

ANEXO A1
ESPECIFICACIONES Y CONSIDERACIONES TÉCNICAS PARA
EL PROCESO DE FABRICACION E INSTALACION
MODULO EDUCATIVO AULA TIPO COSTA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Denominación del requerimiento	: Módulo Educativo Aula tipo Costa con estructura de acero, cerramientos de termopanel, que incluye transporte e instalación.
Denominación técnica	: Módulo Educativo Aula tipo Costa con estructura de acero y cerramientos de termopanel, con nivel de piso terminado a +0.50 m, con base de apoyos de concreto, estructura de acero galvanizado tubular y cerramientos de termopanel y rampa de acceso.
Unidad de medida	: Unidad.
Resumen	<p>: Fabricación del Módulo Educativo Aula tipo Costa (en adelante, "Módulo Educativo Aula tipo Costa"), de dimensiones generales de 8.95 m de ancho x 9.97 m de largo, área de ocupación de 89.07 m², nivel de piso terminado de 0.50 m y nivel de techo terminado de 5.00 m. Para ser utilizado en instituciones educativas públicas de Educación Básica Regular en las provincias de las zonas bioclimáticas Desértico y Desértico Costero hasta una altitud de 1,000 msnm (véase Nota 01).</p> <p>El Módulo Educativo Aula tipo Costa deberá cumplir con las características de una construcción que pueda ser montada y desmontada, a través de un sistema de ensamblaje en seco.</p>

Nota 01: Las provincias que corresponden a cada zona bioclimática están definidas en el Anexo N° 01: (A) Ubicación de provincia por zona bioclimática de la norma EM.110 Confort térmico y lumínico con eficiencia energética del Reglamento Nacional de Edificaciones (incorporado en el 2014). No obstante, la misma norma precisa lo siguiente: *"Sin embargo, debido a los diferentes climas que puede incluir una provincia, un distrito o hasta un centro poblado de nuestro país, el proyectista podrá cambiar de zona bioclimática solo si sustenta mediante información oficial del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) [...]".* En ese sentido, de existir características climáticas específicas del lugar que no correspondan a las descritas en la norma EM.110 (véase Anexo N° 01 de la norma EM.110), el inspector podrá seleccionar la tipología del Módulo Educativo a ser implementada. Esta selección podrá justificarse con información del SENAMHI, para las zonas que cuenten con la información, y/o con la información local que recabe el inspector en base a su visita al lugar, para las zonas que no cuenten con la información del SENAMHI, para la adquisición de un Módulo Educativo adecuado para las condiciones bioclimáticas de la localidad.

2. DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA

El Módulo Educativo Aula tipo Costa estará conformado por los siguientes componentes:

COMPONENTES ESTRUCTURALES:

- Apoyos de concreto prefabricado
- Tramo de rampa de concreto
- Tubos de acero estructural galvanizado
- Barras, planchas y perfiles de acero galvanizado

- Pernos, tuercas y arandelas para pernos de anclaje
- Pernos, tuercas y arandelas para pernos de conexiones

COMPONENTES ARQUITECTÓNICOS:

- Cubierta
- Muro
- Puerta
- Ventana
- Alero
- Contrapiso
- Piso
- Baranda
- Perfil de aluminio
- Elementos de aluzinc prepintado
- Canaleta

COMPONENTES ELÉCTRICOS:

- Tablero de distribución
- Interruptor termomagnético monofásico
- Interruptor diferencial
- Dispositivo contra sobretensiones (DPS)
- Tubería metálica de acero galvanizado EMT
- Tubería metálica de acero galvanizado IMC
- Caja para salida de alumbrado y alumbrado de emergencia
- Caja para salida de interruptor y tomacorriente
- Caja de paso
- Cable eléctrico de seguridad H07Z-R
- Sistema de puesta a tierra
- Electrodo de cobre para puesta a tierra
- Conductor de cobre desnudo
- Aterramiento y conexión
- Cinta aislante de caucho sintético
- Interruptor para control de iluminación
- Tomacorriente doble bipolar con línea a tierra
- Luminaria LED hermética 36W
- Luminaria de emergencia tipo LED

COMPONENTES SANITARIOS:

- Tubos de PVC
- Accesorios de PVC
- Abrazaderas metálicas
- Dados de concreto

COMPONENTES DE SEÑALÉTICA, SEGURIDAD Y OTROS ACCESORIOS:

- Señalética
- Extintor
- Pizarra
- Cortina tipo roller con cenefa

2.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL BIEN

COMPONENTES ESTRUCTURALES

Se considera como sistema estructural sismorresistente Pórticos Ordinarios Resistentes a Momento (OMF), de acuerdo con lo establecido en la Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

2.1.1. APOYOS DE CONCRETO PREFABRICADO

Descripción general : Apoyos o podios de concreto simple que sirven de soporte para toda la estructura de acero del módulo (**véase Anexo N° A3 Estructuras**). Están incluidos los elementos descritos a continuación:

- P-1 apoyo de concreto 50 cm x 50 cm x 47 cm
- P-2 apoyo de concreto 45 cm x 45 cm x 47 cm
- P-3 apoyo de concreto 40 cm x 40 cm x variable cm
- P-4 apoyo de concreto 40 cm x 40 cm x 47 cm

Nº	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
APOYOS DE CONCRETO PREFABRICADO			
01	Resistencia del concreto	$f'c \geq 21 \text{ MPa}$ [210 Kg/cm ²]	Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). Norma E.060 Concreto Armado (Mayo 2009) Numerales 5.1.1 y 21.3.2
02	Carga viva de aula	250 Kg/m ²	Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). Norma E.020 Cargas (Junio 2006) Capítulo 3 Tabla 1
03	Carga viva de corredor	400 Kg/m ²	
04	Carga viva de techo ligero	30 Kg/m ²	
05	Dimensiones	Cumplir con lo indicado en los planos del Anexo N° A3 Estructuras	Establecido por el Ministerio
06	Acabado	Bordes ochavados a 45° (1 cm)	Establecido por el Ministerio
07	Tipo de cemento	Portland tipo I	Establecido por el Ministerio
08	Defectos no tolerables	Quiñes y/o desperfectos y/o fisuras	Establecido por el Ministerio

Nota 02: En caso que el Contratista plantee una alternativa que facilite la manipulación de los apoyos de concreto prefabricado, ésta deberá ser del mismo material y características técnicas descritas, y no deberá perjudicar el comportamiento estructural de la cimentación ni modificar la arquitectura.

2.1.2. TRAMO DE RAMPA DE CONCRETO

Descripción general : Tramo de rampa de concreto, al cual se fijará el tramo de rampa de estructura de acero, con la finalidad de facilitar el acceso de usuarios hasta el nivel del piso terminado de la plataforma del módulo.

Nº	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
TRAMO DE RAMPA DE CONCRETO			
09	Resistencia del concreto	$f'c \geq 17 \text{ MPa}$ [175 Kg/cm ²]	Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). Norma E.060 Concreto Armado (Mayo 2009) Numerales 5.1.1 y 21.3.2
10	Sobrecarga o carga viva	400 Kg/m ²	Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). Norma E.020 Cargas (Junio 2006) Capítulo 3 Tabla 1
11	Dimensiones	Cumplir con lo indicado en los planos del Anexo N° A3 Estructuras	Establecido por el Ministerio
12	Acabado	Cemento frotachado con bruñas @ 10cm y bordes ochavados a 45° (1 cm)	Establecido por el Ministerio
13	Tipo de cemento	Portland tipo I	Establecido por el Ministerio
14	Defectos no tolerables	Quiñes y/o desperfectos y/o fisuras	Establecido por el Ministerio

2.1.3. TUBOS DE ACERO ESTRUCTURAL GALVANIZADO

Descripción general : Elementos de acero estructural galvanizado que componen la estructura de soporte del piso y la estructura superior aporticada del módulo (**véase Anexo N° A3 Estructuras**). Están incluidos los elementos descritos a continuación:

- TB1 Sección 50 mm x 150 mm x 2 mm
- TB2 Sección 50 mm x 50 mm x 2 mm
- TB3 Sección 50 mm x 100 mm x 2 mm
- C-1 Columna 150 mm x 150 mm x 3 mm
- V1 Viga 150 mm x 150 mm x 3 mm
- V2 Viga 100 mm x 100 mm x 3 mm
- VT1 Vigueta 50 mm x 100 mm x 2 mm

- Perfil horizontal 50 mm x 50 mm x 2 mm
- Perfil vertical 50 mm x 50 mm x 2 mm

Nº	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
TUBOS DE ACERO ESTRUCTURAL GALVANIZADO			
15	Resistencia a la tracción	≥ 45,000 psi [310 MPa] (véase Nota 05)	ASTM A500/A500M-18 Standard Specification for Cold-Formed Welded and Seamless Carbon Steel Structural Tubing in Rounds and Shapes Numeral 9.1 y Tabla 2
16	Límite de fluencia	≥ 39,000 psi [270 MPa] (véase Nota 05)	
17	Composición química	C máx. 0.30 % Mn máx. 1.40 % P máx. 0.045 % S máx. 0.045 % Cu máx. 0.18 % (véase Nota 05)	ASTM A500/A500M-18 Standard Specification for Cold-Formed Welded and Seamless Carbon Steel Structural Tubing in Rounds and Shapes Tabla 1
18	Espesor de recubrimiento galvanizado para espesores de pared 3.2 mm a 4.8 mm	≥ 75 µm	ASTM A123/A123M - 17 Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products Tablas 1 y 2
19	Espesor de recubrimiento galvanizado para espesores de pared 1.6 mm a < 3.2 mm	≥ 65 µm	
20	Dimensiones exteriores	Cumplir con lo indicado en los planos del Anexo N° A3 Estructuras (véase Nota 03)	Establecido por el Ministerio
21	Espesor de pared	Cumplir con lo indicado en los planos del Anexo N° A3 Estructuras (véase Nota 03)	Establecido por el Ministerio
22	Acabado	Galvanizado	Establecido por el Ministerio

23	Defectos no tolerables	Puntos negros y/o grumos y/o exceso de aluminio y/o descamación y/o corrosión blanca y/u otros defectos relacionados al galvanizado	Establecido por el Ministerio
----	-------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------

Nota 03: Sobre las dimensiones exteriores y el espesor de pared de los tubos de acero estructural galvanizado definidos en el Anexo N° A3 Estructuras, se permite una tolerancia de $\pm 1.6\%$ de variaciones respecto a las dimensiones exteriores, y del 10% de variación respecto al espesor de pared, para admitir la adquisición de tubos comerciales con especificaciones técnicas en pulgadas, siempre y cuando no perjudique el comportamiento estructural de la estructura ni modificar la arquitectura.

Nota 04: Durante la “Etapa de fabricación y embalaje” deberá controlarse los alineamientos de los tubos. Asimismo, las tolerancias permitidas serán de acuerdo con lo indicado en la Normas ASTM A6 y el Capítulo 13, Numeral 13.2 del Reglamento Nacional de Edificaciones E.090 Estructuras Metálicas.

Nota 05: El Contratista podrá proponer tubos estructurales de acero galvanizado ASTM A36, siempre y cuando no perjudique el comportamiento estructural de la estructura ni modificar la arquitectura. Asimismo, las características deberán regirse según lo establecido en la ASTM A36/A36M-19 Standard Specification for Carbon Structural Steel.

2.1.4. BARRAS, PLANCHAS Y PERFILES DE ACERO GALVANIZADO

Descripción general : Elementos de acero estructural galvanizado que sirven de uniones y soporte a la estructura de acero del módulo (**véase Anexo N° A3 Estructuras**). Están incluidos los elementos descritos a continuación:

- Barra de acero liso $\varnothing \frac{1}{2}$ " para arriostres transversales de pórticos
- Plancha base 300 mm x 300 mm x 6 mm
- Plancha base 300 mm x 200 mm x 6 mm
- Plancha base 150 mm x 150 mm x 6 mm
- Plancha 75 mm x 100 mm x 3 mm
- Plancha 50 mm x 50 mm x 3 mm
- Plancha 206 mm x 100 mm x 3 mm
- Plancha 150 mm x 150 mm x 3 mm
- Plancha 75 mm x 150 mm x 3 mm
- Plancha 300 mm x 150 mm x 3 mm
- Plancha 100 mm x 200 mm x 6 mm
- Perfil en “L” 75 mm x 75 mm x 3 mm
- Perfil en “L” 50 mm x 50 mm x 3 mm (para soporte de termopanel)
- Perfil en “L” 60 mm x 60 mm x 1 mm (para borde de rampa)

Nº	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
----	-----------------	----------------	---------------------------------

BARRAS, PLANCHAS Y PERFILES DE ACERO GALVANIZADO			
24	Resistencia a la tracción	$400[58] \leq \text{MPa}[\text{Ksi}] \leq 550[80]$	NTP 350.400:2016 PRODUCTOS DE ACERO. Acero al carbono estructural. Especificaciones químicas y mecánicas. 1ª Edición. Numeral 10.2 y Tabla 2
25	Límite de fluencia	$\geq 250[36] \text{ MPa}[\text{Ksi}]$	
26	Composición química	C máx. 0.26 % Si máx. 0.40 % P máx. 0.040 % S máx. 0.050 % Cu máx. 0.20 %	NTP 350.400:2016 PRODUCTOS DE ACERO. Acero al carbono estructural. Especificaciones químicas y mecánicas. 1ª Edición. Numeral 10.2 y Tabla 3
27	Espesor promedio del galvanizado de barra lisa	100 μm	ASTM A123/A123M-17 Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Product Tablas 1 y 2
28	Espesor promedio de galvanizado de plancha base (e=6 mm)	$\geq 75 \mu\text{m}$	
29	Espesor promedio de galvanizado de plancha (e=3 mm)	$\geq 65 \mu\text{m}$	
30	Espesor promedio de galvanizado de perfil en "L"	$\geq 65 \mu\text{m}$	
31	Dimensiones exteriores	Cumplir con lo indicado en el Anexo N° A3 Estructuras (véase Nota 06)	Establecido por el Ministerio
32	Espesor de pared	Cumplir con lo indicado en el Anexo N° A3 Estructuras (véase Nota 06)	Establecido por el Ministerio
33	Acabado	Galvanizado	Establecido por el Ministerio

34	Defectos no tolerables	Puntos negros y/o grumos y/o exceso de aluminio y/o descamación y/o corrosión blanca y/u otros defectos relacionados al galvanizado	Establecido por el Ministerio
----	-------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------

Nota 06: Sobre las dimensiones exteriores y el espesor de pared de las barras, planchas y perfiles definidos en el Anexo N° A3 Estructuras, se permite una tolerancia de $\pm 1.6\%$ de variaciones respecto a las dimensiones exteriores, y del 10% de variación respecto al espesor de pared, para admitir la adquisición de tubos comerciales con especificaciones técnicas en pulgadas, no perjudique el comportamiento estructural de la estructura ni modificar la arquitectura.

Nota 07: Durante “Etapa de fabricación y embalaje” deberá controlarse los alineamientos de las barras, planchas y perfiles. Asimismo, las tolerancias permitidas serán de acuerdo con lo indicado en la Normas ASTM A6 y el Capítulo 13, Numeral 13.2 del Reglamento Nacional de Edificaciones E.090 Estructuras Metálicas.

2.1.5. PERNOS, TUERCAS Y ARANDELAS PARA PERNOS DE ANCLAJE

Descripción general : Elementos de anclaje de la estructura de acero (**véase Anexo N° A3 Estructuras**). Están incluidos los elementos descritos a continuación:

- Perno de anclaje epóxico $\varnothing \frac{1}{2}" \times 200 \text{ mm}$ A36
- Tuerca ASTM A536-DH para perno A36
- Arandela ASTM F436-1 para perno A36

Nº	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
PERNO DE ANCLAJE EPOXICO $\varnothing \frac{1}{2}" \times 200 \text{ MM}$ A36			
35	Resistencia a la tracción	$400[58] \leq \text{MPa}[Ksi] \leq 550[80]$	NTP 350.400:2016 PRODUCTOS DE ACERO. Acero al carbono estructural. Especificaciones químicas y mecánicas. 1ª Edición. Numeral 10.2 y Tabla 2
36	Límite de fluencia	$\geq 250[36] \text{ MPa}[Ksi]$	
37	Composición química	C máx. 0.26 % Si máx. 0.40 % P máx. 0.040 % S máx. 0.050 % Cu máx. 0.20 %	NTP 350.400:2016 PRODUCTOS DE ACERO. Acero al carbono estructural. Especificaciones químicas y

			mecánicas. 1ª Edición. Numeral 10.2 y Tabla 3
38	Espesor promedio del galvanizado de perno	$\geq 56 \mu\text{m}$	ASTM A153/A153M-23 Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware Tabla 1
39	Dimensiones	Cumplir con lo indicado en los planos del Anexo N° A3 Estructuras (véase Nota 08)	Establecido por el Ministerio
40	Acabado	Galvanizado	Establecido por el Ministerio
TUERCA ASTM A536-DH PARA PERNO A36			
41	Prueba de carga	$\geq 175,000 \text{ psi}$	ASTM A194/A194M-23 Standard Specification for Carbon Steel, Alloy Steel, and Stainless Steel Nuts for Bolts for High Pressure or High Temperature Service, or Both Numeral 8.1.3 y Tabla 3
42	Dureza	24 a 35 Rockwell HRC	ASTM A194/A194M-23 Standard Specification for Carbon Steel, Alloy Steel, and Stainless Steel Nuts for Bolts for High Pressure or High Temperature Service, or Both Numeral 8.1.1.1 y Tabla 2
43	Composición química	C máx 0.55 % P máx 0.12 % S máx 0.15 %	ASTM A194/A194M-23 Standard Specification for Carbon Steel, Alloy Steel, and Stainless Steel Nuts for Bolts

			for High Pressure or High Temperature Service, or Both Tabla 1
44	Espesor promedio del galvanizado de tuerca	$\geq 53 \mu\text{m}$	ASTM A153/A153M-23 Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware Tabla 1
45	Dimensiones	Cumplir con lo indicado en los planos del Anexo N° A3 Estructuras	Establecido por el Ministerio
46	Acabado	Galvanizado	Establecido por el Ministerio
ARANDELA ASTM F436-1 PARA PERNO A36			
47	Composición química	P máx. 0.040 % S máx. 0.050 %	ASTM F436/F436M-19 Standard Specification for Hardened Steel Washers Inch and Metric Dimensions Numeral 5.1 y Tabla 1
48	Tolerancias de dimensiones para $\Phi \frac{1}{2}$"	ID 0.531 – 0.563 OD 1.031 – 1.095 T 0.097 – 0.177 (in)	ASTM F436/F436M-19 Standard Specification for Hardened Steel Washers Inch and Metric Dimensions Numeral 7.1 y Tabla 2
49	Espesor promedio del galvanizado de arandela	$\geq 53 \mu\text{m}$	ASTM F436/F436M-19 Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware Tabla 1
50	Dimensiones	Cumplir con lo indicado en los planos del Anexo N° A3 Estructuras	Establecido por el Ministerio
51	Acabado	Galvanizado	Establecido por el Ministerio

Nota 08: Sobre las dimensiones de los pernos de anclaje definidos en el Anexo N° A3 Estructuras, se permiten pernos de dimensiones (diámetros y largos) similares, siempre y cuando cumplan con las características indicadas en el presente numeral y no perjudique el comportamiento estructural de la estructura ni modificar la arquitectura.

Nota 09: Durante la prueba de montaje y desmontaje, prevista durante la “Etapa de evaluación de la conformidad de fabricación”, se considerarán para las tolerancias correspondientes lo indicado en el Capítulo 13, Numeral 13.4 del Reglamento Nacional de Edificaciones E.090 Estructuras Metálicas.

2.1.6. PERNOS, TUERCAS Y ARANDELAS PARA PERNOS DE CONEXIONES

Descripción general : Elementos de conexión de la estructura de acero (**véase Anexo N° A3 Estructuras**). Están incluidos los elementos descritos a continuación:

- Perno de conexión Ø ½" A307
- Perno de conexión Ø 5/8" A325
- Tuerca ASTM A536-DH para perno A307 / A325
- Arandela ASTM F436-1 para perno A307 / A325

Nº	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
PERNO DE CONEXIÓN Ø ½" A307			
52	Resistencia a la tracción	≥ 60,000 psi [414 MPa]	ASTM A307-14e1 Standard Specification for Carbon Steel Bolts, Studs and Threaded Rod 60 000 PSI Tensile Strength Numeral 7 y Tabla N° 4
53	Composición química	C máx. 0.29% Mn máx. 1.20% P máx. 0.04% S máx. 0.15%	ASTM A307-14e1 Standard Specification for Carbon Steel Bolts, Studs and Threaded Rod 60 000 PSI Tensile Strength Tabla N° 1
54	Espesor promedio del galvanizado de perno	≥ 56 µm	ASTM A153/A153M- 23 Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware. Tabla 1

55	Dimensiones	Cumplir con lo indicado en los planos del Anexo N° A3 Estructuras (véase Nota 10)	Establecido por el Ministerio
56	Acabado	Galvanizado	Establecido por el Ministerio
PERNO DE CONEXIÓN Ø 5/8" A325			
57	Resistencia a la tracción	≥ 120,000 psi [830 MPa]	ASTM F3125/F3125M-22 Standard Specification for High Strength Structural Bolts and Assemblies, Steel and Alloy Steel, Heat Treated, Inch Dimensions 120 ksi and 150 ksi Minimum Tensile Strength, and Metric Dimensions 830 MPa and 1040 MPa Minimum Tensile Strength Tablas N° 5, 6 y 7
58	Límite de fluencia	≥ 92,000 psi [660 MPa]	
59	Dureza	25 a 34 Rockwell HRC	ASTM F3125/F3125M-22 Standard Specification for High Strength Structural Bolts and Assemblies, Steel and Alloy Steel, Heat Treated, Inch Dimensions 120 ksi and 150 ksi Minimum Tensile Strength, and Metric Dimensions 830 MPa and 1040 MPa Minimum Tensile Strength Tabla N° 7
60	Composición química	C 0.3 0%-0.52 %, Mn mín. 0.60 % P máx. 0.035 % S máx. 0.04 % Si 0.15 %-0.30 % B máx. 0.003 %	ASTM F3125/F3125M-22 Standard Specification for High Strength Structural Bolts and Assemblies, Steel and Alloy Steel, Heat Treated, Inch Dimensions 120 ksi and 150 ksi Minimum Tensile Strength, and Metric Dimensions 830 MPa and 1040 MPa Minimum Tensile Strength

			Tabla N° 3
61	Espesor promedio del galvanizado de perno	$\geq 56 \mu\text{m}$	ASTM A153/A153M-23 Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware. Tabla 1
62	Dimensiones	Cumplir con lo indicado en los planos del Anexo N° A3 Estructuras (véase Nota 10)	Establecido por el Ministerio
63	Acabado	Galvanizado	Establecido por el Ministerio
TUERCA ASTM A536-DH PARA PERNO A307 / A325			
64	Prueba de carga	$\geq 175,000 \text{ psi}$	ASTM A194/A194M-23 Standard Specification for Carbon Steel, Alloy Steel, and Stainless Steel Nuts for Bolts for High Pressure or High Temperature Service, or Both Tabla 3
65	Dureza	24 a 35 Rockwell HRC	ASTM A194/A194M-23 Standard Specification for Carbon Steel, Alloy Steel, and Stainless Steel Nuts for Bolts for High Pressure or High Temperature Service, or Both Tabla 2
66	Composición química	C máx 0.55% P máx 0.12% S máx 0.15%	ASTM A194/A194M-23 Standard Specification for Carbon Steel, Alloy Steel, and Stainless Steel Nuts for Bolts for High Pressure or High Temperature Service, or Both Tabla 1

67	Espesor promedio del galvanizado de tuerca	$\geq 53 \mu\text{m}$	ASTM A153/A153M-23 Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware Tabla 1
68	Dimensiones	Cumplir con lo indicado en los planos del Anexo N° A3 Estructuras	Establecido por el Ministerio
69	Acabado	Galvanizado	Establecido por el Ministerio
ARANDELA ASTM F436-1 PARA PERNO A307 / A325			
70	Composición química	P máx. 0.040% S máx. 0.050%	ASTM F436/F436M-19 Standard Specification for Hardened Steel Washers Inch and Metric Dimensions Tabla 1
71	Tolerancias de dimensiones para $\Phi \frac{1}{2}"$	I.D. 0.531 – 0.563 O.D. 1.031 – 1.095 T. 0.097 – 0.177 (in)	ASTM F436/F436M-19 Standard Specification for Hardened Steel Washers Inch and Metric Dimensions Tabla 2
72	Espesor promedio del galvanizado de arandela	$\geq 53 \mu\text{m}$	ASTM A153/A153M-23 Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware. Tabla 1
73	Dimensiones	Cumplir con lo indicado en los planos del Anexo N° A3 Estructuras	Establecido por el Ministerio
74	Acabado	Galvanizado	Establecido por el Ministerio

Nota 10: Las dimensiones de los pernos de conexión definidos en el Anexo N° A3 Estructuras, se permiten pernos de dimensiones (diámetros y largos) similares, siempre y cuando cumplan con las características indicadas en

el presente numeral y no perjudique el comportamiento estructural de la estructura ni modificar la arquitectura.

Nota 11: Durante la prueba de montaje y desmontaje, prevista durante la “Etapa de evaluación de la conformidad de fabricación”, se considerarán para las tolerancias correspondientes lo indicado en el Capítulo 13, Numeral 13.4 del Reglamento Nacional de Edificaciones E.090 Estructuras Metálicas.

COMPONENTES ARQUITECTÓNICOS

2.1.7. CUBIERTA

Descripción general : Elementos de cierre superior y protección en el techo del módulo (**véase Anexo N° A2 Arquitectura**). Están incluidos los elementos descritos a continuación:

- TC-01 Cubierta de termopanel de 45 mm de espesor, doble cara de aluzinc y núcleo de poliuretano.

Nº	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
TC-01 CUBIERTA DE TERMOPANEL DE 45 MM DE ESPESOR, DOBLE CARA DE ALUZINC Y NÚCLEO DE POLIURETANO			
75	Transmitancia térmica	$(U_{\text{techo}}) < 2.21 \text{ W/m}^2\text{K}$	Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). EM.110 Confort térmico y lumínico con eficiencia energética. (Incorporado en el 2014) Numeral 7.1
76	Densidad del material del núcleo	$35 - 42 \text{ kg/m}^3 (\pm 2 \text{ kg/m}^3)$	UNE-EN 14509:2014 (Versión corregida en fecha 2016-10-05) Paneles sándwich aislantes autoportantes de doble cara metálica. Productos hechos en fábrica. Especificaciones Anexo A.8
77	Espesor del panel	$45 \text{ mm } (\pm 2 \text{ mm})$	UNE-EN 14509:2014 (Versión corregida en fecha 2016-10-05) Paneles sándwich aislantes autoportantes de doble cara metálica. Productos hechos en fábrica. Especificaciones Anexo D, numeral D.2.1

78	Recubrimiento metálico	Zinc 5 %Al-Zn 55 % Al-Zn y Aluminio-Silicio	UNE-EN 14509:2014 (Versión corregida en fecha 2016-10-05) Paneles sándwich aislantes autoportantes de doble cara metálica. Productos hechos en fábrica. Especificaciones Numeral 5 y Tabla N°1
79	Composición química	C máx. 0.15 % Mn máx. 0.60 % P máx. 0.03 % S máx. 0.035 %	ASTM A792/A792M – 10(2 015) Standard Specification for Steel Sheet, 55 % Aluminum-Zinc Alloy-Coated by the Hot-Dip Process Numeral 6
80	Tipo de revestimiento	$150 \leq AZM \leq 210$	ASTM A792/A792M-22 Standard Specification for Steel Sheet, 55 % Aluminum-Zinc Alloy-Coated by the Hot-Dip Process Anexo C
81	Reacción al fuego	C-s2,d0	UNE-EN 13501-1:2019 Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego Numerales 8.2, 11.5 y 14.1
82	Recubrimiento orgánico	Poliéster líquido de 20 micras (con base de 5 micras)	UNE-EN 10169:2011+A1:2012 Productos planos de acero, recubiertos en continuo de materias orgánicas (prelacados). Condiciones técnicas de suministro. Numeral 6
83	Dimensiones	Cumplir con lo indicado en los planos del	Establecido por el Ministerio

		Anexo N° A2 Arquitectura	
84	Tipo de unión	Machihembrada	Establecido por el Ministerio
85	Núcleo aislante	Poliuretano	Establecido por el Ministerio
86	Patrón de cara	Trapezoidal	Establecido por el Ministerio
87	Espesor de cara	0.50 mm en ambas caras	Establecido por el Ministerio
88	Color de cara exterior	Azul RAL 5007, o Gris RAL 7035 (véase Nota 12)	Establecido por el Ministerio
89	Color de cara interior	Blanco RAL 9003	Establecido por el Ministerio
90	Accesorios de fijación	Cumplir con lo indicado en los planos del Anexo N° A2 Arquitectura	Establecido por el Ministerio
91	Toxicidad	Ninguna (incluidos CFC-11 y HCFC)	Establecido por el Ministerio
92	Defectos no tolerables	Manchas y/o óxido y/o sin aislante y/o costras y/o abolladuras y/o zonas del aluzinc despegadas del núcleo aislante	Establecido por el Ministerio

Nota 12: La elección del color de la cara exterior de Cubierta, deberá ser solo una (01) de las opciones señaladas en las Características del presente numeral, para todos los componentes de Cubierta.

2.1.8. MURO

Descripción general : Elementos de cierre del módulo en sus caras laterales (**véase Anexo N° A2 Arquitectura**). Están incluidos los elementos descritos a continuación:

- MC-01 Muro de termopanel de 50 mm de espesor, doble cara de aluzinc y núcleo de poliuretano.

Nº	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
MC-01 MURO DE TERMOPANEL DE 50 MM DE ESPESOR, DOBLE CARA DE ALUZINC Y NÚCLEO DE POLIURETANO			

93	Transmitancia térmica	$(U_{\text{muro}}) < 2.36 \text{ W/m}^2\text{K}$	Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). EM.110 Confort térmico y lumínico con eficiencia energética. (Incorporado en el 2014) Numeral 7.1
94	Densidad del material del núcleo	$35 - 42 \text{ kg/m}^3 (\pm 2 \text{ kg/m}^3)$	UNE-EN 14509:2014 (Versión corregida en fecha 2016-10-05) Paneles sándwich aislantes autoportantes de doble cara metálica. Productos hechos en fábrica. Especificaciones Anexo A.8
95	Espesor del panel	$50 \text{ mm } (\pm 2 \text{ mm})$	UNE-EN 14509:2014 (Versión corregida en fecha 2016-10-05) Paneles sándwich aislantes autoportantes de doble cara metálica. Productos hechos en fábrica. Especificaciones Anexo D, numeral D.2.1
96	Recubrimiento metálico	Zinc 5 % Al-Zn 55 % Al-Zn y Aluminio-Silicio	UNE-EN 14509:2014 (Versión corregida en fecha 2016-10-05) Paneles sándwich aislantes autoportantes de doble cara metálica. Productos hechos en fábrica. Especificaciones Numeral 5 y Tabla N°1
97	Composición química	C máx. 0.15 % Mn máx. 0.60 % P máx. 0.03 % S máx. 0.035 %	ASTM A792/A792M-22 Standard Specification for Steel Sheet, 55 % Aluminum-Zinc Alloy-Coated by the Hot-Dip Process Numeral 6
98	Tipo de revestimiento	$150 \leq \text{AZM} \leq 210$	ASTM A792/A792M-22 Standard Specification for Steel Sheet, 55 % Aluminum-Zinc Alloy-

			Coated by the Hot-Dip Process Tabla N° 1
99	Reacción al fuego	C-s2,d0	UNE-EN 13501-1:2019 Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego Numerales 8.2, 11.5 y 14.1
100	Recubrimiento orgánico	Poliéster líquido de 20 micras (con base de 5 micras)	UNE-EN 10169:2011+A1:2012 Productos planos de acero, recubiertos en continuo de materias orgánicas (prelacados). Condiciones técnicas de suministro. Numeral 6
101	Dimensiones	Cumplir con lo indicado en los planos del Anexo N° A2 Arquitectura	Establecido por el Ministerio
102	Tipo de unión	Machihembrada	Establecido por el Ministerio
103	Núcleo aislante	Poliuretano	Establecido por el Ministerio
104	Patrón de cara	Perfilado	Establecido por el Ministerio
105	Espesor de cara	0.50 mm en ambas caras	Establecido por el Ministerio
106	Color de cara exterior	Blanco RAL 9003	Establecido por el Ministerio
107	Color de cara interior	Blanco RAL 9003	Establecido por el Ministerio
108	Toxicidad	Ninguna (incluidos CFC-11 y HCFC)	Establecido por el Ministerio

109	Contramarco	Canal en “U” de aluzinc prepintado del mismo color del termopanel de muro, y listón de madera (según listado de especies maderables)	Establecido por el Ministerio
110	Accesorios de fijación	Cumplir con lo indicado en los planos del Anexo N° A2 Arquitectura	Establecido por el Ministerio
111	Defectos no tolerables	Manchas y/o óxido y/o sin aislante y/o costras y/o abolladuras y/o zonas del aluzinc despegadas del núcleo aislante	Establecido por el Ministerio
112	Especies maderables de listones de madera	Grupo “B” o “C”	Reglamento Nacional de Edificaciones (modificado mediante Decreto Supremo N° 005-2014-VIVIENDA). Norma Técnica E 0.10 Madera. Anexo 3
113	Contenido de humedad de listones de madera	10 - 22 % (± 2 %)	NTP 251.104:2023 MADERA ASERRADA. Madera aserrada para uso estructural. Clasificación visual y requisitos Numerales 6.3.1 y 6.3.2
➤ Defectos no tolerables en madera			
114	Rajadura	En más de un extremo y/o mayores al 5% de la longitud de la pieza	NTP 251.104:2023 MADERA ASERRADA. Madera aserrada para uso estructural. Clasificación visual y requisitos Numeral 6.4.3.
115	Perforaciones grandes	Mayores a 3 por metro lineal y/o alineadas y/o pasantes	NTP 251.104:2023 MADERA ASERRADA. Madera aserrada para uso estructural. Clasificación visual y requisitos. Numeral 6.4.7

116	Arqueadura	Mayor al 0.3% de la longitud de la pieza	NTP 251.104:2023 MADERA ASERRADA. Madera aserrada para uso estructural. Clasificación visual y requisitos. Numeral 6.4.10
117	Encorvadura	Mayor al 0.3% de la longitud de la pieza	NTP 251.104:2023 MADERA ASERRADA. Madera aserrada para uso estructural. Clasificación visual y requisitos. Numeral 6.4.11
118	Presencia de hongos de pudrición	No se admiten	NTP 251.102:2016 MADERA Y CARPINTERÍA PARA CONSTRUCCIÓN. Madera aserrada. Defectos. Clasificación y método de medición Numeral 5.3.2

2.1.9. PUERTA

Descripción general : Elemento ubicado en el vano exterior de acceso al Módulo Educativo Aula tipo Costa (**véase Anexo N° A2 Arquitectura**). Están incluidos los elementos descritos a continuación:

- PC-01 Puerta contraplacada de acero

Nº	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
PC-01 PUERTA CONTRAPLACADA DE ACERO			
119	Composición química de plancha de acero	C máx. 0.15% Mn máx. 0.65% P máx. 0.040% S máx. 0.050%	NTP 341.082:1977 (revisada el 2017) PLANCHAS DELGADAS DE ACERO AL CARBONO PARA USO GENERAL. 1ª Edición Tabla N° 1
120	Plancha sometida a ensayo de doblado 180°	Sin grietas	NTP 341.082:1977 (revisada el 2017) PLANCHAS DELGADAS DE ACERO AL CARBONO PARA USO GENERAL. 1ª Edición Numeral 4.9.1

121	Dureza de plancha	≤ a Rockwell HRB 65 (o equivalente)	NTP 341.082:1977 (revisada el 2017) PLANCHAS DELGADAS DE ACERO AL CARBONO PARA USO GENERAL. 1ª Edición Numeral 4.9.2
122	Tipo de vidrio del visor	Laminado	Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). Norma E.040 Vidrio (Junio 2006) Numeral 5.1
123	Visibilidad del vidrio del visor	Transparente	Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). Norma E.040 Vidrio (Junio 2006) Numeral 4.2
124	Coloración del vidrio del visor	Incoloro	Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). Norma E.040 Vidrio (Junio 2006) Numeral 4.3
125	Espesor del vidrio del visor	6 mm (3 mm + 3 mm)	Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). Norma E.040 Vidrio (Junio 2006) Tabla N° 1
126	Ángulo de apertura de la hoja	180°	Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). Norma A.040 Educación (Marzo 2020) Artículo 16
127	Tipo de manija	Doble, de palanca con protuberancia final	Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). Norma A.120 Accesibilidad Universal en edificaciones (Febrero 2023) Artículo 5
128	Dimensiones	Cumplir con lo indicado en los planos del Anexo N° A2 Arquitectura	Establecido por el Ministerio

129	Marco	Tubo de acero de 50 mm x 50 mm, e = 2 mm (véase Nota 13)	Establecido por el Ministerio
130	Tipo de plancha de acero	Laminado en frío	Establecido por el Ministerio
131	Espesor de plancha de acero	0.6 mm	Establecido por el Ministerio
132	Bastidor interno de la hoja	Listones de madera de 30 mm x 48 mm	Establecido por el Ministerio
133	Ancho de la hoja	50 mm	Establecido por el Ministerio
134	Aislante térmico interno de la hoja	Espuma de poliuretano expandido, de densidad entre 25 - 42 kg/m ³ (± 2 kg/m ³)	Establecido por el Ministerio
135	Acabado	Dos (02) capas de esmalte epóxico mate de 40 μ m c/u (con base de primer epóxico mate de 40 μ m)	Establecido por el Ministerio
136	Color de acabado	El color del acabado será del mismo color que la cara exterior de los termopaneles de cubierta	Establecido por el Ministerio
137	Material de manija	Acero inoxidable	Establecido por el Ministerio
138	Tipo de cerradura	De embutir, con tres (03) bulones y mín. de dos (2) golpes, con cilindro llave-llave	Establecido por el Ministerio
139	Material de cerradura	Acero inoxidable	Establecido por el Ministerio
140	Bisagras	Cuatro (04) bisagras de 4" x 4" y ocho (08) tornillos de fijación por bisagra	Establecido por el Ministerio
141	Material de bisagras	Acero inoxidable	Establecido por el Ministerio
142	Accesorios de fijación	Cumplir con lo indicado en los planos	Establecido por el Ministerio

		del Anexo N° A2 Arquitectura	
143	Burlete inferior	De neopreno o EPDM, 40 mm de ancho, e = 2 mm	Establecido por el Ministerio
144	Tipo de tope	Magnético	Establecido por el Ministerio
145	Defectos no tolerables	Golpes y/o roturas y/o doblecres y/o rayaduras	Establecido por el Ministerio
146	Especies maderables de listones de madera	Grupo "B" o "C"	Reglamento Nacional de Edificaciones (modificado mediante Decreto Supremo N° 005-2014-VIVIENDA). Norma Técnica E 0.10 Madera. Anexo 3
147	Contenido de humedad de listones de madera	10 - 22 % (± 2 %)	NTP 251.104:2023 MADERA ASERRADA. Madera aserrada para uso estructural. Clasificación visual y requisitos Numerales 6.3.1 y 6.3.2
➤ Defectos no tolerables en madera			
148	Rajadura	En más de un extremo y/o mayores al 5% de la longitud de la pieza	NTP 251.104:2023 MADERA ASERRADA. Madera aserrada para uso estructural. Clasificación visual y requisitos Numeral 6.4.3.
149	Perforaciones grandes	Mayores a 3 por metro lineal y/o alineadas y/o pasantes	NTP 251.104:2023 MADERA ASERRADA. Madera aserrada para uso estructural. Clasificación visual y requisitos. Numeral 6.4.7
150	Arqueadura	Mayor al 0.3% de la longitud de la pieza	NTP 251.104:2023 MADERA ASERRADA. Madera aserrada para uso estructural. Clasificación visual y requisitos. Numeral 6.4.10

151	Encorvadura	Mayor al 0.3% de la longitud de la pieza	NTP 251.104:2023 MADERA ASERRADA. Madera aserrada para uso estructural. Clasificación visual y requisitos. Numeral 6.4.11
152	Presencia de hongos de pudrición	No se admiten	NTP 251.102:2016 MADERA Y CARPINTERÍA PARA CONSTRUCCIÓN. Madera aserrada. Defectos. Clasificación y método de medición Numeral 5.3.2

Nota 13: La sección de tubo del marco deberá cumplir con las características indicadas en el numeral II.1.3. TUBOS DE ACERO ESTRUCTURAL GALVANIZADO.

2.1.10. VENTANA

Descripción general : Elementos ubicados en los vanos con la finalidad de proporcionar luz y ventilación hacia el interior del Módulo Educativo Aula tipo Costa (**véase Anexo N° A2 Arquitectura**). Están incluidos los elementos descritos a continuación:

- VC-01 Ventana de PVC
- VC-02 Ventana de PVC

Nº	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
VC-01 VENTANA DE PVC			
153	Material del marco	PVC virgen, resistente al UV	UNE-EN 12608-1:2016 Perfiles de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) para la fabricación de ventanas y de puertas. Clasificación, requisitos y métodos de ensayo. Parte 1: Perfiles de PVC-U sin revestimiento con superficies de colores claros Numeral 5.9, Anexo A
154	Espesor de pared del marco	Clase C	UNE-EN 12608-1:2016 Perfiles de policloruro de vinilo no plastificado

			(PVC-U) para la fabricación de ventanas y de puertas. Clasificación, requisitos y métodos de ensayo. Parte 1: Perfiles de PVC-U sin revestimiento con superficies de colores claros Numeral 5.3.3
155	Transmitancia térmica del marco	$\leq 2.2 \text{ W/m}^2\text{K}$	UNE-EN ISO 10077-1:2020 Comportamiento térmico de ventanas, puertas y persianas. Cálculo de la transmitancia térmica. Parte 1: Generalidades Tabla D.1
156	Comportamiento ante el fuego	Clase M1	UNE-EN 23727:1990 Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción Numeral 3.1
157	Tipo de vidrio	Laminado	Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). Norma E.040 Vidrio (Junio 2006) Numeral 5.1
158	Visibilidad del vidrio	Transparente	Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). Norma E.040 Vidrio (Junio 2006) Numeral 4.2
159	Coloración del vidrio	Incoloro	Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). Norma E.040 Vidrio (Junio 2006) Numeral 4.3
160	Espesor del vidrio	6 mm (3 mm + 3 mm)	Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). Norma E.040 Vidrio (Junio 2006) Tabla N° 1

161	Protección de vidrio	Lámina contra rayos UV en cara exterior	Establecido por el Ministerio
162	Dimensiones	Cumplir con lo indicado en los planos del Anexo N° A2 Arquitectura	Establecido por el Ministerio
163	Tipo	Ventana con paño corredizo	Establecido por el Ministerio
164	Modelo	Un (01) paño móvil y dos (02) paños fijos	Establecido por el Ministerio
165	Sección del marco	Ancho: $30 \leq X \leq 65$ mm Alto: $40 \leq X \leq 65$ mm	Establecido por el Ministerio
166	Color de acabado de la perfilería de PVC	Blanco RAL 9003	Establecido por el Ministerio
167	Tipo de cierre	Manija	Establecido por el Ministerio
168	Accesorios de fijación	Cumplir con lo indicado en los planos del Anexo N° A2 Arquitectura	Establecido por el Ministerio
169	Defectos no tolerables	Deformaciones y/o cuyo marco se encuentre desfasado y/o desenchajado y/o con golpes y/o roturas y/o abolladuras	Establecido por el Ministerio
VC-02 VENTANA DE PVC			
170	Material del marco	PVC virgen, resistente al UV	UNE-EN 12608-1:2016 Perfiles de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) para la fabricación de ventanas y de puertas. Clasificación, requisitos y métodos de ensayo. Parte 1: Perfiles de PVC-U sin revestimiento con superficies de colores claros Numeral 5.9, Anexo A
171	Espesor de pared del marco	Clase C	UNE-EN 12608-1:2016 Perfiles de policloruro de vinilo no plastificado

			(PVC-U) para la fabricación de ventanas y de puertas. Clasificación, requisitos y métodos de ensayo. Parte 1: Perfiles de PVC-U sin revestimiento con superficies de colores claros Numeral 5.3.3
172	Transmitancia térmica del marco	$\leq 2.2 \text{ W/m}^2\text{K}$	UNE-EN ISO 10077-1:2020 Comportamiento térmico de ventanas, puertas y persianas. Cálculo de la transmitancia térmica. Parte 1: Generalidades Tabla N° 5
173	Comportamiento ante el fuego	Clase M1	UNE-EN 23727:1990 Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción Numeral 3.1
174	Tipo de vidrio	Laminado	Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). Norma E.040 Vidrio (Junio 2006) Numeral 5.1
175	Visibilidad del vidrio	Transparente	Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). Norma E.040 Vidrio (Junio 2006) Numeral 4.2
176	Coloración del vidrio	Incoloro	Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). Norma E.040 Vidrio (Junio 2006) Numeral 4.3
177	Espesor del vidrio	6 mm (3 mm + 3 mm)	Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). Norma E.040 Vidrio (Junio 2006) Tabla N° 1

178	Protección de vidrio	Lámina contra rayos UV en cara exterior	Establecido por el Ministerio
179	Dimensiones	Cumplir con lo indicado en los planos del Anexo N° A2 Arquitectura	Establecido por el Ministerio
180	Tipo	Ventana con paños fijos	Establecido por el Ministerio
181	Modelo	Dos (02) paños fijos	Establecido por el Ministerio
182	Sección del marco	Ancho: $30 \leq X \leq 65$ mm Alto: $40 \leq X \leq 65$ mm	Establecido por el Ministerio
183	Color de acabado de la perfilería de PVC	Blanco RAL 9003	Establecido por el Ministerio
184	Accesorios de fijación	Cumplir con lo indicado en los planos del Anexo N° A2 Arquitectura	Establecido por el Ministerio
185	Defectos no tolerables	Deformaciones y/o cuyo marco se encuentre desfasado y/o desenchajado y/o con golpes y/o roturas y/o abolladuras	Establecido por el Ministerio

2.1.11. ALERO

Descripción general : Elemento opaco horizontal sobre las ventanas, evita el ingreso de la radiación solar directa hacia el interior del Módulo Educativo Aula tipo Costa (**véase Anexo N° A2 Arquitectura**). Están incluidos los elementos descritos a continuación:

- AL-01 Alero

Nº	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
AL-01 ALERO			
186	Serie de aleación de aluminio del perfil de aluminio	6063	ASTM B221-14 Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Extruded Bars, Rods, Wire, Profiles, and Tubes Tabla 1

187	Límite de propiedades mecánicas del aluminio del perfil de aluminio	T5	ISO 6362-2:2014 Wrought aluminium and aluminium alloys -- Extruded rods/bars, tubes and profiles -- Part 2: Mechanical properties Tabla 3 o Norma Técnica equivalente
188	Espesor de recubrimiento de anodizado interior del perfil de aluminio	5 µm	UNE-EN ISO 7599:2018 Anodización del aluminio y sus aleaciones. Método para especificar recubrimientos de oxidación anódica decorativos y protectores sobre aluminio Numeral 6.2 y Tabla 1
189	Espesor de recubrimiento de anodizado exterior del perfil de aluminio	15 µm	
190	Clase de anodizado interior del bastidor interno	Clase AA5	
191	Clase de anodizado exterior del perfil de aluminio	Clase AA15	
192	Recubrimiento metálico del aluzinc	Zinc 5 % Al-Zn 55 % Al-Zn y Aluminio-Silicio	UNE-EN 10346:2 015. Productos planos de acero recubiertos en continuo por inmersión en caliente. Condiciones técnicas de suministro Numeral 3.5
193	Composición química del aluzinc	C máx. 0.15 % Mn máx. 0.60 % P máx. 0.03 % S máx. 0.035 %	ASTM A792/A792M – 10(2 015) Standard Specification for Steel Sheet, 55 % Aluminum-Zinc Alloy-Coated by the Hot-Dip Process Numeral 6
194	Tipo de revestimiento del aluzinc	$150 \leq AZM \leq 210$	ASTM A792/A792M – 10(2 015) Standard Specification for Steel Sheet, 55 % Aluminum-Zinc Alloy-Coated by the Hot-Dip Process Numeral 3.4, 6.1 y la Tabla 1

195	Recubrimiento orgánico	Poliéster líquido de 20 micras (con base de 5 micras)	UNE-EN 10169:2011+A1:2012 Productos planos de acero, recubiertos en continuo de materias orgánicas (prelacados). Condiciones técnicas de suministro. Numeral 6
196	Material de bastidor interno	Perfil de aluminio	Establecido por el Ministerio
197	Espesor del perfil de aluminio	1.5 mm	Establecido por el Ministerio
198	Acabado del perfil de aluminio	Anodizado natural	Establecido por el Ministerio
199	Material de lámina superior, lámina inferior y tapa lateral	Aluzinc	Establecido por el Ministerio
200	Espesor del aluzinc	0.50 mm	Establecido por el Ministerio
201	Color del aluzinc	La lámina superior, lamina inferior y tapa lateral de aluzinc serán del mismo color que la cara exterior de los termopaneles de muro	Establecido por el Ministerio
202	Material de perfil para fijación a muro	Perfil de acero sección en L	Establecido por el Ministerio
203	Espesor de perfil de acero	1.5 mm	Establecido por el Ministerio
204	Dimensiones	Cumplir con lo indicado en los planos del Anexo N° A2 Arquitectura	Establecido por el Ministerio
205	Accesorios de fijación	Cumplir con lo indicado en los planos del Anexo N° A2 Arquitectura	Establecido por el Ministerio
206	Defectos no tolerables	Ondulaciones y/o deformaciones y/o rasgaduras y/o desgaste y/o corrosión y/o abolladuras y/o roturas	Establecido por el Ministerio

2.1.12. CONTRAPISO

Descripción general : Elemento superpuesto al emparrillado de acero y sobre cuya superficie se coloca el piso (**véase Anexo N° A2 Arquitectura**). Están incluidos los elementos descritos a continuación:

- Tableros de triplay fenólico

Nº	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
TABLEROS DE TRIPLAY FENÓLICO			
207	Dimensiones	2,440 mm x 1,220 mm (8' x 4')	NTP 251.039:2018 MADERA. Tableros de madera contrachapados. Dimensiones. 2ª Edición Números 4.1.1 y 4.1.2
208	Calificación	Tipo 3, para exterior	NTP 251.091:1986 (revisada en el 2010) TABLEROS DE MADERA CONTRACHAPADOS: Tipos de encolado. Definiciones, ensayos y calificación
209	Contenido de humedad	10 - 22 % (± 2 %)	NTP 251.104:2023 MADERA ASERRADA. Madera aserrada para uso estructural. Clasificación visual y requisitos Números 6.3.1 y 6.3.2
210	Espesor total	45 mm (± 3 mm), mediante la superposición de tres (03) paneles	Establecido por el Ministerio
211	Tipo de encolado	Fenol Formaldehído tipo WBP	Establecido por el Ministerio
212	Composición de preservante	Compuesto orgánico–metálico, en base a estaño e hidrocarburo alifático	Establecido por el Ministerio
213	Resistencia de preservante	Hongos e insectos	Establecido por el Ministerio
214	Composición de barniz	A base de agua monocomponente	Establecido por el Ministerio

215	Resistencia de barniz	Rayos UV, hongos y humedad	Establecido por el Ministerio
216	Nivel de compuestos orgánicos volátiles (VOC) de barniz	80-170 g/l	Establecido por el Ministerio
217	Accesorios de fijación	Cumplir con lo indicado en los planos del Anexo N° A2 Arquitectura	Establecido por el Ministerio
218	Defectos no tolerables	Abolladuras y/o roturas	Establecido por el Ministerio

2.1.13. PISO

Descripción general : Elemento referido a la superficie inferior, horizontal y continua del espacio interior y/o exterior sobre la que se pisa (**véase Anexo N° A2 Arquitectura**). Están incluidos los elementos descritos a continuación:

- Vinílico formato baldosa o rollo
- Plancha estriada de acero galvanizado

Nº	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
VINÍLICO FORMATO BALDOSA O ROLLO			
219	Resistencia química	Insensible	UNE-EN ISO 26987:2012 Revestimientos de suelos resilientes. Determinación de la resistencia al manchado y a los productos químicos. Tabla 1
220	Reacción ignífuga	B _{FL} o C _{FL} - producción de humo (s1 o s2)	UNE-EN 13501-1:2019 Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego Numeral 12 y Tabla 2

221	Resistencia a la abrasión	Valor IP medio ≥ 500 Clase AC1	UNE-EN 13329:2016+A1:2017 Revestimientos de suelo laminados. Elementos con capa superficial basada en resinas aminoplásticas termoestables. Especificaciones, requisitos y métodos de ensayo Tabla 2, tabla E.1 y el Anexo E
222	Resistencia al impacto	Sin daño	Establecido por el Ministerio
223	Material	PVC	Establecido por el Ministerio
224	Tipo	Tránsito alto o intenso	Establecido por el Ministerio
225	Espesor	2 mm para formato rollo, 2.5 mm para formato baldosa	Establecido por el Ministerio
226	Dimensiones	300 mm x 300 mm ($\pm 1.7\%$) en formato de baldosa, o 2.00 m ($\pm 10.0\%$) de ancho en formato de rollo	Establecido por el Ministerio
227	Color	Gris frío tono intermedio, celeste, o azul intermedio (véase Nota 14)	Establecido por el Ministerio
228	Acabado	Liso	Establecido por el Ministerio
229	Patrón	Jaspeado	Establecido por el Ministerio
230	Defectos no tolerables	Abolladuras y/o roturas	Establecido por el Ministerio
PLANCHA ESTRIADA DE ACERO GALVANIZADO			
231	Resistencia a la tracción	$400[65] \leq \text{MPa}[Ksi] \leq 550[80]$	NTP 350.400:2016 PRODUCTOS DE ACERO. Acero al

232	Límite de fluencia	MPa[Ksi] = 250[36]	carbono estructural. Especificaciones químicas y mecánicas. 1ª Edición. Numeral 10.2 Tabla 2
233	Alargamiento en 200 mm [8 pulgadas], mín.	20%	
234	Alargamiento en 50 mm [2 pulgadas], mín.	23%	
235	Composición química	C máx. 0.25% Si máx. 0.40% P máx. 0.030% S máx. 0.030% Cu máx. 0.20%	NTP 350.400:2016 PRODUCTOS DE ACERO. Acero al carbono estructural. Especificaciones químicas y mecánicas. 1ª Edición. Numeral 10.2 Tabla 3
236	Espesor de galvanizado	75 µm	ASTM A123 / A123M - 17 Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products Tablas 1 y 2
237	Dimensiones de plancha	1.20 m x 2.40 m	Establecido por el Ministerio
238	Espesor	2.5 mm	Establecido por el Ministerio
239	Tipo de estriado	Formas geométricas en relieve distribuidas mediante patrón, en la cara superior	Establecido por el Ministerio
240	Acabado	Galvanizado	Establecido por el Ministerio
241	Tapacanto	Ángulo de acero en L en 80mm x 80mm	Establecido por el Ministerio
242	Elementos de fijación	Tornillos autoperforantes cabeza avellanada punta broca Cumplir con lo indicado en los planos del Anexo N° A2 Arquitectura	Establecido por el Ministerio
243	Defectos no tolerables	Óxido y/o costras y/o rebabas con filos y/o ralladuras y/o	Establecido por el Ministerio

		abolladuras y/o sin galvanizar Puntos negros y/o grumos y/o exceso de aluminio y/o descamación y/o corrosión blanca y/u otros defectos relacionados al galvanizado	
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Nota 14: La elección del color del piso vinílico formato baldosa o rollo, la cual será una (01) de las opciones señaladas en las Características del presente numeral, será evaluada por la Entidad durante los siete (07) primeros días de la “Etapas de Fabricación” de acuerdo con lo establecido en el los términos de referencia.

2.1.14. BARANDA

Descripción general : Tipo de parapeto que constituye un elemento de protección en la rampa y plataforma de acceso al módulo (**véase Anexo N° A2 Arquitectura**). Están incluidos los elementos descritos a continuación:

- BC-01A Baranda
- BC-01B Baranda
- BC-02A Baranda
- BC-02B Baranda
- BC-03 Baranda
- BC-04 Baranda
- BC-05 Baranda

Nº	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
BC-01A / BC-01B / BC-02A / BC-02B / BC-03 / BC-04 / BC-05 BARANDA			
244	Grado de tubos	MT 1010 o MT 1012	ASTM A513/A 513M-20A Standard Specification for Electric-Resistance-Welded Carbon and Alloy Steel Mechanical Tubing Tabla N° 1 y Tabla N° 2
245	Material de pasamanos	Listones de WPC	Establecido por el Ministerio
246	Dimensiones de pasamanos	40 mm x 40 mm ≤ X ≤ 50 mm x 50 mm	Establecido por el Ministerio

247	Dimensiones de parantes	40 mm x 20 mm (véase Nota 15)	ASTM A513/A 513M-20A Standard Specification for Electric-Resistance-Welded Carbon and Alloy Steel Mechanical Tubing Tabla N° 16
248	Dimensiones de barandales y balaustres	20 mm x 20 mm (véase Nota 15)	
249	Espesor de pared de parantes	2.5 mm (véase Nota 15)	
250	Espesor de pared de barandales y balaustres	2 mm (véase Nota 15)	
251	Composición química de tubos	C máx. 0.15 % Mn máx. 0.60 % P máx. 0.035 % S máx. 0.035 %	ASTM A513/A 513M-20A Standard Specification for Electric-Resistance-Welded Carbon and Alloy Steel Mechanical Tubing Tabla N° 2 y Tabla N° 3
252	Espesor del galvanizado de tubos	≥ 45 µm	ASTM A123 / A123M-17 Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products Tabla N° 1
253	Dimensiones	Cumplir con lo indicado en los planos del Anexo N° A2 Arquitectura	Establecido por el Ministerio
254	Acabado de parantes, barandales y balaustres	Galvanizado	Establecido por el Ministerio
255	Color de pasamanos de WPC	Tonos madera Nogal o Caoba (véase Nota 16)	Establecido por el Ministerio
256	Color de tapacanto de WPC	Tonos madera Nogal o Caoba (véase Nota 16)	Establecido por el Ministerio
257	Resistencia de pasamanos de WPC	Rayos UV, humedad, impacto, alto tránsito y agentes externos	Establecido por el Ministerio

258	Resistencia ignífuga de pasamanos de WPC	Auto extingüible	Establecido por el Ministerio
259	Accesorios de fijación	Cumplir con lo indicado en los planos del Anexo N° A2 Arquitectura	Establecido por el Ministerio
260	Defectos no tolerables en parantes, barandales, y balaustres.	Óxido y/o costras y/o rebabas con filos y/o ralladuras y/o abolladuras y/o sin galvanizar Puntos negros y/o grumos y/o exceso de aluminio y/o descamación y/o corrosión blanca y/u otros defectos relacionados al galvanizado	Establecido por el Ministerio
261	Defectos no tolerables en pasamanos de WPC	Abolladuras y/o roturas y/o torceduras	Establecido por el Ministerio

Nota 15: Sobre las dimensiones exteriores y el espesor de pared de los tubos de acero estructural galvanizado definidos en el Anexo N° A3 Estructuras, se permite una tolerancia de $\pm 1.6\%$ de variaciones respecto a las dimensiones exteriores, y del 10% de variación respecto al espesor de pared, de acuerdo con lo establecido en el los términos de referencia.

Nota 16: La elección del color del pasamanos de WPC, será seleccionada por la Entidad, de acuerdo a las opciones señaladas en las Características del presente numeral, durante los siete (07) primeros días de la “Etapa de Fabricación” de acuerdo con lo establecido en el los términos de referencia.

2.1.15. PERFIL DE ALUMINIO

Descripción general : Elementos de aluminio anodizado extruido (**véase Anexo N° A2 Arquitectura**). Están incluidos los elementos descritos a continuación:

- Zócalo
- Tapajuntas

Nº	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
ZÓCALO			
262	Serie de aleación de aluminio	6063	ASTM B221-14 Standard Specification for Aluminum and

			Aluminum-Alloy Extruded Bars, Rods, Wire, Profiles, and Tubes Tabla 1
263	Límite de propiedades mecánicas del aluminio	T5	ISO 6362-2:2014 Wrought aluminium and aluminium alloys -- Extruded rods/bars, tubes and profiles -- Part 2: Mechanical properties Tabla 3 o Norma Técnica equivalente
264	Espesor de recubrimiento de anodizado interior	5 µm	UNE-EN ISO 7599:2018 Anodización del aluminio y sus aleaciones. Método para especificar recubrimientos de oxidación anódica decorativos y protectores sobre aluminio Numeral 6.2 y Tabla 1
265	Espesor de recubrimiento de anodizado exterior	15 µm	
266	Clase de anodizado interior	Clase AA5	
267	Clase de anodizado exterior	Clase AA15	
268	Altura	7 cm	Establecido por el Ministerio
269	Espesor	1.5 mm	Establecido por el Ministerio
270	Longitud	Cumplir con lo indicado en los planos del Anexo N° A2 Arquitectura	Establecido por el Ministerio
271	Defectos no tolerables	Ondulaciones y/o deformaciones y/o rasgaduras y/o desgaste y/o corrosión y/o abolladuras y/o roturas	Establecido por el Ministerio
TAPAJUNTAS			
272	Serie de aleación de aluminio	6063	ASTM B221-14 Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Extruded Bars, Rods,

			Wire, Profiles, and Tubes Tabla 1
273	Límite de propiedades mecánicas del aluminio	T5	ISO 6362-2:2014 Wrought aluminium and aluminium alloys -- Extruded rods/bars, tubes and profiles -- Part 2: Mechanical properties Tabla 3 o Norma Técnica equivalente
274	Espesor de recubrimiento de anodizado interior	5 µm	UNE-EN ISO 7599:2018 Anodización del aluminio y sus aleaciones. Método para especificar recubrimientos de oxidación anódica decorativos y protectores sobre aluminio Numeral 6.2 y Tabla 1
275	Espesor de recubrimiento de anodizado exterior	15 µm	
276	Clase de anodizado interior	Clase AA5	
277	Clase de anodizado exterior	Clase AA15	
278	Ancho	30 mm ≤ X ≤ 50 mm	Establecido por el Ministerio
279	Espesor	1 mm	Establecido por el Ministerio
280	Longitud	1100 mm	Establecido por el Ministerio
281	Accesorios de fijación	Cumplir con lo indicado en los planos del Anexo N° A2 Arquitectura	Establecido por el Ministerio
282	Defectos no tolerables	Ondulaciones y/o deformaciones y/o rasgaduras y/o desgaste y/o corrosión y/o abolladuras y/o roturas	Establecido por el Ministerio

2.1.16. ELEMENTOS DE ALUZINC PREPINTADO

Descripción general : Elementos de plancha de aluzinc prepintado (**véase Anexo N° A2 Arquitectura**). Están incluidos los elementos descritos a continuación:

- Cumbre exterior de aluzinc
- Cumbre interior de aluzinc
- Tapa en esquina de aluzinc
- Cenefa de aluzinc
- Canal en "U" (superior, inferior y lateral) de aluzinc
- Accesorio de aluzinc

Nº	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
CUMBRERA EXTERIOR DE ALUZINC / CUMBRERA INTERIOR DE ALUZINC / TAPA EN ESQUINA DE ALUZINC / CENEFA DE ALUZINC / CANAL EN "U" DE ALUZINC / ACCESORIO DE ALUZINC			
283	Recubrimiento metálico	Zinc 5 % Al-Zn 55 % Al-Zn y Aluminio-Silicio	UNE-EN 10346:2 015. Productos planos de acero recubiertos en continuo por inmersión en caliente. Condiciones técnicas de suministro Numeral 3.5
284	Composición química	C máx. 0.15 % Mn máx. 0.60 % P máx. 0.03 % S máx. 0.035 %	ASTM A792/A792M-22 Standard Specification for Steel Sheet, 55 % Aluminum-Zinc Alloy-Coated by the Hot-Dip Process Numeral 6
285	Tipo de revestimiento	$150 \leq AZM \leq 210$	ASTM A792/A792M-22 Standard Specification for Steel Sheet, 55 % Aluminum-Zinc Alloy-Coated by the Hot-Dip Process Numeral 3.4, 6.1 y la Tabla 1
286	Recubrimiento orgánico	Poliéster líquido de 20 micras (con base de 5 micras)	UNE-EN 10169:2011+A1:2012 Productos planos de acero, recubiertos en continuo de materias orgánicas (prelacados). Condiciones técnicas de suministro. Numeral 6
287	Espesor	0.50 mm	Establecido por el Ministerio
288	Color	La cumbre exterior y las cenefas serán del mismo color que la cara	Establecido por el Ministerio

		exterior de los termopaneles de cubierta; la cumbrera interior, las tapas en esquina, accesorios y canales en "U" serán del mismo color que la cara exterior de los termopaneles de muro	
289	Dimensiones	Cumplir con lo indicado en los planos del Anexo N° A2 Arquitectura	Establecido por el Ministerio
290	Accesorios de fijación	Cumplir con lo indicado en los planos del Anexo N° A2 Arquitectura	Establecido por el Ministerio
291	Defectos no tolerables	Ondulaciones y/o protuberancias y/o óxido y/o manchas y/o costras y/o abolladuras	Establecido por el Ministerio

2.1.17. CANALETA

Descripción general : Elementos de plancha de aluzinc prepintado para la evacuación de aguas de lluvia (**véase Anexo N° A2 Arquitectura**). Están incluidos los elementos descritos a continuación:

- Canaleta de aluzinc

Nº	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
CANAleta DE ALUZINC			
292	Recubrimiento metálico	Zinc 5 % Al-Zn 55 % Al-Zn y Aluminio-Silicio	UNE-EN 10346:2 015. Productos planos de acero recubiertos en continuo por inmersión en caliente. Condiciones técnicas de suministro Numeral 3.5
293	Composición química	C máx. 0.15 % Mn máx. 0.60 % P máx. 0.03 % S máx. 0.035 %	ASTM A792/A792M-22 Standard Specification for Steel Sheet, 55 % Aluminum-Zinc Alloy-Coated by the Hot-Dip Process Numeral 6

294	Tipo de revestimiento	$150 \leq AZM \leq 210$	ASTM A792/A792M-22 Standard Specification for Steel Sheet, 55 % Aluminum-Zinc Alloy- Coated by the Hot-Dip Process Numeral 3.4, 6.1 y la Tabla 1
295	Recubrimiento orgánico	Poliéster líquido de 20 micras (con base de 5 micras)	UNE-EN 10169:2011+A1:2012 Productos planos de acero, recubiertos en continuo de materias orgánicas (prelacados). Condiciones técnicas de suministro. Numeral 6
296	Espesor	0.70 mm	Establecido por el Ministerio
297	Color	Será del mismo color que la cara exterior de los termopaneles de la cubierta	Establecido por el Ministerio
298	Dimensiones	Cumplir con lo establecido en los planos del Anexo N° A2 Arquitectura y del Anexo N°05 Sanitarias	Establecido por el Ministerio
299	Tipo de bisagra	Dos (02) bisagras de 3" y seis (06) tornillos de fijación por bisagra por tapa	Establecido por el Ministerio
300	Material de bisagras	Acero inoxidable	Establecido por el Ministerio
301	Dimensión de sumidero	Ø 4"	Establecido por el Ministerio
302	Material de sumidero	Bronce	Establecido por el Ministerio
303	Accesorios de fijación	Cumplir con lo indicado en los planos del Anexo N° A2 Arquitectura	Establecido por el Ministerio
304	Defectos no tolerables	Ondulaciones y/o protuberancias y/o óxido y/o manchas y/o costras y/o abolladuras	Establecido por el Ministerio

COMPONENTES ELÉCTRICOS

2.1.18. TABLERO DE DISTRIBUCIÓN

Descripción general : Componente principal de una instalación eléctrica, alberga a los interruptores termomagnéticos e Interruptores diferenciales (véase Anexo N° A4 Instalaciones Eléctricas).

N°	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
TABLERO DE DISTRIBUCIÓN			
305	Protección contra el choque mecánico	IK05	NTP-IEC 61439-3:2016 (revisada el 2022) / NTP-IEC 61439-3:2021 CT Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 3: Tableros de distribución destinados a ser operados por personal no calificado (DBO). (EQV. IEC 61439-3:2012) Numeral 8.2.1
306	Tensión nominal de la fuente de alimentación	Tensión nominal a tierra ≤ 300 Vca	NTP-IEC 61439-3:2016 (revisada el 2022) / NTP-IEC 61439-3:2021 CT Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 3: Tableros de distribución destinados a ser operados por personal no calificado (DBO). (EQV. IEC 61439-3:2012) Tabla AA.1
307	Sobretensiones transitorias	Categoría de sobretensión III	NTP-IEC 61439-3:2016 (revisada el 2022) / NTP-IEC 61439-3:2021 CT Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 3: Tableros de distribución destinados a ser operados por personal no calificado (DBO).

			(EQV. IEC 61439-3:2012) Numeral 5.2.4 y la tabla AA.1
308	Frecuencia nominal	60 Hz	NTP-IEC 61439-3:2016 (revisada el 2022) / NTP-IEC 61439-3:2021 CT Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 3: Tableros de distribución destinados a ser operados por personal no calificado (DBO). (EQV. IEC 61439-3:2012) Tabla AA.1
309	Material del conductor externo	Cobre	NTP-IEC 61439-3:2016 (revisada el 2022) / NTP-IEC 61439-3:2021 CT Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 3: Tableros de distribución destinados a ser operados por personal no calificado (DBO). (EQV. IEC 61439-3:2012) Numeral 8.8 y la tabla AA.1
310	Corriente nominal del conjunto	≤ 250 A	NTP-IEC 61439-3:2016 (revisada el 2022) / NTP-IEC 61439-3:2021 CT Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 3: Tableros de distribución destinados a ser operados por personal no calificado (DBO). (EQV. IEC 61439-3:2012) Tabla AA.1
311	Corriente nominal de los circuitos	≤ 125 A	
312	DBO	Tipo A	NTP-IEC 61439-3:2016 (revisada el 2022) / NTP-IEC 61439-3:2021 CT Conjuntos de aparamenta de baja

			tensión. Parte 3: Tableros de distribución destinados a ser operados por personal no calificado (DBO). (EQV. IEC 61439-3:2012) Numeral 3.1.102
313	Barra o platina de cobre	Material compuesto de 99.9 % de cobre	ASTM B187 Standard Specification for Copper, Bus Bar, Rod, and Shapes and General Purpose Rod, Bar, and Shapes
314	Material de la caja	Fierro galvanizado	Establecido por el Ministerio
315	Tipo de cerradura	Chapa y llave	Establecido por el Ministerio
316	Pintura	Pintura epóxica electrostática en polvo	Establecido por el Ministerio
317	Color	Gris RAL 7035	Establecido por el Ministerio
318	Protección contra el contacto con las partes activas y contra ingreso de cuerpos extraños	IP54	Establecido por el Ministerio
319	Defectos no tolerables	Golpes y/o ralladuras y/o hendiduras y/o arqueaduras	Establecido por el Ministerio

2.1.19. INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO MONOFÁSICO

Descripción general : Interruptores automáticos destinado a la protección contra sobre intensidades de instalaciones de cableado de edificaciones y aplicaciones análogas; diseñado para su uso por personal no instruido y para no recibir mantenimiento (véase Anexo N° A4 Instalaciones Eléctricas).

N°	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO MONOFÁSICO			
320	Tipo de interruptor	Automático bipolar	NTP-IEC 60898-1:2021 Interruptores automáticos para protección contra sobrecorrientes en instalaciones

321	Cantidad de polos protegidos	2	domésticas y similares. Parte 1: Interruptores automáticos para operación con c.a. Numeral 4.1
322	Grado de protección bornes	IP20	NTP-IEC 60898-1:2021 Interruptores automáticos para protección contra sobrecorrientes en instalaciones domésticas y similares. Parte 1: Interruptores automáticos para operación con c.a. Numeral 6.0
323	Grado de protección otras partes	IP40	
324	Tipo de bornes	Bornes sin tornillo compresión indirecta	NTP-IEC 60898-1:2021 Interruptores automáticos para protección contra sobrecorrientes en instalaciones domésticas y similares. Parte 1: Interruptores automáticos para operación con c.a. Numeral 4.4.2
325	Tensión nominal de aislamiento (Ui)	500 V	NTP-IEC 60898-1:2021 Interruptores automáticos para protección contra sobrecorrientes en instalaciones domésticas y similares. Parte 1: Interruptores automáticos para operación con c.a. Numeral 9.7.2
326	Tensión nominal de operación (Ue)	230 - 400 V	NTP-IEC 60898-1:2021 Interruptores automáticos para protección contra sobrecorrientes en instalaciones domésticas y similares. Parte 1: Interruptores automáticos para operación con c.a. Numeral 5.3.1 y tabla 1
327	Corriente nominal (In)	16 A - 20 A	NTP-IEC 60898-1:2021 Interruptores automáticos para

			protección contra sobrecorrientes en instalaciones domésticas y similares. Parte 1: Interruptores automáticos para operación con c.a. Numeral 5.3.2
328	Frecuencia nominal	60 Hz	NTP-IEC 60898-1:2021 Interruptores automáticos para protección contra sobrecorrientes en instalaciones domésticas y similares. Parte 1: Interruptores automáticos para operación con c.a. Numeral 5.3.3
329	Capacidad de cortocircuito	10 kA	NTP-IEC 60898-1:2021 Interruptores automáticos para protección contra sobrecorrientes en instalaciones domésticas y similares. Parte 1: Interruptores automáticos para operación con c.a. Numeral 5.3.4.1
330	Corriente de disparo instantánea	“Curva tipo C” corriente de ensayo 5 I _n y 10 I _n	NTP-IEC 60898-1:2021 Interruptores automáticos para protección contra sobrecorrientes en instalaciones domésticas y similares. Parte 1: Interruptores automáticos para operación con c.a. Tabla N° 7
331	Material de conductores de protección	Cobre	NTP-IEC 60898-1:2021 Interruptores automáticos para protección contra sobrecorrientes en instalaciones domésticas y similares. Parte 1: Interruptores automáticos para operación con c.a. Numeral 8.1.4.4

332	Endurancia mecánica	≥ 4 000 ciclos de maniobra	NTP-IEC 60898-1:2021 Interruptores automáticos para protección contra sobrecorrientes en instalaciones domésticas y similares. Parte 1: Interruptores automáticos para operación con c.a. Numeral 9.11.2
333	Defectos no tolerables	Óxido y/o manchas y/o costras y/o abolladuras	Establecido por el Ministerio

2.1.20. INTERRUPTOR DIFERENCIAL

Descripción general : Interruptor automático para operar por corriente diferencial residual, sin dispositivo de protección contra sobrecorrientes, para usos domésticos y análogos (ID) (véase Anexo N° A4 Instalaciones Eléctricas).

N°	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
INTERRUPTOR DIFERENCIAL			
334	Tipo de interruptor	AD bipolar	NTP-IEC 61009-1:2017 (revisada el 2022) Interruptores automáticos para operar por corriente diferencial residual, con dispositivo de protección contra sobrecorrientes, para usos domésticos y análogos. Parte 1: Reglas generales. 2ª Edición Numeral 4.2
335	Cantidad de polos protegidos contra sobrecorriente	2	
336	Tensión nominal (Un)	220 V	
337	Frecuencia nominal	60 Hz	
338	Tipos de bornes	AD con bornes atornillables	
339	Tensión nominal de aislamiento (Ui)	500 V	
340	Corriente nominal (In)	25 A - 40 A	
341	Corriente diferencial de operación nominal	30 mA	
342	Defectos no tolerables	Óxido y/o manchas y/o costras y/o abolladuras	Establecido por el Ministerio

2.1.21. DISPOSITIVO CONTRA SOBRETENSIONES (DPS)

Descripción general : Son protecciones de capacidad elevada (sobretensiones) que se instalan en la entrada de la instalación de Baja Tensión para proteger los equipos de la instalación contra sobretensiones transitorias generadas por coplaje de una descarga sobre la red de BT o por un impacto directo (**véase Anexo N° A4 Instalaciones Eléctricas**).

N°	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
DISPOSITIVO CONTRA SOBRETENSIONES (DPS)			
343	Protección	Tipo 2 o Tipo 1+2	NTP-IEC 61643-11:2017 (revisada el 2022) Dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias de baja tensión. Parte 11: Dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias conectados a sistemas eléctricos de baja tensión. Requisitos y métodos de ensayo. 1ª Edición. Numerales 3.1 y 8.1
344	Tensión nominal	230 VAC	NTP-IEC 61643-11:2017 (revisada el 2022) Dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias de baja tensión. Parte 11: Dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias conectados a sistemas eléctricos de baja tensión. Requisitos y métodos de ensayo. 1ª Edición. Tabla A.1
345	Tensión máxima de trabajo	270 VAC	NTP-IEC 61643-11:2017 (revisada el 2022) Dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias de baja tensión. Parte 11: Dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias conectados a sistemas eléctricos de baja tensión. Requisitos

			y métodos de ensayo. 1ª Edición. Numeral 6.5
346	Nivel de protección	<1.50 KV	NTP-IEC 61643-11:2017 (revisada el 2022) Dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias de baja tensión. Parte 11: Dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias conectados a sistemas eléctricos de baja tensión. Requisitos y métodos de ensayo. 1ª Edición. Numeral 2
347	Defectos no tolerables	Óxido y/o manchas y/o costras y/o abolladuras	Establecido por el Ministerio

2.1.22. TUBERÍA METÁLICA DE ACERO GALVANIZADO EMT

Descripción general : Tubería metálica diseñada para la conducción y protección del circuito eléctrico (**véase Anexo N° A4 Instalaciones Eléctricas**). Están incluidos los elementos descritos a continuación:

- Tubería conduit EMT
- Curvas conduit EMT
- Conectores conduit EMT
- Niples de acero galvanizado
- Uniones conduit EMT
- Conectores rectos para conduit EMT
- Contratueras hexagonales de acero zincado
- Tapón de coplas de hierro fundido galvanizado
- Elementos de fijación

N°	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
TUBERÍA METÁLICA DE ACERO GALVANIZADO EMT			
348	Espesor de baño de zinc	≥ 0.02 mm	ANSI C80-3-2015 Electrical Metallic Tubing (EMT-S)
349	Propiedad del Zinc	Special High Grade (Alto grado especial)	ASTM B6-18 Standard Specification for Zinc

350	Acabado de extremos	Lisos y biselados	Establecido por el Ministerio
351	Revestimiento interior	Zinc	Establecido por el Ministerio
352	Revestimiento exterior	Zinc	Establecido por el Ministerio
353	Tipo de conexiones	Tuberías metálicas de acero galvanizado	Establecido por el Ministerio
354	Revestimiento de conexiones	PVC	Establecido por el Ministerio
355	Grado de protección de conexiones	IP21	Establecido por el Ministerio
356	Resistencia a la compresión de conexiones	750 N	Establecido por el Ministerio
357	Accesorios (curvas, uniones, contratueras, conectores, niples y uniones)	Acero galvanizado	Establecido por el Ministerio
358	Defectos no tolerables	Ondulaciones y/o protuberancias y/o óxido y/o manchas y/o costras y/o abolladuras	Establecido por el Ministerio

2.1.23. TUBERÍA METÁLICA DE ACERO GALVANIZADO IMC

Descripción general : Tubería metálica diseñada para la conducción y protección del circuito eléctrico en zonas de ambiente corrosivo (**véase Anexo N° A4 Instalaciones Eléctricas**). Están incluidos los elementos descritos a continuación:

- Tubería conduit IMC
- Curvas conduit IMC
- Uniones conduit IMC
- Contratueras para sellado IMC
- Conectores rectos para conduit IMC
- Elementos de fijación

N°	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
TUBERÍA METÁLICA DE ACERO GALVANIZADO IMC			

359	Clase de exposición	Tipo 1 Alto riesgo y/o ambiente corrosivo	Norma NTC - 2050 (Código Nacional de Electricidad)
360	Espesor de baño de zinc	≥ 0.02 mm	ANSI C80.6-2018 Electrical Intermediate Metal Conduit
361	Propiedad del Zinc	Special High Grade (Alto grado especial)	ASTM B6-18 Standard Specification for Zinc
362	Acabado de extremos	Roscados	ASME B1.20.1-2013 (R2018) Pipe Threads, General Purpose, Inch
363	Revestimiento interior	Zinc	Establecido por el Ministerio
364	Revestimiento exterior	Zinc	Establecido por el Ministerio
365	Accesorios (curvas, uniones, contratuercas, conectores, niples y uniones)	Acero galvanizado	Establecido por el Ministerio
366	Defectos no tolerables	Ondulaciones y/o protuberancias y/o óxido y/o manchas y/o costras y/o abolladuras	Establecido por el Ministerio

2.1.24. CAJA PARA SALIDA DE ALUMBRADO Y ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Descripción general : Se emplearán cajas de registro de tipo conduit para la instalación de las luminarias (**véase Anexo N° A4 Instalaciones Eléctricas**). Están incluidos los elementos descritos a continuación:

- Empaque de neopreno
- Tornillería

N°	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
CAJA PARA SALIDA DE ALUMBRADO Y ALUMBRADO DE EMERGENCIA			
367	Material	Aluminio libre de cobre	Establecido por el Ministerio
368	Tipo	Caja de registro serie ovalada: C, L, LB, LL, LR, T, X. Caja octogonal	Establecido por el Ministerio

369	Acabado	Pintura epóxica Gris RAL 7035 o similar	Establecido por el Ministerio
370	Empaque	Neopreno	Establecido por el Ministerio
371	Tornillos	Acero cadmiado y/o acero inoxidable	Establecido por el Ministerio
372	Defectos no tolerables	Golpes y/o ralladuras y/o hendiduras y/o arqueaduras	Establecido por el Ministerio

2.1.25. CAJA PARA SALIDA DE INTERRUPTORES Y TOMACORRIENTES

Descripción general : Se emplearán cajas de registro de tipo conduit para la instalación de placas de interruptores del control de iluminación y tomacorrientes (**véase Anexo N° A4 Instalaciones Eléctricas**). Están incluidos los elementos descritos a continuación:

- Empaque de neopreno
- Tapa ciega
- Tornillería

N°	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
CAJA PARA SALIDA DE INTERRUPTORES Y TOMACORRIENTES			
373	Material	Aluminio libre de cobre Resistente a la corrosión	Establecido por el Ministerio
374	Tipo	Caja de registro serie rectangular FS, FSC, FSX, FSA	Establecido por el Ministerio
375	Acabado	Pintura epóxica Gris RAL 7035 o similar	Establecido por el Ministerio
376	Empaque	Neopreno	Establecido por el Ministerio
377	Tapa ciega	Aluminio troquelado	Establecido por el Ministerio
378	Tornillos	Acero cadmiado y/o acero inoxidable	Establecido por el Ministerio
379	Defectos no tolerables	Golpes y/o ralladuras y/o hendiduras y/o arqueaduras	Establecido por el Ministerio

2.1.26. CAJA DE PASO

Descripción general : Se emplearán cajas de registro de tipo condulet para permitir la realización de empalmes y/o cambios de dirección a 90° en tramos continuos, y facilitar el acceso a los conductores para realizar mantenimientos al sistema (**véase Anexo N° A4 Instalaciones Eléctricas**).

N°	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
CAJA DE PASO			
380	Material	Aluminio libre de cobre	Establecido por el Ministerio
381	Tipo	Caja de registro serie ovalada: C, L, LB, LL, LR, T, X, U. Caja octogonal	Establecido por el Ministerio
382	Acabado	Pintura epóxica Gris RAL 7035 o similar	Establecido por el Ministerio
383	Empaque	Neopreno	Establecido por el Ministerio
384	Tornillos	Acero cadmiado y/o acero inoxidable	Establecido por el Ministerio
385	Defectos no tolerables	Golpes y/o ralladuras y/o hendiduras y/o arqueaduras	Establecido por el Ministerio

2.1.27. CABLE ELÉCTRICO DE SEGURIDAD H07Z-R

Descripción general : Cables eléctricos unipolares para tensión inferior o igual a 450/750 V, no propagadores del incendio, con termoplástico libre de halógenos (**véase Anexo N° A4 Instalaciones Eléctricas**).

N°	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
CABLE ELÉCTRICO DE SEGURIDAD H07Z-R			
386	Clase	2	NTP-IEC 60228:2010 Conductores para cables aislados Numeral 6, Tabla 3 ó 4
387	Sección nominal	2.5 mm ² -10 mm ²	NTP-IEC 60228:2010 Conductores para cables aislados Numeral 7, Tabla 3

388	Número mínimo de alambres	7	NTP-IEC 60228:2010 Conductores para cables aislados Numeral 7, Tabla N° 2
389	Material de aislamiento	Compuesto material reticulado del tipo EI5	NTP 370.266-3-41:2013 (Revisado el 2018) CONDUCTORES ELÉCTRICOS. Cables eléctricos de baja tensión, de tensión nominal inferior o igual a 450/750 V (UO/U). Parte 3-41: Cables con propiedades especiales ante el fuego. Cables unipolares sin cubierta, con aislamiento reticulado libre de halógenos y baja emisión de humo. 1a Edición Numeral 4.1.1.3
390	Espesor de aislamiento	0.8 mm (mínimo)	NTP 370.266-3-41:2013 (Revisado el 2018) CONDUCTORES ELÉCTRICOS. Cables eléctricos de baja tensión, de tensión nominal inferior o igual a 450/750 V (UO/U). Parte 3-41: Cables con propiedades especiales ante el fuego. Cables unipolares sin cubierta, con aislamiento reticulado libre de halógenos y baja emisión de humo. 1a Edición Tabla B.2
391	Resistencia máxima del conductor a 20°C	7.98 Ω /km	NTP-IEC 60228:2010 Conductores para cables aislados Tabla 3
392	Resistencia al aislamiento mínima a 90°C	0.009 M Ω -km	NTP 370.266-3-41:2013 (Revisado el 2018) CONDUCTORES ELÉCTRICOS. Cables eléctricos de baja tensión, de tensión nominal inferior o igual a 450/750 V (UO/U). Parte 3-41: Cables con propiedades especiales

			ante el fuego. Cables unipolares sin cubierta, con aislamiento reticulado libre de halógenos y baja emisión de humo. 1a Edición Tabla B.2
393	Resistencia al fuego	Categoría C	NTP-IEC 60332-3-24:2015 Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 3-24: Ensayo de propagación vertical de la llama de cables colocados en capas en posición vertical. Categoría C
394	Código de colores	Rojo Verde Verde con franjas amarillas Negro Blanco Azul	Código Nacional de Electricidad – Utilización 2006 Sección 030-036
395	Defectos no tolerables	Ralladuras y/o enmendaduras y/o cable sin cubierta protectora	Establecido por el Ministerio

2.1.28. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Descripción general : El sistema de puesta a tierra se encarga de la protección de las corrientes de fugas y corrientes parásitas que existen en todo sistema eléctrico (**véase Anexo N° A4 Instalaciones Eléctricas**).

N°	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
SISTEMA DE PUESTA A TIERRA			
396	Caja de registro	Concreto con tapa	NTP-IEC 60364-5-54:2020 SEGURIDAD ELECTRICA. Materiales que constituyen el pozo de puesta a tierra. Numeral 7.4

397	Material del conductor	Cobre electrolítico de 99.9% de pureza	Establecido por el Ministerio
398	Tipo de conector para unión de cable con varilla	Tipo AB (cable) y/o Grapa de cobre (cable desnudo).	Establecido por el Ministerio
399	Tipo de dosis químicas	Bentonita sódica / ferrocianuro potásico / cemento conductivo y/o sales electrolíticas Tierra de cultivo	Establecido por el Ministerio
400	Defectos no tolerables	Golpes y/o ralladuras y/o hendiduras y/o enmendaduras y/o arqueaduras y/o cable sin cubierta protectora	Establecido por el Ministerio

2.1.29. ELECTRODO DE COBRE PARA PUESTA A TIERRA

Descripción general : Parte conductora que está embutida en el suelo, en contacto eléctrico con la tierra (**véase Anexo N° A4 Instalaciones Eléctricas**).

N°	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
ELECTRODO DE COBRE PARA PUESTA A TIERRA			
401	Diámetro mínimo de tubo de cemento de la caja de registro de pozo a tierra	0.10 m	NTP-IEC 60364-5-54:2020 SEGURIDAD ELÉCTRICA. Electrodos de cobre para puesta a tierra Numeral 5
402	Material de electrodos	Cobre electrolítico 99.9 % de pureza	NTP-IEC 60364-5-54:2020 SEGURIDAD ELÉCTRICA. Electrodos de cobre para puesta a tierra Numeral 9
403	Longitud mínima de la varilla de cobre	2.40 m	Código Nacional de Electricidad – Utilización 2006 Regla 060-702 (3) (b) Electrodos de Puesta a tierra

404	Diámetro mínimo de electrodo de varilla de cobre	20 mm (3/4 pulgadas)	Establecido por el Ministerio
405	Resistencia del pozo a tierra	$\leq 15 \text{ ohm}$	Establecido por el Ministerio
406	Defectos no tolerables	Ralladuras y/o hendiduras y/o arqueaduras	Establecido por el Ministerio

2.1.30. CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO

Descripción general : Se empleará para realizar el enlace equipotencial del sistema de puesta a tierra, será de temple blando (**véase Anexo N° A4 Instalaciones Eléctricas**).

N°	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO			
407	Clase	2	NTP 370.251:2011 (revisada el 2016) CONDUCTORES ELÉCTRICOS. Cables de cobre para líneas aéreas (desnudos o protegidos) y puestas a tierra Tabla 2
408	Resistencia máxima del conductor a 20°C	0.38 Ω/km	NTP 370.251:2011 (revisada el 2016) CONDUCTORES ELÉCTRICOS. Cables de cobre para líneas aéreas (desnudos o protegidos) y puestas a tierra Tabla 2
409	Sección nominal	50 mm ²	Establecido por el Ministerio
410	Material del conductor	Cobre electrolítico de 99.9% de pureza, temple blando	Establecido por el Ministerio
411	Defectos no tolerables	Arqueaduras y/o deshilachado de cables	Establecido por el Ministerio

2.1.31. ATERRAMIENTO Y CONEXIONADO

Descripción general : Componentes de aterramiento y conexionado (**véase Anexo N° A4 Instalaciones Eléctricas**).

N°	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
ATERRAMIENTO Y CONEXIONADO			
412	Arandelas	Tipo presión de acero galvanizado de Ø ½"	Establecido por el Ministerio
413	Pernos y tuercas	Perno de cabeza hexagonal de Ø ½" x 1-½" y tuerca hexagonal de ½" acero galvanizado ambos	Establecido por el Ministerio
414	Plancha	acero de 60 mm x 30 mm x ¼"	Establecido por el Ministerio
415	Terminales	Terminal de compresión para conductor de 10 mm ²	Establecido por el Ministerio
416	Defectos no tolerables	Ralladuras y/o enmendaduras y/o cable sin cubierta	Establecido por el Ministerio

2.1.32. CINTA AISLANTE DE CAUCHO SINTÉTICO

Descripción general : Cinta de uso general diseñada para aislamiento primario, utilizado para empalmes hasta los 600 V, y que sirve como cubierta protectora de cables (empalmes) (**véase Anexo N° A4 Instalaciones Eléctricas**).

N°	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
CINTA AISLANTE DE CAUCHO SINTÉTICO			
417	Espesor	≥ 0.18 mm	Establecido por el Ministerio
418	Ancho	19 mm	Establecido por el Ministerio
419	Longitud del rollo	20 m	Establecido por el Ministerio
420	Temperatura de operación	-18° a 105° C	Establecido por el Ministerio
421	Material	Vinil	Establecido por el Ministerio
422	Elongación	250 %	Establecido por el Ministerio

423	Color	Negro	Establecido por el Ministerio
424	Defectos no tolerables	Ralladuras y/o enmendaduras	Establecido por el Ministerio

2.1.33. INTERRUPTOR PARA CONTROL DE ILUMINACIÓN

Descripción general : Interruptor diseñado para usarse en circuitos de distribución general y en circuitos derivados. Está normalizado en amperes y es capaz de interrumpir un circuito con su corriente nominal a su tensión nominal (**véase Anexo N° A4 Instalaciones Eléctricas**).

N°	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
INTERRUPTOR PARA CONTROL DE ILUMINACIÓN			
425	Tensión nominal (Ue)	250 V	NTP IEC 60669-1:2021 INTERRUPTORES PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS FIJAS DOMÉSTICAS Y SIMILARES. Parte 1: Requisitos generales Numeral 6.2
426	Corriente nominal (In)	≥ 10 A	
427	Grado de protección	IP 40	NTP IEC 60669-1:2021 INTERRUPTORES PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS FIJAS DOMÉSTICAS Y SIMILARES. Parte 1: Requisitos generales. Numeral 6.3
428	Protección al agua	IPXO	NTP IEC 60669-1:2021 INTERRUPTORES PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS FIJAS DOMÉSTICAS Y SIMILARES. Parte 1: Requisitos generales Numeral 7.1.4
429	Sistema de accionamiento	Tipo balancín	NTP IEC 60669-1:2021 INTERRUPTORES PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS FIJAS DOMÉSTICAS Y

			SIMILARES. Parte 1: Requisitos generales. Numeral 7.1.5
430	Tipo de diseño	Diseño A Interruptores en los que la tapa o placa de recubrimiento se pueda sacar sin desplazamiento de los conductores	NTP IEC 60669-1:2021 INTERRUPTORES PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS FIJAS DOMÉSTICAS Y SIMILARES. Parte 1: Requisitos generales. Numeral 7.1.7
431	Tipo de bornes	A tornillo	NTP IEC 60669-1:2021 INTERRUPTORES PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS FIJAS DOMÉSTICAS Y SIMILARES. Parte 1: Requisitos generales. Numeral 7.1.8
432	Protección contra el ingreso de objetos extraños	IP2X	NTP IEC 60669-1:2021 INTERRUPTORES PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS FIJAS DOMÉSTICAS Y SIMILARES. Parte 1: Requisitos generales. Numeral 7.1.9
433	Color	Blanco o Crema	Establecido por el Ministerio
434	Prueba de vida	≥ 40 000 maniobras	Establecido por el Ministerio
435	Defectos no tolerables	Golpes y/o ralladuras y/o hendiduras y/o arqueaduras	Establecido por el Ministerio

2.1.34. TOMACORRIENTE DOBLE BIPOLAR CON LÍNEA A TIERRA

Descripción general : Los tomacorrientes serán dobles bipolares con contactos laterales y centrales de tierra. Estarán conformados por un tomacorriente tipo tres en línea y un tomacorriente schuko , para admitir enchufes de 19 mm y 26 mm entre ejes y alveolos protegidos, para admitir secciones de conductores de hasta 4 mm² (véase Anexo N° A4 Instalaciones Eléctricas).

N°	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
----	-----------------	----------------	---------------------------------

TOMACORRIENTE DOBLE BIPOLAR CON LÍNEA A TIERRA			
436	Tensión nominal (Ue)	250 V	NTP-IEC 60884-1:2013 (revisada el 2018) Enchufes y tomacorrientes para uso doméstico y propósitos similares. Parte 1: Requisitos generales. Tabla N°1
437	Accesorios	Desmontables	NTP-IEC 60884-1:2013 (revisada el 2018) Enchufes y tomacorrientes para uso doméstico y propósitos similares. Parte 1: Requisitos generales. Numeral 7.1.4
438	Bornes de fijación	Tipo tornillo	NTP-IEC 60884-1:2013 (revisada el 2018) Enchufes y tomacorrientes para uso doméstico y propósitos similares. Parte 1: Requisitos generales Numeral 7.1.5
439	Grado de protección contra el choque eléctrico	Normal	NTP-IEC 60884-1:2013 (revisada el 2018) Enchufes y tomacorrientes para uso doméstico y propósitos similares. Parte 1: Requisitos generales Numeral 7.2.1 y 10.1
440	Obturadores	Con obturador	NTP-IEC 60884-1:2013 (revisada el 2018) Enchufes y tomacorrientes para uso doméstico y propósitos similares. Parte 1: Requisitos generales Numeral 7.2.2 y 10.5
441	Protección para choques eléctricos	No accesible sin herramientas	NTP-IEC 60884-1:2013 (revisada el 2018) Enchufes y tomacorrientes para uso doméstico y propósitos similares. Parte 1: Requisitos generales Numeral 10.1

442	Tipo de tomacorriente	Tres en línea y schuko	Código Nacional de Electricidad – Utilización 2006 Artículo 2° - Diagrama 1
443	Corriente nominal (In)	10 - 16 A	Establecido por el Ministerio
444	Color	Blanco o crema	Establecido por el Ministerio
445	Prueba de vida	≥ 10 000 maniobras	Establecido por el Ministerio
446	Cubierta protectora	grado IP 65	Establecido por el Ministerio
447	Sección para conexión	≤ 4 mm ²	Establecido por el Ministerio
448	Defectos no tolerables	Golpes y/o ralladuras y/o hendiduras y/o arqueaduras	Establecido por el Ministerio

2.1.35. LUMINARIA LED HERMÉTICA 36W

Descripción general : Luminarias tipo LED herméticas, de fabricación de policarbonato y policarbonato prismático (pantalla protectora), y acondicionada para alojar una o dos lámparas (véase Anexo N° A4 Instalaciones Eléctricas).

N°	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
LUMINARIA LED HERMÉTICA			
449	Tensión de funcionamiento	220 (± 10 %) V	Código Nacional de Electricidad - Utilización aprobado por Resolución Ministerial N° A37-2006-MEM/DM Subregla 2, Regla 020-500
450	Frecuencia	60 Hz	Código Nacional de Electricidad - Utilización aprobado por Resolución Ministerial N° A37-2006-MEM/DM Subregla 2, Regla 020-502
451	Tipo de casquillos	G13	UNE-EN 60061-1:1996/A51:2015 Casquillos y portalámparas, junto

			<p>con los calibres para el control de la intercambiabilidad y de la seguridad.</p> <p>Parte 1: Casquillos</p>
452	Mantenimiento del flujo luminoso a 1000h	$\geq 90 \%$	<p>NTP-IEC 62612: 2015 Lámparas de LED con balasto propio para servicios de iluminación general con tensión de alimentación > 50 V. Requisitos de funcionamiento</p> <p>Numeral 11.2, Tabla 5, código 9</p>
453	Temperatura de color	$\geq 6\,000\text{ }^{\circ}\text{K}$	<p>ANSI C78.377-2017 Electric Lamps - Specifications For The Chromaticity Of Solid-State Lighting Products</p> <p>Numeral 4</p>
454	Factor de potencia	≥ 0.9	<p>NTP-IEC 62612: 2015 Lámparas de LED con balasto propio para servicios de iluminación general con tensión de alimentación > 50 V. Requisitos de funcionamiento</p> <p>Anexo D, Tabla D.1 Valores recomendados para el factor de desplazamiento</p>
455	Índice de rendimiento de color (Ra)	≥ 80	<p>NTP-IEC 62612: 2015 Lámparas de LED con balasto propio para servicios de iluminación general con tensión de alimentación > 50 V. Requisitos de funcionamiento</p> <p>Sección A.3.7</p>
456	Potencia total	$\leq 36\text{ W}$ o equivalente.	<p>NTP-IEC 62612: 2015 Lámparas de LED con balasto propio para servicios de iluminación general con tensión de alimentación > 50 V. Requisitos de funcionamiento</p> <p>Sección 8.1</p>

457	Flujo luminoso	$\geq 4800 \text{ lm}$	NTP-IEC 62612: 2015 Lámparas de LED con balasto propio para servicios de iluminación general con tensión de alimentación > 50 V. Requisitos de funcionamiento Sección 9.1
458	Vida útil lámpara	$\geq 40\,000 \text{ h (@L70)}$	NTP-IEC 62612: 2015 Lámparas de LED con balasto propio para servicios de iluminación general con tensión de alimentación > 50 V. Requisitos de funcionamiento Sección 11
459	Grado de protección (IP) del equipo	IP 65	NTP IEC 60529:2010 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP) Numeral 4.2
460	Material del chasis	Difusor en policarbonato, con herrajes de montaje de acero inoxidable	Establecido por el Ministerio
461	Grado de protección (IK) del equipo	≥ 06	Establecido por el Ministerio
462	Defectos no tolerables	Golpes y/o ralladuras y/o hendiduras y/o enmendaduras	Establecido por el Ministerio

2.1.36. LUMINARIA DE EMERGENCIA TIPO LED

Descripción general : Luminaria que facilita la evacuación de personas en casos de incendio, sismo y otros casos de emergencia (**véase Anexo N° A4 Instalaciones Eléctricas**).

N°	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
LUMINARIA DE EMERGENCIA TIPO LED			
463	Tensión de funcionamiento	220 ($\pm 10 \%$) V	Código Nacional de Electricidad - Utilización aprobado por Resolución Ministerial N° A37-2006-MEM/DM

			Subregla 2, Regla 020-500
464	Frecuencia	60 Hz	Código Nacional de Electricidad - Utilización aprobado por Resolución Ministerial N° A37-2006-MEM/DM Subregla 2, Regla 020-502
465	Temperatura de color	4 000 °K - 5 500 °K	ANSI C78.377-2017 Electric Lamps - Specifications For The Chromaticity Of Solid- State Lighting Products Sección 4
466	Tiempo de autonomía	1 1/2 horas (90 min)	Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma A.130 (incorporada en 2012) Artículo 40
467	Iluminación mínima al nivel del suelo	10 lux	Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma A.130 Artículo 40
468	Transferencia de energía automática	10 segundos	Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma A.130 Artículo 40
469	Batería	Níquel cadmio. Libre de mantenimiento.	Establecido por el Ministerio
470	Acabado	Estructura de acero en color blanco pintado al horno	Establecido por el Ministerio
471	Reflectores	Sistema giratorio y dirigibles con difusor, vidrio frontal (tipo faro de auto tipo PAR 36)	Establecido por el Ministerio
472	Potencia de luminaria	2 x 1.2 W (mín.) a 2 x 5 W (máx.) del tipo LED	Establecido por el Ministerio
473	Color	Blanco neutro	Establecido por el Ministerio
474	Defectos no tolerables	Golpes y/o ralladuras y/o hendiduras y/o enmendaduras	Establecido por el Ministerio

COMPONENTES SANITARIOS

2.1.37. TUBOS DE PVC

Descripción general : Tuberías de PVC que funcionan de bajantes del sistema de descarga pluvial del Módulo Educativo Aula tipo Costa (**véase Anexo N° A5 Instalaciones Sanitarias**). Están incluidos los elementos descritos a continuación:

- Tubos de PVC

Nº	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
TUBOS DE PVC			
475	Diámetro	4"	NTP 399.003:2015 TUBOS DE POLI (CLORURO DE VINOLO) NO PLASTIFICADO (PVC- U) PARA INSTALACIONES DOMICILIARIAS DE DESAGÜE. Requisitos y métodos de ensayo. 4ª Edición Numeral 6.1. y Tabla 1
476	Clase	Pesada	NTP 399.003:2015 TUBOS DE POLI (CLORURO DE VINOLO) NO PLASTIFICADO (PVC- U) PARA INSTALACIONES DOMICILIARIAS DE DESAGÜE. Requisitos y métodos de ensayo. 4ª Edición Numeral 6.1
477	Color	Gris	NTP 399.003:2015 TUBOS DE POLI (CLORURO DE VINOLO) NO PLASTIFICADO (PVC- U) PARA INSTALACIONES DOMICILIARIAS DE DESAGÜE. Requisitos y métodos de ensayo. 4ª Edición Numeral 5.1

478	Sistema de ensamble	Espiga y campana	NTP 399.003:2015 TUBOS DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC- U) PARA INSTALACIONES DOMICILIARIAS DE DESAGÜE. Requisitos y métodos de ensayo. 4ª Edición Numeral 6.1.2
479	Unión	Cemento disolvente	NTP 399.090:2002 (revisada el 2015) CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC- U). 2ª Edición Números 4 y 5
480	Resistencia a la presión hidrostática sostenida	1.5 MPa [15.0 bar]	NTP 399.003:2015 TUBOS DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC- U) PARA INSTALACIONES DOMICILIARIAS DE DESAGÜE. Requisitos y métodos de ensayo. 4ª Edición Numeral 6.3 y Tabla 2
481	Aplastamiento transversal	Las probetas no deberán evidenciar, a simple vista, fisuras, grietas o roturas cuando se aplasten al 40% de sus diámetros externos	NTP 399.003:2015 TUBOS DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC- U) PARA INSTALACIONES DOMICILIARIAS DE DESAGÜE. Requisitos y métodos de ensayo. 4ª Edición Numeral 6.4
482	Resistencia al impacto	Soportar el impacto	NTP 399.003:2015 TUBOS DE POLI (CLORURO DE

			VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U) PARA INSTALACIONES DOMICILIARIAS DE DESAGÜE. Requisitos y métodos de ensayo. 4ª Edición Numeral 6.5.
483	Material	PVC-U	NTP 399.003:2015 TUBOS DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U) PARA INSTALACIONES DOMICILIARIAS DE DESAGÜE. Requisitos y métodos de ensayo. 4ª Edición
484	Acabado	Pintura látex al agua color blanco con protección UV	Establecido por el Ministerio
485	Defectos no tolerables	Roturas y/o grietas y/o abolladuras	Establecido por el Ministerio

2.1.38. ACCESORIOS DE PVC

Descripción general : Accesorios que se utilizan para la instalación de la bajante de PVC (**véase Anexo N° A5 Sanitarias**). Están incluidos los elementos descritos a continuación:

- Codos

Nº	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
ACCESORIOS DE PVC			
486	Diámetro	4"	NTP 399.172:2014 (revisada el 2019) CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U) PARA USO DE REDES INTERNAS DE DESAGÜE (PRESIÓN 2,5 BAR). Fabricados por inyección. 1ª Edición. Numeral 6.1.2 y Tabla 1

487	Color	La sustancia colorante deberá estar uniforme y distribuida en todo el material	NTP 399.172:2014 (revisada el 2019) CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U) PARA USO DE REDES INTERNAS DE DESAGÜE (PRESIÓN 2,5 BAR). Fabricados por inyección. 1ª Edición. Numeral 6.1.6
488	Sistema de ensamble	Espiga y campana	NTP 399.172:2014 (revisada el 2019) CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U) PARA USO DE REDES INTERNAS DE DESAGÜE (PRESIÓN 2,5 BAR). Fabricados por inyección. 1ª Edición. Numerales 6.1.1 y 6.1.2
489	Unión	Cemento disolvente	NTP 399.090:2002 (revisada el 2015) CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U). 2ª Edición Numerales 4 y 5
490	Resistencia a la presión hidrostática instantánea	7.5 Kg/cm² a 20 °C	NTP 399.172:2014 (revisada el 2019) CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U) PARA USO DE REDES INTERNAS DE DESAGÜE (PRESIÓN 2,5 BAR). Fabricados por inyección. 1ª Edición. Numeral 6.2.1

491	Aplastamiento transversal	Las conexiones no deberán evidenciar a simple vista fisuras, grietas o roturas cuando se aplasten al 40% de sus diámetros internos.	NTP 399.172:2014 (revisada el 2019) CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U) PARA USO DE REDES INTERNAS DE DESAGÜE (PRESIÓN 2,5 BAR). Fabricados por inyección. 1ª Edición. Numeral 6.2.2
492	Resistencia al impacto (caída libre)	Las conexiones no deberán evidenciar a simple vista fisuras ni roturas cuando se realice el ensayo de impacto por caída libre.	NTP 399.172:2014 (revisada el 2019) CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U) PARA USO DE REDES INTERNAS DE DESAGÜE (PRESIÓN 2,5 BAR). Fabricados por inyección. 1ª Edición. Numeral 6.2.3 y Tabla 2
493	Material	PVC-U	NTP 399.172:2014 (revisada el 2019) CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U) PARA USO DE REDES INTERNAS DE DESAGÜE (PRESIÓN 2,5 BAR). Fabricados por inyección. 1ª Edición.
494	Ángulo	45°	Establecido por el Ministerio
		90°	
495	Acabado	Pintura látex al agua color blanco con protección UV	Establecido por el Ministerio
496	Defectos no tolerables	Roturas y/o grietas y/o abolladuras	Establecido por el Ministerio

2.1.39. ABRAZADERAS METÁLICAS

Descripción general : Abrazaderas metálicas que se utilizan como elementos de fijación de los tubos y/o bajantes de PVC de evacuación pluvial al Módulo Educativo Aula tipo Costa (**véase Anexo N° A5 Instalaciones Sanitarias**). Están incluidos los elementos descritos a continuación:

- Abrazaderas metálicas

Nº	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
ABRAZADERAS METÁLICAS			
497	Acabado	Galvanizado	NTP-ISO 1461:2007 (revisada el 2017) Galvanizado por inmersión en caliente de productos de fierro y acero. Requisitos y métodos de ensayo
498	Material	Acero	Establecido por el Ministerio
499	Tipo	1 oreja	Establecido por el Ministerio
		2 orejas	
500	Defectos no tolerables	Grietas y/o abolladuras	Establecido por el Ministerio

2.1.40. DADOS DE CONCRETO

Descripción general : Dados de concreto que permitirán dar soporte a la tubería de descarga pluvial en la superficie de apoyo (**véase Anexo N° A5 Instalaciones Sanitarias**). Están incluidos los elementos descritos a continuación:

- Dados de concreto

Nº	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
DADOS DE CONCRETO			
501	Resistencia del concreto	$f'c: 110 \text{ Kg/cm}^2$	Establecido por el Ministerio
502	Dimensiones	0.175 m x 0.175 m x 0.150 m	Establecido por el Ministerio
503	Acabado	Bordes ochavados a 45° (1 cm)	Establecido por el Ministerio

504	Defectos no tolerables	Quiñes y/o desperfectos y/o fisuras	Establecido por el Ministerio
-----	-------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------

COMPONENTES DE SEÑALÉTICA, SEGURIDAD Y OTROS ACCESORIOS

2.1.41. SEÑALÉTICA

Descripción general : Elementos referidos a la señalización de seguridad del Módulo Educativo Aula tipo Costa (**véase Anexo N° A3 Arquitectura**). Están incluidos los elementos descritos a continuación:

- SÑ-01 (Salida)
- SÑ-02 (Atención Riesgo Eléctrico)
- SÑ-03 (Extintor)
- SÑ-04 (Baldosa podotáctil)

Nº	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
SÑ-01 (SALIDA)			
505	Color	Verde y blanco	NTP 399.010-1:2016 SEÑALES DE SEGURIDAD. Símbolos gráficos y colores de seguridad. Parte 1: Reglas para el diseño de las señales de seguridad y franjas de seguridad Numeral 6
506	Dimensiones	20 cm x 30 cm	NTP 399.010-1:2016 SEÑALES DE SEGURIDAD. Símbolos gráficos y colores de seguridad. Parte 1: Reglas para el diseño de las señales de seguridad y franjas de seguridad Anexo C
507	Material	PVC autoadhesivo	Establecido por el Ministerio
508	Espesor	$2 \text{ mm} \leq x \leq 5 \text{ mm}$	Establecido por el Ministerio
509	Defectos no tolerables	Manchas, grumos y/o irregularidades	Establecido por el Ministerio
SÑ-02 (ATENCIÓN RIESGO ELÉCTRICO)			

510	Color	Amarillo y negro	NTP 399.010-1:2016 SEÑALES DE SEGURIDAD. Símbolos gráficos y colores de seguridad. Parte 1: Reglas para el diseño de las señales de seguridad y franjas de seguridad Numeral 6
511	Dimensiones	20 cm x 30 cm	NTP 399.010-1:2016 SEÑALES DE SEGURIDAD. Símbolos gráficos y colores de seguridad. Parte 1: Reglas para el diseño de las señales de seguridad y franjas de seguridad Anexo C
512	Material	PVC autoadhesivo	Establecido por el Ministerio
513	Espesor	$2\text{ mm} \leq x \leq 5\text{ mm}$	Establecido por el Ministerio
514	Defectos no tolerables	Manchas, grumos y/o irregularidades	Establecido por el Ministerio
SÑ-03 (EXTINTOR)			
515	Color	Rojo y blanco	NTP 399.010-1:2016 SEÑALES DE SEGURIDAD. Símbolos gráficos y colores de seguridad. Parte 1: Reglas para el diseño de las señales de seguridad y franjas de seguridad Numeral 6
516	Dimensiones	20 cm x 30 cm	NTP 399.010-1:2016 SEÑALES DE SEGURIDAD. Símbolos gráficos y colores de seguridad. Parte 1: Reglas para el diseño de las señales de seguridad y franjas de seguridad

			Anexo C
517	Material	PVC autoadhesivo	Establecido por el Ministerio
518	Espesor	$2 \text{ mm} \leq x \leq 5 \text{ mm}$	Establecido por el Ministerio
519	Defectos no tolerables	Manchas, grumos y/o irregularidades	Establecido por el Ministerio
SÑ-04 (BALDOSA PODOTÁCTIL)			
520	Patrones de atención	Con botones o domos biselados y/o truncados	ISO 23599:2019 Assistive Products for Blind and Vision- Impaired Persons – Tactile Walking Surface Indicators Numeral 4.1.2 o Norma Técnica equivalente
521	Borde	Biselado	ISO 23599:2019 Assistive Products for Blind and Vision- Impaired Persons – Tactile Walking Surface Indicators Numeral 4.2 o Norma Técnica equivalente
522	Superficie	Durable, anti deslizante	ISO 23599:2019 Assistive Products for Blind and Vision- Impaired Persons – Tactile Walking Surface Indicators Numeral 4.4 o Norma Técnica equivalente
523	Color	Amarillo	ISO 3864-1:2011 Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Part 1: Design principles for safety signs and safety markings Numeral 4.3.6

			o Norma Técnica equivalente
524	Resistencia del color	Rayos UV	Establecido por el Ministerio
525	Material	Fibra de vidrio y carbono o policarbonato HIPS (Poliestireno de alto impacto)	Establecido por el Ministerio
526	Dimensiones	300 mm x 300 mm (\pm 1.7 %)	Establecido por el Ministerio
527	Espesor	10 mm (máx.) en total (base y domos)	Establecido por el Ministerio
528	Defectos no tolerables	Golpes y/o roturas y/o ralladuras	Establecido por el Ministerio

2.1.42. EXTINTOR

Descripción general : Equipamiento de seguridad contra incendios del Módulo Educativo Aula tipo Costa (**véase Anexo N° A2 Arquitectura**). Están incluidos los elementos descritos a continuación:

- Extintor de polvo químico seco

Nº	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
EXTINTOR DE POLVO QUÍMICO SECO			
529	Capacidad de extinción (rating)	Clase A, B y C	NTP 350.026:2007 (Revisada el 2017) EXTINTORES PORTÁTILES MANUALES DE POLVO QUÍMICO SECO. Requisitos. 2ª Edición Numeral 5.3
530	Tiempo de descarga	$20 \text{ s} \leq x \leq 25 \text{ s}$	NTP 350.026:2007 (Revisada el 2017) EXTINTORES PORTÁTILES MANUALES DE POLVO QUÍMICO SECO. Requisitos. 2ª Edición Tabla A.1 del Anexo A
531	Alcance horizontal del chorro	$\geq 6 \text{ m}$	
532	Capacidad de carga	$\geq 10 \text{ lb o } 4.5 \text{ kg}$	Establecido por el Ministerio

533	Soporte	Soporte de pared	Establecido por el Ministerio
534	Defectos no tolerables	Abolladuras y/o roturas y/o se encuentren vencidos	Establecido por el Ministerio

2.1.43. PIZARRA

Descripción general : Equipamiento de soporte para la actividad educativa (**véase Anexo N° A2 Arquitectura**). Están incluidos los elementos descritos a continuación:

- PAC-01 Pizarra acrílica

Nº	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
PAC-01 PIZARRA ACRÍLICA			
535	Dimensiones	Cumplir con lo indicado en los planos del Anexo N° A2 Arquitectura	Establecido por el Ministerio
536	Material de lámina	Fórmica tipo acrílico (véase Nota 17)	Establecido por el Ministerio
537	Espesor de lámina	1 mm	Establecido por el Ministerio
538	Color de lámina	Blanco RAL 9003	Establecido por el Ministerio
539	Material de tablero	MDF	Establecido por el Ministerio
540	Espesor de tablero	9 mm	Establecido por el Ministerio
541	Bastidor	Listones de madera de 1" x 2"	Establecido por el Ministerio
542	Tratamiento y acabado de bastidor	Preservante para madera, y barniz o laca	Establecido por el Ministerio
543	Acabado de barniz o laca	Semi mate	Establecido por el Ministerio
544	Dimensiones de marco	Perfil en "U" de ½" x 1 ½"	Establecido por el Ministerio
545	Material de marco	Aluminio anodizado color natural	Establecido por el Ministerio

546	Dimensiones de portaborrador	1 m de longitud y espacio útil de 4 cm con esquinas ochavadas o boleadas	Establecido por el Ministerio
547	Material de portaborrador	Aluminio anodizado color natural	Establecido por el Ministerio
548	Accesorios de fijación	Planchas de acero de 25 mm x 50 mm Cumplir con lo indicado en los planos del Anexo N° A2 Arquitectura	Establecido por el Ministerio
549	Defectos no tolerables	Lámina despegada y/o quebrada y/o presente costras y/o abolladuras Marco quiñado y/o con abolladuras	Establecido por el Ministerio
550	Especies maderables de bastidor	Grupo "B" o "C"	Reglamento Nacional de Edificaciones (modificado mediante Decreto Supremo N° 005-2014-VIVIENDA). Norma Técnica E 0.10 Madera. Anexo 3
551	Contenido de humedad de bastidor	10 - 22 % (± 2 %)	NTP 251.104:2023 MADERA ASERRADA. Madera aserrada para uso estructural. Clasificación visual y requisitos Números 6.3.1 y 6.3.2
➤ Defectos no tolerables en madera			
552	Rajadura	En más de un extremo y/o mayores al 5% de la longitud de la pieza	NTP 251.104:2023 MADERA ASERRADA. Madera aserrada para uso estructural. Clasificación visual y requisitos. Numeral 6.4.3.
553	Perforaciones grandes	Mayores a 3 por metro lineal y/o alineadas y/o pasantes	NTP 251.104:2023 (revisada el 2017) MADERA ASERRADA. Madera aserrada para uso estructural.

			Clasificación visual y requisitos. Numeral 6.4.7
554	Arqueadura	Mayor al 0.3% de la longitud de la pieza	NTP 251.104:2023 MADERA ASERRADA. Madera aserrada para uso estructural. Clasificación visual y requisitos. Numeral 6.4.10
555	Encorvadura	Mayor al 0.3% de la longitud de la pieza	NTP 251.104:2023 MADERA ASERRADA. Madera aserrada para uso estructural. Clasificación visual y requisitos. Numeral 6.4.11
556	Presencia de hongos de pudrición	No se admiten	NTP 251.102:2016 MADERA Y CARPINTERÍA PARA CONSTRUCCIÓN. Madera aserrada. Defectos. Clasificación y método de medición Numeral 5.3.2

Nota 17: En el caso de la fórmica acrílica el Contratista deberá plantear un solo corte a la mitad del largo total de la pizarra.

2.1.44. CORTINA TIPO ROLLER CON CENEFA

Descripción general : Cortina de tela enrollable, accionada de manera manual por una cadénilla (**véase Anexo N° A2 Arquitectura**). Están incluidos los elementos descritos a continuación:

- Cortina tipo roller con cenefa

Nº	Características	Especificación	Documento Técnico de Referencia
CORTINA TIPO ROLLER CON CENEFA			
557	Reacción al fuego	Euroclass C-s3-d0 (EU)	UNE EN 13501-1: 2019. Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte I: Clasificación a partir de

			datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego Numerales 8.2, 8.4 y 8.5
558	Dimensiones	1.20 m x 1.60 m (ancho x alto)	Establecido por el Ministerio
559	Tipo	Cortina Roller Sun Screen	Establecido por el Ministerio
560	Sistema de accionamiento	Cadenilla plástica o metálica	Establecido por el Ministerio
561	Guía del sistema de accionamiento	Accesorio de tensión	Establecido por el Ministerio
562	Material de cenefa	Aluminio extruido con pintura electrostática blanco RAL 9003	Establecido por el Ministerio
563	Composición de la tela	PVC, poliéster, o fibra de vidrio	Establecido por el Ministerio
564	Base para tela	Base de aluminio con pintura blanco RAL 9003	Establecido por el Ministerio
565	Grosor de tela	$45 \text{ mm} \leq X \leq 60 \text{ mm}$	Establecido por el Ministerio
566	Factor de apertura de tela	5 %	Establecido por el Ministerio
567	Color de tela	Blanco	Establecido por el Ministerio
568	Protección UV de tela	94 % (mín.)	Establecido por el Ministerio
569	Accesorios de fijación	Cumplir con lo indicado en los planos del Anexo N° A2 Arquitectura	Establecido por el Ministerio
570	Defectos no tolerables	Telas quebradas y/o con la cenefa despegada y/o quebrada	Establecido por el Ministerio

2.1.45. MARCADO Y/O ROTULADO

2.1.45.1. LOGOTIPO INSTITUCIONAL

Para identificar la procedencia institucional de (de los) Módulo(s) Educativo(s) Aula tipo

Costa, se colocará una placa de logotipo institucional en cada uno de los bienes a adquirir. Esta placa tendrá las siguientes características:

Características	Especificación
Dimensiones	8 cm (ancho) x 3 cm (alto)
Espesor	1 mm
Material	Acero inoxidable
Pintura	Anticorrosiva, resistente a los detergentes y líquidos limpiadores.
Grabado	Alto relieve o indeleble
Sistema de fijación	Cumplir con lo indicado en los planos del Anexo N° A2 Arquitectura
Fuente	Arial
Tamaño de letra	7 puntos (mín.)
Defectos no tolerables	Filos y/o rebabas

La ubicación de la placa de logotipo institucional para el Módulo Educativo Aula tipo Costa, se encuentra detallada en los planos de arquitectura (véase Anexo N° A2 Arquitectura).

2.1.45.2. IDENTIFICACIÓN DE FABRICANTE

Para la identificación del (de los) Módulo(s) Educativo(s) Aula tipo Costa, se colocará una placa de identificación de fabricante en cada uno de los bienes a adquirir. Esta placa tendrá las siguientes características:

Características	Especificación
Dimensiones	12 cm (ancho) x 8 cm (alto)
Espesor	1 mm
Material	Acero inoxidable
Pintura	Anticorrosiva, resistente a los detergentes y líquidos limpiadores.
Grabado	Alto relieve o indeleble
Sistema de fijación	Pernos o remaches en c/u de las esquinas
Fuente	Arial
Tamaño de letra	7 puntos (mín.)
Defectos no tolerables	Filos y/o rebabas
Información a consignar	<ul style="list-style-type: none"> - Logotipo institucional - Nombre de contrato - Descripción del proceso - Tipo de bien - Nombre del fabricante, dirección y teléfono

La ubicación de la placa de identificación del fabricante para el Módulo Educativo Aula tipo Costa, se encuentra detallada en los planos de arquitectura (véase Anexo N°A2 Arquitectura).

3. CONSIDERACIONES TÉCNICAS PARA EL PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN E INSTALACIÓN

COMPONENTES ESTRUCTURALES

3.1. APOYOS DE CONCRETO PREFABRICADO

Los siguientes procedimientos corresponden al numeral 2.1.1. APOYOS DE CONCRETO PREFABRICADO de las Especificaciones Técnicas:

Nº	ETAPA	PROCEDIMIENTO
APOYOS DE CONCRETO PREFABRICADO		
01	Instalación	Irán semi-enterrados en el terreno según como se indica en los planos de estructuras (véase Anexo N° A3 Estructuras). El terreno será previamente preparado, retirando maleza, desmonte o cualquier material orgánico presente para lo cual se deberá excavar por lo menos los primeros 30 cm respecto al nivel natural del terreno. En caso de encontrar material no apto para el soporte de los apoyos de concreto prefabricado, se profundizará la excavación. Finalmente, se rellenará con material seleccionado en capas y compactará al 95% del ensayo Proctor modificado.
02	Instalación	Si durante el transporte, izaje o la instalación de los apoyos de concreto, éstos sufrieran pequeños quíñes y/o desperfectos y/o rajaduras y/o fisuras y/o rajaduras superficiales, éstos podrán ser resanados en el lugar de instalación para poder obtener el acabado solicitado. No obstante, si el apoyo de concreto prefabricado presenta grietas que comprometan su comportamiento estructural, estos deberán ser reemplazados por un nuevo apoyo prefabricado que no presente dicha falla y de las mismas características solicitadas.
03	Instalación	Las perforaciones para la unión de los pernos de anclaje deberán estar selladas para evitar desprendimientos y/o filtraciones por malas uniones.

3.2. TRAMO DE RAMPA DE CONCRETO

Los siguientes procedimientos corresponden al numeral 2.1.2. TRAMO DE RAMPA DE CONCRETO de las Especificaciones Técnicas:

Nº	ETAPA	PROCEDIMIENTO
TRAMO DE RAMPA DE CONCRETO		
04	Instalación	Irá semi-enterrado en el terreno según como se indica en los planos de estructuras (véase Anexo N° A3 Estructuras).
05	Instalación	Deberá estar fijado y nivelado a la estructura del tramo de rampa de acero para evitar desprendimientos por efectos de vientos y/o filtraciones por malas uniones.
06	Instalación	Si durante la ejecución del tramo de rampa de concreto, éste sufriera pequeños quíñes y/o desperfectos y/o rajaduras y/o fisuras y/o rajaduras superficiales, éstos podrán ser resanados para poder obtener el acabado solicitado. No obstante, si el tramo de rampa de concreto presenta grietas que comprometan su comportamiento, este deberá ser reemplazado por

		un nuevo tramo de rampa de concreto que no presente dicha falla y de las mismas características solicitadas.
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.3. **TUBOS DE ACERO ESTRUCTURAL GALVANIZADO**

Los siguientes procedimientos corresponden al numeral 2.1.3. TUBOS DE ACERO ESTRUCTURAL GALVANIZADO de las Especificaciones Técnicas:

Nº	ETAPA	PROCEDIMIENTO
TUBOS DE ACERO ESTRUCTURAL GALVANIZADO		
07	Fabricación	Se deberá asegurar que las perforaciones necesarias para el proceso de galvanizado de los tubos, se ubiquen en puntos poco visibles y orientados hacia el piso. En caso sea imprescindible que exista una perforación ubicada en una zona visible, el Contratista deberá proponer un sistema que cubra dicha perforación a fin de evitar posibles accidentes y que no representen un peligro durante su uso.
08	Instalación	Se deberá verificar que el canto de las secciones tubulares de acero no quede expuesto, y de ser el caso se deberá cubrir con una tapa de acero que deberá tener las mismas características del tubo.
09	Instalación	Los anclajes epóxicos deberán ser empernados para permitir el montaje y desmontaje del Módulo Educativo Aula tipo Costa.
10	Instalación	Las piezas que requieran ser seccionadas para facilitar su transporte y distribución deberán considerar uniones empernadas adecuadamente fijadas. Dichas uniones no deberán afectar ningún componente arquitectónico o estructural.
11	Instalación	Los tubos de acero galvanizado deberán estar fijados correctamente para evitar desprendimiento por efectos de malas uniones y/o vientos y/o sismos.
12	Instalación	Realizar la nivelación correspondiente previo ensamblaje de partes y piezas.
13	Instalación	Deberán ser instalados mediante anclajes epóxicos según se indica en los planos de estructuras, y proporcionando el torque necesario para un correcto ajuste.

3.4. **BARRAS, PLANCHAS Y PERFILES DE ACERO GALVANIZADO**

Los siguientes procedimientos corresponden al numeral 2.1.4. BARRAS, PLANCHAS Y 1PERFILES DE ACERO GALVANIZADO de las Especificaciones Técnicas:

Nº	ETAPA	PROCEDIMIENTO
BARRAS, PLANCHAS Y PERFILES DE ACERO GALVANIZADO		
14	Instalación	Los anclajes epóxicos deberán ser empernados para permitir el montaje y desmontaje del Módulo Educativo Aula tipo Costa.
15	Instalación	Las piezas que requieran ser seccionadas para facilitar su transporte y distribución deberán considerar uniones empernadas adecuadamente fijadas. Dichas uniones no deberán afectar ningún componente arquitectónico o estructural.

16	Instalación	Las conexiones empernadas deberán estar fijadas correctamente para evitar desprendimiento por efectos de malas uniones y/o vientos y/o sismos.
17	Instalación	Realizar la nivelación correspondiente previo ensamblaje de partes y piezas.
18	Instalación	Deberán ser instalados mediante anclajes epóxicos según se indica en los planos de estructuras, y proporcionando el torque necesario para un correcto ajuste.

COMPONENTES ARQUITECTONICOS

3.5. CUBIERTA

Los siguientes procedimientos corresponden al numeral 2.1.7. CUBIERTA de las Especificaciones Técnicas:

Nº	ETAPA	PROCEDIMIENTO
TC-01 CUBIERTA DE TERMOPANEL DE 45 MM DE ESPESOR, DOBLE CARA DE ALUZINC Y NÚCLEO DE POLIURETANO		
19	Fabricación	El Contratista deberá realizar los cortes requeridos a los termopaneles en el(los) taller(es) de producción, de acuerdo a lo recomendado y/o establecido por el proveedor y/o fabricante.
20	Fabricación	Los termopaneles deberán ser de una sola pieza en toda su longitud desde la cumbrera hasta su unión con la canaleta de drenaje pluvial.
21	Instalación	El sentido del patrón trapezoidal de cara se instalará de manera paralela a la pendiente y perpendicular a la canaleta, para así asegurar una adecuada evacuación del agua de lluvia.
22	Instalación	Los termopaneles deberán estar instalados y fijados a la estructura de acero, de acuerdo a lo recomendado y/o establecido por el proveedor y/o fabricante, para evitar desprendimientos y/o filtraciones.
23	Instalación	Se deberá asegurar la hermeticidad de todos los puntos de unión y encuentros entre paneles de cubierta, con la finalidad de impedir filtraciones al interior del Módulo Educativo Aula tipo Costa.
24	Instalación	Se deberá asegurar la estanqueidad y protección del núcleo aislante de los termopaneles mediante accesorios de aluzinc prepintado instalados en sus bordes.
25	Instalación	En los encuentros con la canaleta, se deberá hacer un rebaje de 50 mm, únicamente al núcleo aislante, a fin que se encuentre protegido del agua y la humedad.
26	Instalación	Se deberá incluir toda la tornillería y accesorios de protección de los termopaneles de acuerdo a las especificaciones técnicas del producto.
27	Instalación	El Contratista deberá retirar el film protector de la totalidad de termopaneles, durante el montaje del Módulo Educativo Aula tipo Costa y de acuerdo a lo recomendado y/o establecido por el proveedor y/o fabricante.

3.6. MURO

Los siguientes procedimientos corresponden al numeral 2.1.8. MURO de las Especificaciones Técnicas:

Nº	ETAPA	PROCEDIMIENTO
MC-01 MURO DE TERMOPANEL DE 50 MM DE ESPESOR, DOBLE CARA DE ALUZINC Y NÚCLEO DE POLIURETANO		
28	Fabricación	El Contratista deberá realizar los cortes requeridos a los termopaneles en el(los) taller(es) de producción, de acuerdo a lo recomendado y/o establecido por el proveedor y/o fabricante.
29	Fabricación	El corte de los termopaneles para realizar la apertura de los vanos deberá realizarse el(los) taller(es) de producción. Deberán ser precisos, rectos y no deberán terminar con ondulaciones y/o protuberancias y/o diferencias en las medidas que puedan afectar el montaje de las ventanas y/o puertas.
30	Fabricación	Los termopaneles deberán ser de una sola pieza en toda su longitud.
31	Instalación	El sentido del patrón perfilado de cara se instalará de manera perpendicular al piso.
32	Instalación	Los termopaneles deberán estar instalados y fijados sobre los perfiles de acero de sección en "L", y hacia la estructura de acero, de acuerdo a lo recomendado y/o establecido por el proveedor y/o fabricante, para evitar desprendimientos.
33	Instalación	En aquellos casos donde se requiera abrir un vano para la instalación de una ventana y/o puerta, se deberá hacer un rebaje en el núcleo aislante del muro para colocar el contramarco, compuesto por listones de madera (estos deberán considerar el perímetro total de la carpintería) y canales en "U" de aluzinc, con la finalidad de asegurar la correcta fijación de los componentes.
34	Instalación	Se podrán usar accesorios de aluzinc tipo "H" para la unión de dos paneles que no cuenten con el sistema de fijación machihembrada, siempre y cuando este garantice la fijación entre ambos, y tengan el mismo color y acabado que las caras exteriores del termopanel de muro.
35	Instalación	Se deberá asegurar la estanqueidad y protección del núcleo aislante de los termopaneles mediante accesorios de aluzinc pre pintado.
36	Instalación	Se deberá incluir toda la tornillería y accesorios de protección de los termopaneles de acuerdo a las especificaciones técnicas del producto.
37	Instalación	El Contratista deberá retirar el film protector de la totalidad de termopaneles, durante el montaje del Módulo Educativo Aula tipo Costa y de acuerdo a lo recomendado y/o establecido por el proveedor y/o fabricante.
38	Instalación	El Contratista deberá garantizar que el contramarco no presente ondulaciones y/o protuberancias y/o diferencias en las medidas que puedan afectar el montaje de la ventana y/o puerta.

3.7. PUERTA

Los siguientes procedimientos corresponden al numeral 2.1.9. PUERTA de las Especificaciones Técnicas:

Nº	ETAPA	PROCEDIMIENTO
PC-01 PUERTA CONTRAPLACADA DE ACERO		
39	Fabricación	En aquellos casos donde se requiera abrir un vano para la instalación de una puerta, se deberá hacer un rebaje en el núcleo aislante del muro para colocar el contramarco, compuesto por listones de madera de 30 mm x 50 mm (estos deberán considerar la longitud total de la carpintería) y canales en "U" de aluzinc prepintado, con la finalidad de asegurar la correcta fijación de los componentes.
40	Fabricación	La puerta deberá tener un tapacanto en los bordes, del mismo material y acabado de la plancha de acero frontal, el Contratista deberá garantizar el acabado estético de la fijación del mismo.
41	Instalación	Previo al montaje del marco se aplicará adhesivo sellador, o el producto de acuerdo a lo recomendado y/o establecido por el proveedor y/o fabricante, en el derrame del vano para garantizar la hermeticidad de la fijación y así evitar filtraciones dentro del Módulo Educativo Aula tipo Costa.
42	Instalación	Previo montaje de la hoja simple batiente se fijará el burlete de neopreno o EPDM en el canto inferior, para garantizar el cierre hermético de la puerta.
43	Instalación	Las bisagras de acero inoxidable de 4" x 4" se colocarán de la siguiente manera: dos (02) bisagras equidistantes en el tercio superior, una (01) bisagra en la mitad del tercio medio y una (01) bisagra en la mitad del tercio inferior, empotradas en la puerta. Las bisagras deberán estar de acuerdo a la apertura de las puertas según planos de arquitectura (véase Anexo N° A2 Arquitectura).
44	Instalación	Sobre el encuentro del piso vinílico y la plataforma, se colocará un tapajuntas de aluminio, el cual deberá cubrir toda la longitud de la puerta.
45	Instalación	Se deberá incluir toda la tornillería y accesorios de acuerdo a las especificaciones técnicas del producto.
46	Instalación	El Contratista deberá garantizar el correcto funcionamiento del sistema de puerta batiente que deberá abrirse y cerrarse sin inconvenientes.

3.8. VENTANA

Los siguientes procedimientos corresponden al numeral 2.1.10. VENTANA DE PVC de las Especificaciones Técnicas:

Nº	ETAPA	PROCEDIMIENTO
VENTANA DE PVC		
47	Fabricación	Las ventanas serán piezas completas que se ensamblarán directamente una vez que se haya realizado la instalación de los muros. El muro deberá contar con la apertura del vano realizada en fábrica. Para ello, se deberá realizar un rebaje en el núcleo aislante de los termopaneles donde se instalarán las ventanas, a fin de colocar listones de madera de 30 mm x 50 mm que rigidicen los bordes. Posteriormente se instalarán los canales en "U" de aluzinc prepintado que completen el contramarco. Se deberá

		verificar que estos no presenten ondulaciones y/o protuberancias y/o diferencias en las medidas que puedan afectar el montaje de la ventana.
48	Instalación	Antes del montaje de las ventanas se aplicará sellador, o algún otro equivalente, en el derrame del vano, para garantizar la hermeticidad de la fijación y así evitar filtraciones dentro del Módulo Educativo Aula tipo Costa.
49	Instalación	La instalación de las ventanas deberá realizarse según las indicaciones y/o recomendaciones del fabricante y/o proveedor, debiendo verificarse la seguridad y rigidez de la fijación de la ventana al contramarco.
50	Instalación	Se deberá incluir toda la tortillería y elementos de fijación de las ventanas, de acuerdo a las especificaciones técnicas del producto.
51	Instalación	No se aceptarán las ventanas que presentes deformaciones y/o los vanos que resulten ser muy grandes y el marco de la ventana termine desfasado y/o desencajado.
52	Instalación	El Contratista deberá garantizar el correcto funcionamiento del sistema de ventana proyectante que deberá abrirse y cerrarse sin inconvenientes.
53	Instalación	El Contratista deberá ceñirse al planteamiento arquitectónico de las ventanas de acuerdo a lo establecido en el Anexo N° A2 Arquitectura.

3.9. ALERO

Los siguientes procedimientos corresponden al numeral 2.1.11. ALERO de las Especificaciones Técnicas:

Nº	ETAPA	PROCEDIMIENTO
ALERO		
54	Instalación	El bastidor interno de aluminio se fijará sobre el contramarco superior de las ventanas según lo indicado en los planos de arquitectura (véase Anexo N° A2 Arquitectura), los cuales estarán conformados por listones de madera de 2" x 3".
55	Instalación	El bastidor interno de aluminio deberá estar fijado correctamente hacia al contramarco superior de la ventana, a fin de evitar desprendimientos por efectos de la lluvia y/o viento.
56	Instalación	La lámina inferior de aluzinc se fijará bajo el bastidor de aluminio y posteriormente se fijará la lámina superior de aluzinc.
57	Instalación	La tapa lateral de aluzinc será colocada únicamente en los extremos de los aleros donde no será instalado un alero contiguo, de manera que el bastidor de aluminio no quede expuesto.
58	Instalación	Se deberá incluir toda la tortillería y elementos de fijación de los aleros.

3.10. CONTRAPISO

Los siguientes procedimientos corresponden al numeral 2.1.12. CONTRAPISO de las Especificaciones Técnicas:

Nº	ETAPA	PROCEDIMIENTO
----	-------	---------------

TRIPLAY FENÓLICO		
59	Fabricación	Se deberá aplicar una (01) capa de preservante en todas las caras de los paneles. Posteriormente, se deberá aplicar tres (03) capas de barniz únicamente a la cara que va fijada sobre el emparrillado de acero.
60	Instalación	El Contratista deberá garantizar la aclimatación de los elementos de forma tal que estos no presenten defectos y/o fallas posteriores.
61	Instalación	El contrapiso se fijará sobre el emparrillado de vigas y viguetas de acero de sección tubular detallado en los planos de arquitectura y estructuras (véase Anexo N° A2 Arquitectura y Anexo N° A3 Estructuras) .
62	Instalación	El triplay fenólico deberá fijarse al emparrillado de acero mediante tornillos autoperforantes o similar de acuerdo a lo recomendado y/o establecido por el proveedor y/o fabricante. Para fijar el segundo y tercer panel a las anteriores se utilizarán tornillos tipo Spax.
63	Instalación	Se deberá tener en cuenta que las uniones entre paneles de triplay fenólico deben producirse siempre sobre una línea de apoyo; sobre el eje de la misma deberán ser colocados los tornillos tipo Spax con un espaciamiento máximo de 30 cm. Las líneas de apoyo deberán alternarse entre hileras de tableros.
64	Instalación	Todas las juntas entre paneles de triplay se deberán sellar con material elastomérico.
65	Instalación	La superficie del triplay fenólico deberá estar lisa, limpia, seca y libre de imperfecciones.
66	Instalación	Se deberá garantizar que los tornillos queden a ras del triplay fenólico, a fin de que no sobresalgan y dañen el piso vinílico que se instalará posteriormente.
67	Instalación	La instalación del contrapiso, y posterior piso de acabado, deberá asegurar que se mantengan un mismo nivel entre ambientes entre el espacio interior y exterior, asegurando que se respete el nivel de piso terminado indicado en planos de arquitectura (véase Anexo N° A2 Arquitectura) .

3.11. PISO

Los siguientes procedimientos corresponden al numeral 2.1.13. PISO de las Especificaciones Técnicas:

Nº	ETAPA	PROCEDIMIENTO
VINÍLICO FORMATO BALDOSA O ROLLO		
68	Instalación	El Contratista deberá garantizar la aclimatación de los elementos de forma tal que estos no presenten defectos y/o fallas posteriores.
69	Instalación	La superficie sobre la cual se instalará el componente deberá estar libre de polvo y/o suciedad, lisa, nivelada, firme y estable. Asimismo, estará libre de pintura, aceite u otras terminaciones que afecten su instalación.
70	Instalación	Se deberá instalar una vez culminado los trabajos de montaje e instalación de los muros, cubierta, puertas y ventanas.

71	Instalación	El piso vinílico en formato de baldosa se deberá instalar desde el centro hacia los extremos, dejando los recortes para el final. Por su parte, el formato rollo se deberá instalar de manera sucesiva, sin superponer un rollo con otro.
72	Instalación	El adhesivo a utilizar para la instalación del piso vinílico será de acuerdo a lo recomendado y/o establecido por el proveedor y/o fabricante; y deberá asegurar la correcta fijación y/o adherencia al contrapiso.
73	Instalación	Al finalizar la instalación, se deberá ejercer presión en la totalidad de la superficie, para asegurar la adherencia al contrapiso, y evitar ondulaciones y/o desniveles y/o irregularidades de cualquier otro tipo.
74	Instalación	Se deberá aplicar un sellador elastomérico, a base de poliuretano color gris, en el encuentro del piso vinílico con la estructura de acero galvanizado, con la finalidad de sellar dicha junta de materiales.
75	Instalación	En caso se instale el piso vinílico en formato rollo también se deberá aplicar un sellador elastomérico entre cada rollo.
76	Instalación	El Contratista deberá garantizar la estanqueidad del piso a fin de evitar posibles filtraciones hacia el contrapiso.
77	Instalación	La instalación del piso deberá asegurar que se mantenga un mismo nivel entre ambientes interiores y exteriores, y que se respete el nivel de piso terminado indicado en planos de Arquitectura.
PLANCHA ESTRIADA DE ACERO GALVANIZADO		
78	Instalación	La junta, entre el borde superior del tramo de rampa de concreto y el arranque de la plancha estriada del tramo de rampa de acero, no deberá superar los 13 mm de distancia.
79	Instalación	Las planchas estriadas deberán instalarse de manera que su superficie y la del tramo de rampa de concreto estén alineadas y no presenten diferencias de nivel entre sí.
80	Instalación	Para la fijación de las planchas estriadas de acero galvanizado se deberá considerar el uso de tornillos autoperforantes únicamente en las orillas laterales, mientras que en el espacio de tránsito se usarán tornillos cabeza de lenteja, a fin de evitar protuberancias sobre el acabado de piso.
81	Instalación	Se deberá colocar perfil de acero sección en "L" 60 mm x 60 mm x 1 mm sobre la plancha estriada para la protección y terminación de los bordes de la rampa y plataforma, la cual deberá fijarse tanto a los bordes del tramo de la rampa como para los bordes de la plataforma.
82	Instalación	Se deberá incluir toda la tortillería y elementos de fijación de las barandas.
83	Instalación	No será aceptada la entrega de planchas estriadas de acero que se encuentren montadas unas sobre otras y/o mal fijadas al emparrillado de acero y/o levantadas en alguno de sus lados y/o pandeadas u ondeadas.

3.12. BARANDA

Los siguientes procedimientos corresponden al numeral 2.1.14. BARANDA de las Especificaciones Técnicas:

Nº	ETAPA	PROCEDIMIENTO
----	-------	---------------

BC-01A / BC-01B / BC-02A / BC-02B / BC-03 / BC-04 / BC-05 BARANDA		
84	Fabricación	Se deberá asegurar que las perforaciones necesarias para el proceso de galvanizado de las barandas, se ubiquen en puntos poco visibles y orientados hacia el piso. El Contratista deberá proponer un sistema que cubra dicha perforación a fin de evitar posibles accidentes y que no representen un peligro durante su uso.
85	Fabricación	El acabado de la baranda debe ser liso y sin imperfecciones, sin rebabas ni filos que representen un peligro durante su uso.
86	Fabricación	Se deberá garantizar la continuidad entre los pasamanos de las barandas.
87	Instalación	En el caso que el canto de una sección tubular quede expuesto, este se deberá cubrir con una tapa de acero, salvo en el caso que el canto se encuentre orientado hacia el piso. Asimismo, dicha tapa tendrá el mismo espesor y acabado que el resto del elemento.
88	Instalación	No se deberá realizar ningún trabajo de soldadura de los elementos de la baranda en el lugar de instalación. La baranda deberá ser un elemento prefabricado y listo para ser fijado en seco a la estructura de la rampa y la plataforma. Cada tramo de baranda deberá llegar armado al lugar de instalación.
89	Instalación	Se deberá verificar la ubicación de cada tramo de baranda de acuerdo a los planos de arquitectura (véase Anexo N° A2 Arquitectura), e identificar los puntos de anclaje de cada tramo de baranda.
90	Instalación	Se fijarán los parantes de acero a las vigas que componen el emparrillado de piso, mediante las PL 40 mm x 100 mm x 3 mm previamente soldados a las mismas. De igual manera, con aquellos parantes que son fijados al tramo de rampa de concreto mediante las PL 40 mm x 40 mm x 3 mm.
91	Instalación	Se deberá incluir toda la tornillería y elementos de fijación de las barandas.
92	Instalación	Se deberá garantizar que las barandas BC-01A, BC-01B, BC-02A, BC-02B, BC-03, BC-04 y BC-05, fijadas hacia el tramo de rampa de concreto, tramo de rampa de acero y plataforma, soporten una carga de 100 kg.
93	Instalación	No se aceptará la entrega de barandas que no se encuentren fijadas de manera correcta y/o con problemas de estabilidad.
94	Instalación	El listón de WPC de las barandas deberá ir fijado a la pletina de acero de acuerdo a lo recomendado y/o establecido por el proveedor y/o fabricante.

3.13. PERFIL DE ALUMINIO

Los siguientes procedimientos corresponden al numeral 2.1.15. PERFIL DE ALUMINIO de las Especificaciones Técnicas:

Nº	ETAPA	PROCEDIMIENTO
ZÓCALO		
95	Instalación	Al finalizar la instalación del piso vinílico, se deberá instalar un zócalo de aluminio en todos los encuentros entre piso y termopanel, no siendo necesaria su instalación sobre estructuras de acero. El zócalo deberá fijarse en la totalidad de su longitud de acuerdo a lo recomendado y/o establecido por el proveedor y/o fabricante.

96	Instalación	Se deben incluir todos los elementos de fijación del zócalo de aluminio.
97	Instalación	Se deberá usar un sellador elastomérico de color gris en todos los encuentros entre el zócalo de aluminio y los muros de termopanel, a fin de impermeabilizar las juntas.
TAPAJUNTAS		
98	Instalación	Sobre el encuentro del piso vinílico, el perfil horizontal de acero y la plancha estriada de acero, se colocará un tapajuntas de aluminio a lo largo de todo el ancho de la puerta.
99	Instalación	Se deben incluir todos los elementos de fijación del tapajuntas de aluminio.

3.14. ELEMENTOS DE ALUZINC PREPINTADO

Los siguientes procedimientos corresponden al numeral 2.1.16. ELEMENTOS DE ALUZINC PREPINTADO de las Especificaciones Técnicas:

Nº	ETAPA	PROCEDIMIENTO
ELEMENTOS DE ALUZINC PREPINTADO		
100	Instalación	La cumbrera interior deberá ser instalada al término del proceso de instalación de los termopaneles de cubierta, debiendo fijarse a los mismos.
101	Instalación	La cumbrera exterior deberá ser instalada al término del proceso de instalación de los termopaneles de cubierta, debiendo fijarse a los mismos. Previamente se deberá inyectar poliuretano en el encuentro de cumbre entre termopaneles de cubierta, a fin de rellenar el espacio vacío entre los mismos.
102	Instalación	Las tapas en esquina deberán ser instaladas en las cuatro aristas del Módulo Educativo Aula tipo Costa.
103	Instalación	En todo el perímetro de la cubierta se deberá colocar una cenefa, excepto en el borde donde se ubica la canaleta, que deberá cubrir la altura resultante desde la parte inferior del panel hasta su cresta.
104	Instalación	Todos los termopaneles de muro tendrán un canal en “U” en sus bordes (superior, inferior y/o laterales de corresponder).
105	Instalación	Los encuentros entre los elementos de aluzinc prepintado coplanares serán en ángulo de 45°.
106	Instalación	La cantidad y espaciamiento de puntos de fijación deberán realizarse de acuerdo a lo recomendado y/o establecido por el proveedor y/o fabricante. Asimismo, se deberá garantizar la correcta fijación de los accesorios de aluzinc prepintado.
107	Instalación	Se deberá incluir toda la tornillería de los elementos de aluzinc prepintado de acuerdo a las especificaciones técnicas del producto y/o a lo recomendado y/o establecido por el proveedor y/o fabricante.
108	Instalación	El Contratista deberá retirar el film protector de la totalidad de elementos de aluzinc prepintado, durante el montaje del Módulo Educativo Aula tipo Costa y de acuerdo a lo recomendado y/o establecido por el proveedor y/o fabricante.

3.15. CANALETA

Los siguientes procedimientos corresponden al numeral 2.1.17. CANALETA de las Especificaciones Técnicas:

Nº	ETAPA	PROCEDIMIENTO
CANALETA DE ALUZINC		
109	Instalación	El accesorio de aluzinc que sujeta la canaleta deberá instalarse de manera previa a la cubierta de termopanel.
110	Instalación	Deberá estar fijada correctamente a la estructura, a fin que se evite desprendimientos por efectos de vientos y/o filtrados por malas uniones.
111	Instalación	Se aplicará un sellador elastomérico, a base de poliuretano o similar, en las juntas y encuentros, entre canaleta, bajante pluvial de PVC y sumidero, garantizando la hermeticidad. El color del sellador deberá ser gris o similar al de la canaleta.
112	Instalación	Se colocará una cenefa que uniformice el frente de la canaleta a fin ocultar la pendiente de la misma hacia la bajante.
113	Instalación	Sobre la ubicación de la bajante pluvial de PVC se deberá instalar la tapa de aluzinc para permitir la limpieza de la canaleta, garantizando que el sistema de apertura funcione correctamente.
114	Instalación	Se deberá incluir toda la tornillería de la canaleta de aluzinc de acuerdo a las especificaciones técnicas del producto y/o a lo recomendado y/o establecido por el proveedor y/o fabricante.

COMPONENTES ELÉCTRICOS

3.16. TABLERO DE DISTRIBUCIÓN

Los siguientes procedimientos corresponden al numeral 2.1.18. TABLERO DE DISTRIBUCIÓN de las Especificaciones Técnicas:

Nº	ETAPA	PROCEDIMIENTO
TABLERO DE DISTRIBUCION		
115	Fabricación	El Contratista deberá garantizar que el gabinete deba contar con espacio suficiente para ofrecer un espacio libre para el alojamiento de los conductores de por lo menos 10 cm en todos sus lados para hacer todo el alambrado en ángulo recto.
116	Fabricación	Deberá ser fabricado con plancha de acero de 1.2 mm de espesor, con tantos agujeros como tubos lleguen a él.
117	Fabricación	La puerta y mandil serán construidos del mismo material que la caja, la puerta se fijará mediante bisagras ocultas, el mandil será abisagrado y cubrirá a los interruptores.
118	Fabricación	Todo el tablero será sometido a un acondicionamiento metálico de limpieza profunda y acabado con pintura electrostática en polvo.

119	Instalación	Los tableros de distribución deben ser rotulados con autoadhesivos y tener su respectiva leyenda interna, indicando el número de circuitos, capacidades y a que circuito alimenta. Dicha leyenda deberá ser instalada en la contratapa de la puerta. En la parte interior de la puerta llevará un compartimiento donde se alojará y asegurará firmemente una cartilla con el directorio de los circuitos, este directorio debe ser hecho con letras mayúsculas y ejecutado en imprenta.
120	Instalación	El tablero dispondrá de un sistema de barras monofásicas de arreglo horizontal, con una capacidad continua mínima según se indican en los planos del proyecto (véase Anexo N° A4 Eléctricas) y capacidad de los interruptores termomagnéticos.
121	Instalación	A todo lo largo del tablero correrá una barra principal de puesta a tierra con capacidad mínima igual al 50% de la capacidad de las barras principales. Directamente emperrada al gabinete con dos agujeros, una en cada extremo, para conexión al sistema de tierra.
122	Instalación	Los armazones, bastidores, barreras y estructuras de metal y todas aquellas partes metálicas que no conduzcan corriente estarán firmemente conectados a tierra mediante esta barra de tierra.
123	Instalación	El Contratista deberá garantizar el correcto funcionamiento y la calidad de los tableros de distribución, los cuales no deberán estar golpeados, rayados, arqueados, retorcidos, con hendiduras, etc.
124	Instalación	Los tableros de distribución deberán ser embalados, transportados y almacenados evitando cualquier tipo de daño o deterioro en los mismos, y de acuerdo a lo recomendado y/o establecido por el proveedor y/o fabricante.

3.17. INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFÁSICO

Los siguientes procedimientos corresponden al numeral 2.1.19. INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO MONOFÁSICO de las Especificaciones Técnicas:

Nº	ETAPA	PROCEDIMIENTO
INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO MONOFÁSICO		
125	Fabricación	Los interruptores termomagnéticos serán del tipo en aire y de ejecución fija, extraíbles de montaje sobre riel tipo din, de disparo común que permita la desconexión inmediata de todas las fases del circuito al sobrecargarse o cortocircuitarse una sola línea.
126	Fabricación	Estará provisto con protecciones contra sobrecarga y sobrecorriente. El interruptor deberá tener un indicador que muestre posiciones cerradas o disparos del interruptor. El indicador debe ser visible desde la parte exterior con el mandil cerrado. Los interruptores deben llevar claramente marcadas las palabras (ON) y (OFF) o conectado y desconectado.
127	Instalación	El contratista deberá garantizar el correcto funcionamiento y la calidad de los interruptores termomagnéticos, los cuales no deberán estar golpeados, retorcidos con hendiduras, etc.
128	Instalación	Los interruptores termomagnéticos deberán ser embalados, transportados y almacenados evitando cualquier tipo de daño o deterioro en los mismos,

		de acuerdo a lo recomendado y/o establecido por el proveedor y/o fabricante.
--	--	------------------------------------------------------------------------------

3.18. INTERRUPTOR DIFERENCIAL

Los siguientes procedimientos corresponden al numeral 2.1.20. INTERRUPTOR DIFERENCIAL de las Especificaciones Técnicas:

Nº	ETAPA	PROCEDIMIENTO
INTERRUPTOR DIFERENCIAL		
129	Fabricación	Deberán de estar protegidos contra el disparo intempestivo debido a sobre corrientes pasajeras (caída de rayo, maniobra de aparato en la red).
130	Instalación	Serán fácilmente montables en rieles dispuestos horizontalmente ubicados en la parte inferior del tablero eléctrico, para lo cual se deberá considerar en todos los tableros un 25% de espacios de reserva como mínimo para instalación futura de interruptores diferenciales, cubriendo los espacios con tapas de seguridad.
131	Instalación	El Contratista deberá garantizar el correcto funcionamiento y la calidad de los interruptores diferenciales, los cuales no deberán estar golpeados, retorcidos con hendiduras, etc.
132	Instalación	Los interruptores diferenciales deberán ser embalados, transportados y almacenados evitando cualquier tipo de daño o deterioro en los mismos, de acuerdo a lo recomendado y/o establecido por el proveedor y/o fabricante.

3.19. DISPOSITIVO CONTRA SOBRETENSIONES (DPS)

Los siguientes procedimientos corresponden al numeral 2.1.21. DISPOSITIVO CONTRA SOBRETENSIONES (DPS) de las Especificaciones Técnicas:

Nº	ETAPA	PROCEDIMIENTO
DISPOSITIVO CONTRA SOBRETENSIONES (DPS)		
133	Instalación	El Contratista deberá garantizar el correcto funcionamiento y la calidad de los dispositivos de protección contra sobretensiones, los cuales no deberán estar golpeados, retorcidos, con hendiduras, etc.
134	Instalación	Los dispositivos de protección contra sobretensiones deberán ser embalados, transportados y almacenados evitando cualquier tipo de daño o deterioro en los mismos, de acuerdo a lo recomendado y/o establecido por el proveedor y/o fabricante.

3.20. TUBERÍA METÁLICA DE ACERO GALVANIZADO EMT

Los siguientes procedimientos corresponden al numeral 2.1.22. TUBERÍA METÁLICA DE ACERO GALVANIZADO EMT de las Especificaciones Técnicas:

Nº	ETAPA	PROCEDIMIENTO
TUBERIA METÁLICA DE ACERO GALVANIZADO EMT		

135	Fabricación	El Contratista deberá garantizar que la superficie interior, así como el revestimiento exterior de las tuberías metálicas de acero galvanizado sean uniformes, asimismo, no deberán presentar burbujas, costuras de soldaduras, u otras imperfecciones.
136	Instalación	Las tuberías metálicas deben ser instaladas como un sistema completo, y deben ser firmemente aseguradas en su lugar a distancias no mayores de 1 m de cada caja de salida, caja de paso, tablero, derivación o unión.
137	Instalación	Las tuberías que vayan adosadas y/o colgadas del techo, emplearán dispositivos de sujeción del tipo Unistrut, las cuales irán pintados con dos capas de pintura anticorrosiva y además de una capa de pintura de acabado y/o serán del tipo galvanizado en caliente.
138	Instalación	La tubería metálica flexible se empleará para alojar el conductor eléctrico desde la salida de alumbrado hasta el equipo de alumbrado. Además, se permitirá la instalación de los conductos metálicos flexibles cuando por el radio de curvatura o la trayectoria de la canalización no se pueda utilizar la tubería conduit EMT y/o IMC. En tal caso, se le deberá asegurar en intervalos que no excedan los 1.5 m y a no más de 300 mm de distancia de cada lado de una caja de salida o accesorio.
139	Instalación	El Contratista deberá garantizar la correcta instalación y la calidad de la tubería metálica rígida y flexible, la cual deberá contar con todos los elementos de fijación, y no deberá estar golpeada, retorcida, con hendiduras, etc.
140	Instalación	Se deberá asegurar que las perforaciones necesarias para el proceso de instalación de tuberías, estén correctamente selladas, para garantizar la correcta hermeticidad del Módulo Educativo Aula tipo Costa.
141	Instalación	La tubería metálica rígida y flexible deberá ser embalada, transportada y almacenada evitando cualquier tipo de daño o deterioro en las mismas, de acuerdo a lo recomendado y/o establecido por el proveedor y/o fabricante.

3.21. TUBERÍA METÁLICA DE ACERO GALVANIZADO IMC

Los siguientes procedimientos corresponden al numeral 2.1.23. TUBERÍA METÁLICA DE ACERO GALVANIZADO IMC de las Especificaciones Técnicas:

Nº	ETAPA	PROCEDIMIENTO
TUBERIA METÁLICA DE ACERO GALVANIZADO IMC		
142	Fabricación	El Contratista deberá garantizar que la superficie interior, así como el revestimiento exterior de las tuberías metálicas de acero galvanizado sean uniformes, asimismo, no deberán presentar burbujas, costuras de soldaduras u otras imperfecciones.
143	Instalación	El Contratista deberá garantizar la correcta instalación y la calidad de la tubería metálica IMC, la cual no deberá estar golpeada, retorcida, con hendiduras, etc.
144	Instalación	Es responsabilidad del Contratista contar con todos los elementos de fijación de la tubería metálica IMC.
145	Instalación	Se deberá asegurar que las perforaciones necesarias para el proceso de instalación de tuberías, estén correctamente selladas, para garantizar la

		correcta hermeticidad del Módulo Educativo Aula tipo Costa.
146	Instalación	La tubería metálica IMC, deberá ser embalada, transportada y almacenada evitando cualquier tipo de daño o deterioro en los mismos, de acuerdo a lo recomendado y/o establecido por el proveedor y/o fabricante.

3.22. CAJA PARA SALIDA DE ALUMBRADO Y ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Los siguientes procedimientos corresponden al numeral 2.1.24. CAJA PARA SALIDA DE ALUMBRADO Y ALUMBRADO DE EMERGENCIA de las Especificaciones Técnicas:

Nº	ETAPA	PROCEDIMIENTO
CAJA PARA SALIDA DE ALUMBRADO Y ALUMBRADO DE EMERGENCIA		
147	Fabricación	Se emplearán cajas de registro conduit con empaques para evitar el ingreso de polvo y agua al interior de la caja.
148	Fabricación	El acabado de las cajas de registro será en pintura epóxica aplicada electrostáticamente. Además, deberán de contar con orejas de fijación y con múltiples entradas roscadas para tubería conduit y tapas ciegas.
149	Instalación	Las salidas de alumbrado, alumbrado de emergencia y tomacorrientes serán adosadas, por lo cual el Contratista deberá instalar soportes apropiados, previendo la colocación de artefactos pesados.
150	Instalación	El Contratista deberá garantizar la correcta instalación y la calidad de las cajas de registro, los cuales no deberán estar golpeadas, retorcidas, con hendiduras, manchas, etc.
151	Instalación	Las cajas de registro tipo conduit deberán ser embaladas, transportadas y almacenadas evitando cualquier tipo de daño o deterioro en las mismas, de acuerdo a lo recomendado y/o establecido por el proveedor y/o fabricante.

3.23. CAJA PARA SALIDA DE INTERRUPTOR Y TOMACORRIENTE

Los siguientes procedimientos corresponden al numeral 2.1.25. CAJA PARA SALIDA DE INTERRUPTOR Y TOMACORRIENTE de las Especificaciones Técnicas:

Nº	ETAPA	PROCEDIMIENTO
CAJA PARA SALIDA DE INTERRUPTOR Y TOMACORRIENTE		
152	Instalación	Podrán ser utilizadas con tuberías metálicas conduit liviana, intermedia, pesada y flexible. Las cajas conduit deberán contar con una garganta redondeada que evita el rasgado del forro de los conductores.
153	Instalación	Las tuberías se fijarán a las cajas mediante uniones, coples y conectores del tipo EMT y IMC.
154	Instalación	El Contratista deberá garantizar la correcta instalación y la calidad del cuerpo para tubería conduit, los cuales no deberán estar golpeados, retorcidos con hendiduras, etc.
155	Instalación	Es responsabilidad del Contratista contar con todos los elementos de fijación del cuerpo de la tubería conduit.

156	Instalación	El cuerpo para tubería conduit deberán ser embalados, transportados y almacenados evitando cualquier tipo de daño o deterioro en los mismos, de acuerdo a lo recomendado y/o establecido por el proveedor y/o fabricante.
-----	-------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.24. CABLE ELÉCTRICO DE SEGURIDAD H07Z-R

Los siguientes procedimientos corresponden al numeral 2.1.27. CABLE ELÉCTRICO DE SEGURIDAD H07Z-K de las Especificaciones Técnicas:

Nº	ETAPA	PROCEDIMIENTO
CABLE ELÉCTRICO DE SEGURIDAD H07Z-R		
157	Fabricación	Deberán ser de alta seguridad, en caso de incendio no emiten sustancias tóxicas, gases corrosivos.
158	Instalación	No se pasará ningún conductor por las tuberías y ductos antes que las juntas no hayan sido herméticamente ajustadas y todo el tramo haya sido asegurado en su lugar, a todos los conductores se les dejará extremos suficientemente largos para efectuar las conexiones con comodidad.
159	Instalación	Los conductores serán continuos de caja a caja, no permitiéndose empalmes que queden dentro de las tuberías, todos los empalmes se ejecutarán en las cajas y serán eléctricas y mecánicamente seguras protegiéndose con cinta aislante de PVC. Antes de proceder con la instalación de los conductores, se limpiarán y secarán los tubos.
160	Instalación	Los empalmes de las líneas de distribución se ejecutarán en las cajas y serán eléctrica y mecánicamente seguros, debiendo utilizarse empalmes tipo resorte.
161	Instalación	El Contratista deberá garantizar la correcta instalación y la calidad de los conductores eléctricos, los cuales deberán estar en perfectas condiciones.
162	Instalación	Es responsabilidad del Contratista contar con todos los elementos y herramientas de instalación de los conductores eléctricos.
163	Instalación	Los cables eléctricos, deberán ser embalados, transportados y almacenados evitando cualquier tipo de daño o deterioro en los mismos, de acuerdo a lo recomendado y/o establecido por el proveedor y/o fabricante.

3.25. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Los siguientes procedimientos corresponden al numeral 2.1.28. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA de las Especificaciones Técnicas:

Nº	ETAPA	PROCEDIMIENTO
SISTEMA DE PUESTA A TIERRA		
164	Instalación	Se instalará un sistema de puesta a tierra para cada Módulo Educativo Aula tipo Costa, de manera independiente.
165	Instalación	El sistema de puesta a tierra estará constituido por una caja de registro, una varilla de cobre, y un cable de cobre desnudo instalado en forma

		paralela a la varilla de cobre. La instalación se hará en ambos lados del electrodo vertical, y será fijado por medio de grapas y/o conectores del tipo AB, en cada extremo del electrodo (superior e inferior).
166	Instalación	La varilla de cobre deberá instalarse de manera vertical en una fosa de 1x1x3m de profundidad. En caso las condiciones del terreno no permitan la instalación vertical, esta deberá instalarse de manera horizontal, de acuerdo a lo recomendado y/o establecido por el proveedor y/o fabricante.
167	Instalación	El cable de cobre desnudo tendrá una longitud mínima de 6.00 m.
168	Instalación	Las grapas y/o conectores serán como mínimo tres (03) Unidades de cobre, dos grapas al comienzo y uno al final de la varilla.
169	Instalación	El sistema de puesta a tierra deberá conectarse al tablero y a la estructura del Módulo Educativo Aula tipo Costa.
170	Instalación	La tierra vegetal o tierra de cultivo a emplearse en el sistema de puesta a tierra deberá estar debidamente cernida y sin pedrones.
171	Instalación	El sistema de puesta a tierra deberá contener elementos químicos considerados del tipo cero mantenimientos.
172	Instalación	Se colocará una caja de concreto armado, de dimensiones de 0.4 m x 0.4 m, y se adosará una tapa la cual protegerá el pozo a tierra. Deberá contar con una tapa de concreto y un asa de fierro para levantar la tapa.
173	Instalación	Una vez instalado el sistema de puesta a tierra de las instalaciones se utilizará un telurómetro con certificado de calibración vigente a la fecha de medición, para la verificación de la resistencia individual de cada pozo ($R \leq 15 \text{ Ohm}$).
174	Instalación	El Contratista debe suministrar todos los elementos del sistema de puesta a tierra, componentes del pozo, tierra de cultivo o chacra, bentonita sódica, cemento conductor, ferrocianuro potásico, agua, tubería PVC, pisón de concreto, etc.
175	Instalación	El conductor de cobre electrolítico y demás elementos necesarios para la construcción del sistema de puesta a tierra, deberán ser embalados, transportados y almacenados evitando cualquier tipo de daño o deterioro en los mismos, de acuerdo a lo recomendado y/o establecido por el proveedor y/o fabricante.

3.26. INTERRUPTOR PARA CONTROL DE ILUMINACIÓN

Los siguientes procedimientos corresponden al numeral 2.1.33. INTERRUPTOR PARA CONTROL DE ILUMINACIÓN de las Especificaciones Técnicas:

Nº	ETAPA	PROCEDIMIENTO
INTERRUPTOR PARA CONTROL DE ILUMINACIÓN		
176	Fabricación	Tendrán mecanismo del tipo balancín, de operación silenciosa, encerrado en cápsula fenólica estable conformando un dado, y con terminales, compuesto por tornillos y láminas metálicas que aseguren un buen contacto eléctrico y que no dejen expuestas las partes con corriente. Para conductores de hasta 4.0 mm ² .

177	Fabricación	La caja y placa deberán ser del mismo tamaño o similar.
178	Fabricación	Todos los interruptores serán unipolares, para colocarse sobre una placa de tecnopolímero de tamaño dispositivo hasta un número de tres unidades (simples, dobles y triples). Para cargas inductivas hasta su máximo rango de tensión e intensidad especificado para uso general en corriente alterna. Terminales para los conductores con contactos metálicos de máxima conductibilidad que sean presionados en forma uniforme a los conductores por medio de tornillos, asegurando un buen contacto eléctrico.
179	Fabricación	Las placas deberán estar provistas de perforaciones necesarias para dar paso a los dados que en cada salida se indican, de espesor equivalente a 6 mm aprox. Los bordes serán con filos muertos achaflanados. Las placas deberán incluir soporte con tornillos de fijación.
180	Instalación	El Contratista deberá garantizar la correcta instalación y la calidad de los interruptores para control de iluminación, los cuales deberán estar en perfectas condiciones.
181	Instalación	Es responsabilidad del Contratista contar con todos los elementos y herramientas de instalación de los interruptores para control de iluminación.
182	Instalación	Los interruptores para control de iluminación, deberán ser embalados, transportados y almacenados evitando cualquier tipo de daño o deterioro en los mismos, de acuerdo a lo recomendado y/o establecido por el proveedor y/o fabricante.

3.27. TOMACORRIENTE DOBLE BIPOLAR CON LÍNEA A TIERRA

Los siguientes procedimientos corresponden al numeral 2.1.34. TOMACORRIENTE DOBLE BIPOLAR CON LÍNEA A TIERRA de las Especificaciones Técnicas:

Nº	ETAPA	PROCEDIMIENTO
TOMACORRIENTE DOBLE BIPOLAR CON LÍNEA A TIERRA		
183	Fabricación	El tomacorriente tendrá terminales para los conductores con caminos metálicos, de tal forma que puedan ser presionados uniformemente los conductores por medio de tornillos, asegurando un buen contacto eléctrico, y que a su vez tendrán terminales bloqueados que no permitan dejar expuestas las partes con corriente.
184	Instalación	Se instalarán cajas protectoras IP 65 o cajas hidrobox en la instalación de todos los tomacorrientes.
185	Instalación	El Contratista deberá garantizar la correcta instalación y la calidad de los tomacorrientes, los cuales deberán estar en perfectas condiciones.
186	Instalación	Es responsabilidad del Contratista contar con todos los elementos y herramientas de instalación de los tomacorrientes.
187	Instalación	Los tomacorrientes dobles, deberán ser embalados, transportados y almacenados evitando cualquier tipo de daño o deterioro en los mismos, de acuerdo a lo recomendado y/o establecido por el proveedor y/o fabricante.

3.28. LUMINARIA LED HERMÉTICA 36W

Los siguientes procedimientos corresponden al numeral 2.1.35. LUMINARIA LED HERMÉTICA 36W de las Especificaciones Técnicas:

Nº	ETAPA	PROCEDIMIENTO
LUMINARIA LED HERMÉTICA 36W		
188	Fabricación	El Contratista deberá suministrar artefactos de primera calidad, contruidos con material de aluminio, resinas o acero, de acuerdo a normas y según espesores especificados, con el tratamiento anticorrosivo y acabado de última tecnología. Las partes y accesorios deben ser de primer uso, debidamente garantizados y probados, en el equipo se deberán de tener en alto relieve la marca del fabricante.
189	Instalación	No deberán instalarse con conexiones, conductores o equipo visibles que hagan peligrar la seguridad de instalación, en planos se indica la relación de las luminarias consideradas en el proyecto y sus características principales.
190	Instalación	Todas las unidades a instalarse a la intemperie tendrán grado de protección IP65 como mínimo, lo que se indica en las especificaciones técnicas de cada luminaria, todas las luminarias se instalarán mediante borneras de conexión.
191	Instalación	El Contratista deberá garantizar la correcta instalación y la calidad de las luminarias, los cuales deberán estar en perfectas condiciones.
192	Instalación	Es responsabilidad del Contratista contar con todos los elementos y herramientas de instalación de las luminarias.
193	Instalación	Las luminarias deberán ser embaladas, transportadas y almacenadas evitando cualquier tipo de daño o deterioro en los mismos, de acuerdo a lo recomendado y/o establecido por el proveedor y/o fabricante.

3.29. LUMINARIA DE EMERGENCIA TIPO LED

Los siguientes procedimientos corresponden al numeral 2.1.36. LUMINARIA DE EMERGENCIA TIPO LED de las Especificaciones Técnicas:

Nº	ETAPA	PROCEDIMIENTO
LUMINARIA DE EMERGENCIA TIPO LED		
194	Fabricación	Las luminarias de emergencia, estarán ubicadas lo más cercano a la puerta de evacuación y en la rampa de acceso al Módulo Educativo Aula tipo Costa.
195	Instalación	El Contratista deberá garantizar la correcta instalación y la calidad de las luminarias de emergencia, las cuales deberán estar en perfectas condiciones.

196	Instalación	Es responsabilidad del Contratista contar con todos los elementos y herramientas de instalación para el perfecto funcionamiento de las luminarias de emergencia.
197	Instalación	Las luminarias de emergencia deberán ser embaladas, transportadas y almacenadas evitando cualquier tipo de daño o deterioro en las mismas, , de acuerdo a lo recomendado y/o establecido por el proveedor y/o fabricante.

COMPONENTES SANITARIOS

3.30. TUBOS DE PVC

Los siguientes procedimientos corresponden al numeral 2.1.37. TUBOS DE PVC de las Especificaciones Técnicas:

Nº	ETAPA	PROCEDIMIENTO
TUBOS DE PVC		
198	Instalación	Las bajadas de tubería de PVC de agua de lluvia podrán ir expuestas y deberán ser adosadas y fijadas a las columnas mediante abrazaderas. Las tuberías de drenaje pluvial llevarán los soportes necesarios para asegurar su instalación, a modo que no se generen desprendimientos a causa de lluvias, vientos, etc.
199	Instalación	La distancia mínima que se debe dejar entre la descarga de la red de agua pluvial y el apoyo de concreto debe ser 1.00 m como mínimo.
200	Instalación	Se deberá colocar sellador alrededor de la unión entre la canaleta y la bajante pluvial, con la finalidad de impermeabilizar dicha junta.

3.31. ABRAZADERAS METÁLICAS

Los siguientes procedimientos corresponden al numeral 2.1.39. ABRAZADERAS METÁLICAS de las Especificaciones Técnicas:

Nº	ETAPA	PROCEDIMIENTO
ABRAZADERAS METÁLICAS		
201	Instalación	Las abrazaderas deberán ser de un único punto de fijación en caso de la tubería colgada y de dos puntos de fijación en el caso de las tuberías adosadas.
202	Instalación	Las abrazaderas permitirán adosar las bajadas de tubería de PVC de agua de lluvia a las columnas, deberán ubicarse cada 1.50 m como máximo.

COMPONENTES DE SEÑALÉTICA, SEGURIDAD Y OTROS ACCESORIOS

3.32. SEÑALÉTICA

Los siguientes procedimientos corresponden al numeral 2.1.41. SEÑALÉTICA de las Especificaciones Técnicas:

Nº	ETAPA	PROCEDIMIENTO
----	-------	---------------

SÑ-01 (SALIDA) / SÑ-02 (ATENCIÓN RIESGO ELÉCTRICO) /SÑ-03 (EXTINTOR)		
203	Instalación	Deberán ser pegadas sobre una superficie limpia, a modo que no presente grumos y/o irregularidades; asimismo, tendrán que mantener los ángulos rectos en los ejes vertical y horizontal.
SÑ-04 (BALDOSA PODOTÁCTIL)		
204	Instalación	Deberán ser instaladas de acuerdo a lo recomendado y/o establecido por el proveedor y/o fabricante.

3.33. EXTINTOR

Los siguientes procedimientos corresponden al numeral 2.1.42. EXTINTOR de las Especificaciones Técnicas:

Nº	ETAPA	PROCEDIMIENTO
EXTINTOR DE POLVO QUÍMICO SECO		
205	Instalación	El extintor deberá ser instalado una vez culminados los trabajos de montaje e instalación de los muros, techos, puertas y ventanas del Módulo Educativo Aula tipo Costa.
206	Instalación	Deberá fijarse haciendo uso del soporte o gancho de instalación que viene incluido con cada extintor, sobre una superficie limpia y sin grumos, de forma nivelada.
207	Instalación	La base del extintor deberá estar a 0.20 m del suelo como mínimo; asimismo, la parte superior del extintor no deberá sobrepasar el 1.50 m del nivel de piso terminado.
208	Instalación	Se deberá incluir toda la tortillería y elementos de fijación del extintor, de acuerdo a las especificaciones técnicas del producto.

3.34. PIZARRA

Los siguientes procedimientos corresponden al numeral 2.1.43. PIZARRA de las Especificaciones Técnicas:

Nº	ETAPA	PROCEDIMIENTO
PAC-01 PIZARRA ACRÍLICA		
209	Fabricación	Se deberá aplicar tres (03) capas de preservantes en todas las caras de listones del bastidor de madera. Posteriormente, se deberá aplicar tres (03) capas de barniz o laca.
210	Instalación	La superficie donde se vaya a instalar la pizarra deberá ser lisa, libre de polvo y humedad.
211	Instalación	Se deberá incluir toda la tortillería y elementos de fijación de la pizarra, de acuerdo a las especificaciones técnicas del producto.
212	Instalación	El Contratista deberá garantizar que los elementos de la pizarra no presenten esquinas y/o filos y/o rebabas y/o salientes que representen un peligro para el usuario, a fin de evitar posibles accidentes.

3.35. CORTINA TIPO ROLLER CON CENEFA

Los siguientes procedimientos corresponden al numeral 2.1.44. CORTINA TIPO ROLLER CON CENEFA de las Especificaciones Técnicas:

Nº	ETAPA	PROCEDIMIENTO
CORTINA TIPO ROLLER CON CENEFA		
213	Instalación	La instalación de las cortinas deberá realizarse de acuerdo a lo recomendado y/o establecido por el proveedor y/o fabricante.
214	Instalación	El accesorio de tensión que funcionará como guía de la cadenilla plástica o metálica será instalado en el termopanel; este accesorio deberá mantener tensa la cadenilla y evitar que se encuentre suelta.
215	Instalación	Se deberá incluir toda la tortillería y elementos de fijación de las cortinas, de acuerdo a las especificaciones técnicas del producto.