repuesto mediante soportes deslizantes fijables de tal forma que pueda moverse fácilmente en forma manual para reemplazar cualquier cable que salga de servicio. El suministro incluye todos los soportes que se anclarán a la superficie excavada para fijar el cable de repuesto en las seis posiciones en que puede instalarse para reemplazar uno de los demás cables.

EL CONTRATISTA debe diseñar este sistema en detalle y suministrar las cantidades de cable, perfiles, soportes deslizantes, soportes fijos y cualquier otro accesorio que sea necesario para el sistema de manejo del cable de repuesto.

#### **6.4.11 Empalmes**

No obstante de no requerirse el uso de empalmes en ninguna de las fases, EL CONTRATISTA debe contar con la posibilidad de suministrar empalmes que garanticen la continuidad de las características eléctricas y mecánicas del cable de tal forma que no se limite la capacidad de transmisión del cable ni se reduzcan los márgenes de seguridad para manejo de condiciones transitorias tales como corrientes de cortocircuito, sobretensiones y sismo. Lo anterior con el objeto de poder subsanar alguna avería que pueda presentarse durante el transporte o el montaje de los cables.

EL CONTRATISTA debe cotizar el suministro opcional de empalmes, cuyo precio debe incluir la ejecución del empalme del cable en el sitio, a todo costo.

#### **6.4.12 Estructuras metálicas para el soporte del sistema de cables**

EL CONTRATISTA deberá diseñar y suministrar el sistema de soporte de los cables de 500 kV a las superficies de las excavaciones, muros y losas de concreto de la obra civil en todo su recorrido, desde la conexión al transformador hasta la estructura de salida de cables localizada en la plazoleta de la entrada al túnel de acceso a la central.

Con el fin de evitar que una falla en un cable afecte los otros cables y para facilitar el reemplazo posterior de cualquiera de los cables, se deberá respetar el arreglo general indicado en los planos, es decir la instalación separada de cada uno de los cables monofásicos. Sin embargo, EL CONTRATISTA será responsable del diseño detallado de la instalación, aplicando los métodos, elementos y materiales normalizados de acuerdo con su experiencia.

El diseño de las estructuras de soporte deberá prever sobrelongitudes de hasta 1 m para absorber las diferencias que se presenten entre los perfiles realmente excavados respecto de los teóricos indicados en los planos. Los pernos de anclaje en la roca serán de mínimo 1/2" de diámetro y 0,5 m de longitud embebida.

Así mismo deberá suministrar los puntos de fijación y conectores para conexión de las estructuras metálicas a la red de tierra construida por otros, en cable de cobre desnudo, calibre No. 4/0 AWG.

Los materiales incorporados en los equipos que se suministrarán deberán cumplir con los requisitos y las normas establecidas en la sección 6.3.2 Materiales. Todas las estructuras y sus accesorios serán de acero galvanizado en caliente, con excepción de las grapas de los cables que deberán ser de un material no magnético como el aluminio, y deberán ser individual por cable con sus elementos de amortiguación, de acuerdo con los estándares y experiencia del fabricante.

Las estructuras metálicas ubicadas en galerías y cavernas deben ser extragalvanizadas para resistir la exposición permanente al goteo de agua durante 50 años.

Los materiales no designados específicamente en estos documentos deberán ser normalizados y estarán sujetos a la aprobación de LAS EMPRESAS.

Las roscas de todas las tuercas, los pernos, pernos de anclaje y pernos prisioneros de diámetro igual o mayor a 7 mm deberán cumplir con las normas ISO "Metric Coarse Thread Standards", y aquellas con diámetro inferior a 7 mm deberán cumplir con las normas ISO "Metric Fine Thread Standards". La cabeza de los tornillos y tuercas deberán tener iguales dimensiones para el mismo tamaño de tornillos y tuercas deberán tener iguales dimensiones para el mismo tamaño de tornillo para poder ajustarlos con la misma herramienta. Cada tornillo deberá sobresalir por lo menos una rosca o filete pero no más de tres roscas o filetes a través de su tuerca y arandela.

Los planos, cálculos y cualquier otro dato para el diseño deberán ser sometidos a la aprobación de LAS EMPRESAS.

#### **6.4.13 Pararrayos para los cables a 500 kV**

##### **6.4.13.1 General**

EL CONTRATISTA deberá suministrar los pararrayos para el sistema a 500 kV con sus estructuras de soporte galvanizadas en caliente incluyendo los pernos, tuercas y arandelas, las perforaciones, pernos de anclaje, los conectores de alta tensión y los conectores y cables de puesta a tierra. Las dimensiones de las estructuras deberán ser tales que aseguren el cumplimiento de las distancias eléctricas de seguridad requeridas por las normas. Los pararrayos deberán ser para servicio pesado y del tipo estación e intemperie.

La normas con que cumplirá el pararrayo deberá ser IEC 60099-4, y/o ANSI C62.11

El material del pararrayo deberá ser de ZnO. sin gap.

El voltaje asignado al pararrayo deberá ser igual a 420 kV.

El voltaje continuo de operación del pararrayo MCOV deberá ser mayor o igual a 335 kV.

La frecuencia asignada deberá ser igual a 60 Hz

La corriente nominal de descarga asignada deberá ser mayor o igual a 20 kA pico.

La corriente asignada del dispositivo, de alivio de presión deberá ser mayor o igual a 40 kA.

El voltaje residual al impulso tipo maniobra (Ures) deberá ser:

- Para 2000 A, menor o igual a 830 kV pico (típico)

El voltaje residual al impulso tipo rayo (Ures) deberá ser:

- Para 20 kA, menor o igual a 999 kV pico

La clase de descarga de línea (IEC – 60099-4) deberá ser igual a 5.

La capacidad de disipación de energía asignada (IEC – 60099-4) deberá ser mayor o igual a 13 kJ/kV (Ur).

El aislamiento externo del pararrayos ensamblado soportará un:

- Voltaje soportado al impulso tipo rayo, mayor o igual a 1419 kV pico
- Voltaje soportado a frecuencia industrial, 10 s, húmedo, mayor o igual a 681 kV pico

La distancia de fuga total deberá ser mayor o igual a 13985 mm.

EL CONTRATISTA deberá determinar las características de protección del pararrayos para proteger adecuadamente el cable y el transformador elevador contra las sobretensiones indicadas a continuación, con base en un Estudio de Coordinación de Aislamiento:

1) Sobretensiones originadas por descargas atmosféricas de hasta 240 kA pico sobre los conductores o los cables de guarda de la línea de transmisión, sobre las torres de línea más cercanas al pórtico de cables o sobre el pórtico mismo.

2) Sobretensiones originadas por operación de interruptores de las líneas de la central en la subestación, siguiendo las indicaciones de la norma IEC 60071.

Las características de la línea de transmisión serán suministradas oportunamente a EL CONTRATISTA para la elaboración del Estudio de Coordinación de Aislamiento, cuyo costo deberá ser incluido en el valor de los cables.

#### **6.4.13.2 Accesorios para los pararrayos**

Los pararrayos deberán ser suministrados mínimo con los siguientes elementos:

##### **6.4.13.2.1 Contador de descargas**

Cada pararrayos dispondrá de un contador que deberá registrar la amplitud, fecha y hora de ocurrencia de cada evento en memoria. Será operado por baterías corrientes y contará con sistema para recolección electrónico de datos que permita pasarlos a archivos de MS Office. Se deberán incluir dos licencias del correspondiente software para análisis en computadores personales bajo ambiente Windows. El número de dígito del contador deberá ser mayor o igual a 4 y contar de uno en uno.

##### **6.4.13.2.2 Monitor de corriente de fugas**

Cada pararrayos dispondrá de un monitor de corriente de fuga que indique el valor de la corriente total de fuga y discriminando su componente resistiva.

##### **6.4.13.2.3 Analizador de corriente de fuga**

El analizador de corriente de fuga, común para los siete pararrayos, permitirá el análisis detallado de la corriente de fuga de los pararrayos a través de su tercer armónico con el fin de evaluar su estado y permitir su reemplazo en caso necesario antes de que entre en falla. Los pararrayos deberán contar con facilidades para su conexión sin afectar la continuidad del servicio del pararrayos. Debe cumplir con la norma IEC 60099-5.

Se deben incluir dos licencias del correspondiente software para análisis en computadores personales bajo ambiente Windows.

#### **6.4.14 Instrumentación**

El sistema de cables de 500 kV no tendrá instrumentación asociada excepto lo correspondiente a la supervisión de presión de los terminales de los cables de 500 kV y la de los pararrayos.

#### **6.4.15 Placas de identificación**

Las placas deberán ser fabricadas en acero inoxidable con inscripción en bajo relieve.

#### 6.4.15.1 Placas del cable

- Fabricante
- País, ciudad y dirección
- Número de serie
- Año y mes de fabricación
- Longitud instalada (m)
- Material de los conductores
- Masa por metro
- Frecuencia (Hz)
- Corrientes (A)
- Tensión nominal (kV)
- Tensión máxima de operación (kV)
- Elevaciones de temperatura (°C)
- Capacitancia (uF)
- Niveles de aislamiento al impulso atmosférico, a sobretensiones de maniobra y a la tensión industrial (kV, kV, kV rms - horas)
- Normas usadas en el diseño y la fabricación
- Referencia de los manuales de instalación, operación y mantenimiento.

#### 6.4.15.2 Placas de cada terminal

- Tipo de equipo
- Fabricante
- País, ciudad y dirección
- Número de serie
- Año y mes de fabricación
- Año y mes de puesta en servicio
- Clase de terminal (Clase I, IEEE 48)
- Material de los conductores
- Masa total (kg)
- Frecuencia (Hz)
- Corrientes (A)
- Tensión nominal (kV)
- Tensión máxima de operación (kV)
- Presiones máxima y mínima a 25°C del gas SF6.
- Elevaciones de temperatura (°C)
- Capacitancia (uF)
- Niveles de aislamiento al impulso atmosférico, a sobretensiones de maniobra y a la tensión industrial (kV, kV, kV rms - horas)
- Presiones máxima y mínima a 25°C del gas SF6 (MPa)
- Normas usadas en el diseño y la fabricación
- Referencia de los manuales de instalación, operación y mantenimiento.



#### **6.4.16 Pruebas en fábrica**

En esta sección se especifican las pruebas en fábrica que deberán ser realizadas por EL CONTRATISTA.

Las pruebas de fábrica deberán ser efectuadas con el propósito de demostrar que los cables, pararrayos y terminales cumplen las características garantizadas y los requisitos especificados. EL CONTRATISTA deberá indicar claramente las normas que se propone usar para las pruebas en fábrica que deberán ser efectuadas de acuerdo con la última revisión de las normas y publicaciones establecidas en estas especificaciones.

Los cables y accesorios deben ser probados de acuerdo con la última edición de la norma IEC 62067.

##### **6.4.16.1 Pruebas tipo**

- Las pruebas deben ser, o haber sido, realizadas sobre equipos del mismo diseño de los que se propone suministrar.
- EL CONTRATISTA deberá proponer un esquema de pruebas conducente a demostrar la estabilidad y hermeticidad en el largo plazo (25 años) de la barrera radial contra humedad.
- Los reportes de pruebas ya realizados deben estar validados por una entidad independiente.
- La prueba de doblado deberá realizarse con el menor de los siguientes diámetros: entre el diámetro indicado en la norma y el menor de los diámetros recomendados por EL CONTRATISTA para embalaje, montaje y operación.
- Se incluye la prueba dieléctrica por impulsos de maniobra.
- Se incluyen las pruebas de autoextinción y no propagación del fuego, realizadas sobre muestras del mismo cable fabricado para este pedido.
- Se incluyen las pruebas adicionales necesarias sobre los terminales para demostrar cumplimiento con la norma IEEE 48.
- Se incluyen las pruebas adicionales necesarias sobre los empalmes para demostrar cumplimiento con la norma IEEE 404.

##### **6.4.16.2 Pruebas sobre muestras**

- Las pruebas se deberán hacer sobre una muestra de cada lote de fabricación.
- Se incluye la medida de los diámetros y espesores del conductor y de todas las capas individuales del cable.
- Se incluye la prueba de penetración longitudinal de agua.
- Se deberán prever las longitudes adicionales necesarias de cable para pruebas sobre dos muestras más de cada lote en previsión de falla de cualquiera de las pruebas sobre la primera muestra.
- Se incluye el examen del conductor del cable.

##### **6.4.16.3 Pruebas de rutina**

- Se deberán hacer las pruebas eléctricas sobre la cubierta del cable.

- Se incluyen las pruebas adicionales necesarias sobre los terminales para demostrar cumplimiento con la norma IEEE 48.
- Se incluyen las pruebas adicionales necesarias sobre los empalmes para demostrar cumplimiento con la norma IEEE 404 y AEIC CG2.

#### **6.4.17 Pruebas a los pararrayos**

EL CONTRATISTA deberá realizar las pruebas de rutina especificadas en las normas aplicables y suministrar copia de las pruebas tipo allí indicadas.

#### **6.4.18 Partes de repuesto**

EL CONTRATISTA deberá suministrar todos los repuestos especificados en la sección “Precios de los repuestos” del Formulario de la oferta y los recomendados por EL CONTRATISTA en su oferta que hayan sido aceptados por LAS EMPRESAS.

#### **6.4.19 Herramientas y dispositivos para el montaje y mantenimiento**

EL CONTRATISTA deberá suministrar todas las herramientas especiales necesarias para montar y mantener los cables y los pararrayos, según lo especificado en los formularios de la oferta, los cuales quedarán de propiedad de LAS EMPRESAS.

Los malacates y rodillos necesarios para el tendido de los cables son de suministro temporal por parte de EL CONTRATISTA y por un período mínimo de 6 meses en sitio, cuyo inicio será informado por LAS EMPRESAS con mínimo seis meses de antelación.

#### **6.4.20 Equipos e instrumentos para las pruebas en campo y pruebas de alto voltaje en sitio y puesta en servicio**

EL CONTRATISTA deberá suministrar todos los equipos e instrumentos necesarios para las pruebas en campo, pruebas de alto voltaje en sitio y puesta en servicio de los cables y pararrayos.

Todos los gastos de importación y reexportación de los equipos para las pruebas en campo deben estar incluidos en los precios de los equipos y todos los gastos de importación y reexportación de los equipos para las pruebas de alto voltaje en sitio debe estar incluido en el ítem 4 del numeral 3.3.4.1 Precios de los bienes.

#### **6.4.21 Montaje en sitio**

##### **6.4.21.1 Aspectos generales**

EL CONTRATISTA será responsable de la supervisión del montaje en el sitio de las obras, de todos los componentes de los equipos. Estas actividades deberán llevarse a cabo teniendo en cuenta los requerimientos generales que se establecen al respecto en el presente documento.

EL CONTRATISTA será responsable de realizar directamente la confección de los terminales de los cables mediante personal especialmente entrenado en su fábrica para esta labor; el

costo de este personal deberá estar incluido en el Ítem 5 del numeral 3.3.4.1 Precios de los bienes y LAS EMPRESAS no pagará las tarifas establecidas para supervisión del montaje al personal dedicado a la confección de los terminales.

#### **6.4.21.2 Documentos e informes**

EL CONTRATISTA deberá suministrar a LAS EMPRESAS una descripción detallada de los procedimientos e instrucciones que se deberán seguir para efectuar el montaje de los cables y pararrayos como se indica en los documentos de esta contratación.

EL CONTRATISTA deberá elaborar y presentar a LAS EMPRESAS informes periódicos sobre el avance del montaje del equipo y sobre las actividades desarrolladas como se indica en estos documentos de contratación.

Después de terminado el montaje, y antes de iniciar las pruebas finales y la puesta en servicio de los equipos, EL CONTRATISTA deberá examinar y verificar el estado final del montaje, y elaborar y presentar a LAS EMPRESAS cuatro copias de un informe final, claro, completo, y detallado, que indique el estado de los equipos y demuestre que se han cumplido todas las instrucciones consignadas en el manual de montaje.

#### **6.4.21.3 Procedimiento para el montaje**

Antes del montaje de los cables deberán estar aprobados los planos y la disposición ó arreglo definido tal como CBA-CBA ó CBA-ABC, según recomendación de EL CONTRATISTA. El procedimiento general de montaje de los sistemas de cables a 500 kV y los pararrayos es el siguiente:

- Traslado al sitio de las herramientas, dispositivos y equipos de montaje según lista de equipos aprobados por LAS EMPRESAS.
- Instalación de los soportes, ménsulas y accesorios para tendido del cable.
- Instalación en la estructura de salida de cables, de cada carrete de cable en el equipo de soporte y del necesario para desenrollado de cable.
- Instalación de los rodillos suministrados por EL CONTRATISTA para deslizamiento de los cables
- Tendido de cable sobre los rodillos a lo largo de la ruta de cables desde la estructura de salida de cables exterior hasta la parte superior de la celda de cada transformador a 500 kV
- Izaje y fijación de cada cable a sus abrazaderas y ménsulas de soporte, las cuales deberán ser no magnéticas.
- Instalación del ducto de conexión al transformador.
- Elaboración de los terminales de cables tipo interior y exterior
- Preparación del cable para la unión de los terminales y conexión de los mismos
- Fijación de terminales.
- Vaciado y llenado con gas SF6 del ducto de conexión al transformador.
- Instalación de enlace removible luego de la prueba de alto voltaje.

#### **6.4.21.4 Pruebas en campo, prueba en sitio de alto voltaje y puesta en servicio**

EL CONTRATISTA deberá cumplir lo indicado en estos documentos de contratación relativo a inspección preliminar y pruebas preoperativas.

EL CONTRATISTA deberá cooperar con LAS EMPRESAS y con los demás fabricantes que tengan parte en el proyecto, para establecer mutuamente una fecha que permita efectuar las pruebas del sistema de cables desconectado de los transformadores de potencia.

Durante el montaje se realizarán pruebas para verificar la efectividad y la facilidad de operación del sistema de reemplazo de alguno de los cables conectados por el cable de repuesto, con el objeto de depurar y ampliar la documentación de estos procedimientos. LAS EMPRESAS escogerán los dos cables ubicados en los dos extremos de la caverna de transformadores sobre los cuales se harán las pruebas de reemplazo. Durante esta prueba EL CONTRATISTA verificará las instrucciones propuestas para el reemplazo, añadirá aclaraciones y/o modificaciones que sean convenientes y tomará fotografías y videos que permitan detallar paso a paso este procedimiento para que esta documentación sirva como entrenamiento para los operadores futuros. El alcance de cada uno de los reemplazos incluye devolver las conexiones a sus condiciones iniciales, esto es, con el cable de repuesto desconectado y puesto a tierra en sus dos extremos.

Después de terminar el montaje se deberán efectuar en todo el equipo unas pruebas para verificar su operación correcta, para determinar las características eléctricas y mecánicas y para comprobar la calibración de los dispositivos ajustables.

Antes de las pruebas de alto voltaje del cable se deben realizar pruebas para determinar la integridad de la chaqueta aprovechando su capa semiconductor y pruebas de alto voltaje del aislamiento de la pantalla.

Después de que el sistema de cables esté completamente montado e instalado, pero desconectado del transformador mediante el enlace removible en el ducto SF6 en la interfaz entre el terminal cable-SF6 y el terminal del transformador, se realizará una prueba de alto voltaje en seco a cada cable mediante un equipo de resonante capaz de suministrar el voltaje especificado a la longitud de cable instalada.

Las pruebas de alto voltaje de los cables se deberán realizar mediante la aplicación de 491 kV ac fase-tierra ( $1,7U_0$ ) durante una (1) hora siguiendo el procedimiento de la norma IEC 62067 a cada uno de los circuitos conformados por el cable monofásico, el terminal cable-aire y el terminal cable-SF6. Para el efecto, EL CONTRATISTA suministrará todo el equipo de prueba necesario que permita la aplicación de este voltaje a través del terminal exterior. El voltaje de alimentación al equipo de prueba será de  $13,2 \text{ kV} \pm 10\%$ .

El equipo de prueba consistirá en un equipo resonante con la capacidad requerida y todos los accesorios necesarios para su conexión a los terminales del cable, medida del voltaje y la ejecución de las pruebas en forma segura.

EL CONTRATISTA también suministrará como parte del equipo de prueba, un conjunto de equipos y programas de computador para la medida, registro y análisis de descargas

parciales originados en el cable y en los dos terminales de 500 kV de cada cable, así como los acopladores capacitivos necesarios instalados en forma permanente para futuro control y registro de la evolución de las descargas parciales. El equipo deberá poder discriminar entre las descargas parciales originadas en el cable y en cada uno de sus terminales.

Todo el equipo de prueba en conjunto con los acopladores capacitivos y el diseño de los cables deben tener una sensibilidad que permita la detección de descargas parciales de 2 pC o mejor. LAS EMPRESAS son conscientes de que el nivel de ruido ambiental puede exceder la sensibilidad del equipo de medición de descargas parciales solicitado de 2 pC. Sin embargo, se requiere que el conjunto de acopladores, equipos y programas de computador para la medida, registro y análisis de descargas parciales en los dos terminales de 500 kV de cada cable tenga la capacidad de filtrar y discriminar las descargas parciales originadas en el cable y en los terminales hasta donde la tecnología lo permita.

El nivel máximo de descargas parciales admisible en el cable o terminales suministrados deberá ser menor o igual a cinco pC.

El equipo de prueba será suministrado por EL CONTRATISTA en forma temporal únicamente para la duración de las pruebas de alto voltaje; EL CONTRATISTA será responsable de su importación temporal, reexportación y de todos los trámites y costos asociados los cuales deben estar incluido dentro del valor de las pruebas.

Una vez que los siete cables con sus terminales asociados soporten la prueba de alto voltaje y no excedan el valor de descargas parciales garantizado, se procederá a la puesta en servicio.

Toda falla o exceso de descargas parciales sobre el valor garantizado que se presente durante las pruebas y toda falla que se presente posteriormente durante el período de garantía, debe ser reparada por cuenta y costo de EL CONTRATISTA. Toda falla en cables o terminales debe ser reparada mediante el reemplazo de todo el conjunto del cable afectado con sus dos terminales. Si el cable de repuesto instalado se encuentra disponible, se utilizará éste mientras EL CONTRATISTA suministra un nuevo cable con sus terminales y lo somete nuevamente a la prueba de alto voltaje en un tiempo no mayor de 180 días, todo por su cuenta y costo. Si el cable de repuesto instalado se encuentra en uso o dañado debido a una falla anterior, EL CONTRATISTA deberá hacer una reparación temporal por su cuenta y costo en un tiempo no mayor a 60 días mediante un empalme hecho en sitio mientras suministra e instala el cable de reemplazo. No se aceptará el uso de empalmes para la solución definitiva de defectos ocurridos mientras se encuentren vigentes las garantías de EL CONTRATISTA.

En caso de presentarse en total más de dos fallas desde el inicio de las pruebas de alto voltaje y hasta la expiración del periodo de garantía, LAS EMPRESAS podrán rechazar el suministro, exigir el reemplazo y nueva prueba de todos los cables y terminales siguiendo el mismo procedimiento, aplicar las garantías establecidas en el Contrato y exigir el reconocimiento de los perjuicios ocasionados. Igual aplica si EL CONTRATISTA no suministra los cables y terminales de reemplazo o no realiza las pruebas dentro del término estipulado.

Al menos seis meses antes de la fecha programada para las pruebas en el sitio, EL CONTRATISTA deberá suministrar para aprobación de LAS EMPRESAS, el procedimiento detallado para la ejecución de dichas pruebas, incluyendo el cronograma de ejecución, la lista de equipos y materiales que suministrará, copias de las normas aplicables, la hoja de vida del técnico que supervisará las pruebas, el personal de soporte que deberá suministrar LAS EMPRESAS y cualquier otro requisito.

El costo global de realizar las pruebas de alto voltaje deberá ser indicado el Ítem 4 del numeral 3.3.4.1 Precios de los bienes; LAS EMPRESAS no reconocerán ningún otro costo por este concepto ni pagará las tarifas establecidas para supervisión del montaje al personal dedicado a la realización de las pruebas de alto voltaje.

Los pararrayos serán energizados y su comportamiento registrado con los equipos de monitoreo suministrados. EL CONTRATISTA debe someter previamente a aprobación de LAS EMPRESAS los criterios de aceptación de los pararrayos.

#### **6.4.22 Empaque y protección**

El cable deberá ser colocado en carretes de tal manera que éste quede protegido contra daños durante el transporte y manejo general en el sitio de almacenamiento a la intemperie y lugares de trabajo. Se deberá marcar sobre el carrete la posición del extremo exterior del cable y su ubicación normal en la parte superior.

Se deberán sellar los extremos del cable en fábrica para evitar la penetración de humedad, una vez que se asegure la eliminación de cualquier humedad en los intersticios del conductor y la pantalla metálica del cable mediante el paso de aire o nitrógeno seco.

Los carretes deberán ser metálicos y resistentes a la corrosión, golpes, contaminantes, transporte marítimo y manipulación en bodegas.

Cada uno de los carretes deberán tener placas metálicas firmemente adheridas, conteniendo información general sobre los siguientes puntos: Destino, nombre del proyecto, número de orden del comprador, longitud del cable, número de circuito y fase, número del carrete sobre el total de carretes, tipo y tamaño del conductor, configuración del cable, espesor y tipo y tamaño del conductor, espesor y tipo de aislamiento, tensión nominal, a qué entrega (referencia del fabricante), la contramarca "EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN", y demás información que el fabricante considere necesaria para su identificación y registro dentro de la ubicación física del proyecto, previo plano de tendido enviado por EL CONTRATISTA y aprobado por LAS EMPRESAS.

#### **6.4.23 Límites del suministro**

En este numeral se pretende resumir el alcance del suministro en las fronteras entre los diferentes suministradores con el fin de puntualizar las responsabilidades que debe tener EL CONTRATISTA para lograr que se suministren los diseños, materiales, equipos, accesorios y acoples, y se realice toda la coordinación necesaria entre las partes que intervienen en la frontera, para obtener una instalación completa y satisfactoria. Por lo tanto, es

responsabilidad de EL CONTRATISTA verificar que se cumple esta exigencia de LAS EMPRESAS.

#### **6.4.23.1 Límites entre los cables de 500 kV y los transformadores elevadores.**

EL CONTRATISTA de los cables y pararrayos de 500 kV suministrará:

- El terminal de alto voltaje del cable (tipo interior en SF6), su carcasa metálica hasta la cota indicada en los planos, los conductores hasta ese punto y los aisladores de soporte necesarios para estos conductores.
- Conector macho en el punto de unión de los conductores.
- Interconexión entre carcasas de los bujes de cada circuito trifásico de cables de 500 kV a nivel del cable.
- 300% del gas SF6 necesario para el tramo de ducto suministrado como parte del cable de 500 kV
- Puntos para conexión de un cable de puesta a tierra de la carcasa del ducto SF6 a un conductor de cobre desnudo calibre 4/0 AWG.
- Soportes del ducto SF6 suministrado por EL CONTRATISTA de los cables de 500 kV y por EL CONTRATISTA del transformador.
- Tramo de conductor removible en el ducto SF6 de interconexión, con facilidades para puesta a tierra independiente en los dos extremos de éste, pantallas electrostáticas, accesorios y hueco de inspección, para poder adelantar pruebas dieléctricas independientes del transformador y del cable de 500 kV.

EL CONTRATISTA de los transformadores suministrará:

- El buje de alta tensión del transformador, su carcasa metálica hasta la cota indicada en los planos, los conductores hasta este punto y los aisladores de soporte necesarios para estos conductores.
- Todos los pernos, tuercas, arandelas, anillos "O", válvulas, conectores y pantallas del conductor, y demás accesorios para completar la unión deslizante de los conductores y la unión con la carcasa suministrados por EL CONTRATISTA del cable de 500 kV.
- 300% del gas SF6 necesario para el tramo de ducto suministrado como parte del transformador, junto con el equipo de vacío, llenado y recuperación de gas SF6.
- El equipo de vacío, llenado y recuperación de gas SF6.
- Equipo para detección de fugas de gas.
- El relé de supervisión de presión de gas compensado por temperatura.
- Interconexión entre las carcasas de los bujes de cada banco de transformadores a nivel de brida con el buje del transformador.
- Aislamiento entre la brida del buje y la carcasa del ducto SF6 para evitar la circulación de corrientes inducidas en la carcasa a través del tanque del transformador.

#### **6.4.23.2 Límites entre los cables de 500 kV, pararrayos y las líneas de transmisión**

EL CONTRATISTA de los cables y pararrayos de 500 kV suministrará:



- Los cables de 500 kV.
- Los bujes terminales de los cables tipo exterior con sus estructuras de soporte.
- Los conectores de los bujes terminales de los cables y de los pararrayos para su conexión con los conductores desnudos de los tramos bajantes desde las líneas de transmisión, para lo cual deberá dar la información correspondiente al Contratista de la línea de transmisión.
- Los pararrayos tipo exterior con sus estructuras de soporte
- El sistema de control de esfuerzos dieléctricos de los cables y los pararrayos.

EL CONTRATISTA de las líneas de transmisión suministrará:

- Los conductores desnudos bajantes que conectarán las líneas de transmisión con los terminales de los cables y los pararrayos.

#### **6.4.23.3 Límites entre los cables de 500 kV y el montaje de los equipos**

EL CONTRATISTA de los cables y pararrayos de 500 kV deberá suministrar:

- Los cables, bujes terminales y pararrayos
- Las estructuras de soporte de los equipos con sus pernos de anclaje.
- La confección en sitio del empalme de los cables con los terminales.
- El suministro temporal de los malacates, rodamientos y elementos necesarios para el tendido de los cables.
- Los manuales detallados de montaje, pruebas y puesta en servicio de los cables y equipos, junto con los correspondientes formatos para registro.
- Secuencias detalladas y duraciones estimadas para los montajes, pruebas y puesta en servicio de los cables y equipos.
- La supervisión y dirección técnica del montaje, pruebas y puesta en servicio de los cables y equipos.
- Todas las herramientas y equipos especiales necesarios para el montaje de los cables y equipos.
- Todo el equipo y protocolos para las pruebas de campo y la puesta en servicio de los cables y equipos.

El montador de los equipos suministrará:

- La dirección administrativa de los montajes, de las pruebas y de la puesta en servicio de los cables y equipos.
- Almacenamiento de los equipos y cables en el sitio.
- Grúa, vehículo y malacates para traslado de los equipos y carretes de cables desde su sitio de almacenamiento hasta descargarlos en el sitio de montaje que corresponda.
- La mano de obra necesaria para los montajes, de las pruebas y de la puesta en servicio de los cables y equipos.
- Los equipos y herramientas corrientes requeridas para los montajes.



- Control topográfico de los montajes.
- El mortero para embebido de pletinas y pernos de anclaje de los soportes de los cables y de las bases que se requieran de los equipos.
- La energía, ventilación y vigilancia para los montajes, de las pruebas y de la puesta en servicio de los cables y equipos.

#### 6.4.23.4 Límites entre los cables de 500 kV y la obra civil

EL CONTRATISTA de los cables y pararrayos de 500 kV deberá suministrar:

- Todas las estructuras de soporte y fijación de los cables y los pararrayos con sus respectivos pernos de anclaje a las excavaciones y estructuras de concreto.
- La cubierta contra caída de agua sobre los cables con canalización de aguas recolectadas hacia la cuneta de la solera de la galería.

La obra civil se encargará de la construcción de:

- Las bases de concreto para los equipos, con base en la información pertinente que EL CONTRATISTA entregue con anticipación.
- El alumbrado de los recintos.

## 6.5 PLANOS

Consecutivo número PC-039245	Plano número	TÍTULO PLANO
-01	MC-04-075-355-C	Localización regional
-02	MC-01-075-359-C	Localización general de las obras
-03	EQ-06-082-001-C	Diagrama unifilar general generadores
-04	EQ-04-082-020-C Hoja 1 de 2	Cables de 500 kV – Definición de rutas
-05	EQ-04-082-020-C Hoja 2 de 2	Cables de 500 kV – Definición de rutas
-06	EQ-01-082-021-C	Cables de 500 kV – Salida de cables caverna de transformadores – Vista de planta
-07	MF-03-079-805-C	Caverna de transformadores – Sistema de extracción de humos – Plantas y cortes
-08	EQ-02-082-023-C	Cables de 500 kV – Salida de cables caverna de transformadores – Corte frontal
-09	EQ-02-082-022-C	Cables de 500 kV – Salida de cables caverna de transformadores – Corte lateral
-10	ME-01-071-009-C	Caverna de transformadores - Disposición de equipos mecánicos - Niveles 315,950 – 323,950 y 325,550

Consecutivo número PC-039245	Plano número	TÍTULO PLANO
-11	EQ-01-082-025-C	Barrajes de fase aislada – Entrada transformadores elevadores – Vista de planta
-12	EQ-02-082-024-C	Barrajes de fase aislada - Entrada transformadores elevadores - Corte frontal
-13	MA-01-076-447-C	Caverna de transformadores- Sistema de enfriamiento de unidades- Niveles 323,950 y 325,550
-14	MF-03-079-802-C	Caverna de transformadores– Sistema contra incendio – Cortinas contenedoras de humos – Ejes 2 y 10
-15	EQ-04-082-019-C	Soportes de cables de 500 kV – Detalles de instalación
-16	MF-06-079-801-C	Túnel de cables– Sistema contra incendio – Cerramiento – Planta y cortes
-17	CS-08-061-343-D	Línea de 500 kV - Galería de cables - Muro de protección y botallantas - Dimensiones y refuerzo
-18	EQ-04-082-029-C Hoja 1 de 2	Cables de 500 kV – Disposición de equipos – Box - culvert y plazoleta de acceso
-19	EQ-04-082-029-C Hoja 2 de 2	Cables de 500 kV – Disposición de equipos – Box - culvert y plazoleta de acceso
-20	CS-01-061-332-D	Línea de 500 kV - Box culvert y muros de protección - Planta general - Dimensiones