



PERÚ

Ministerio de  
Educación

Viceministerio de  
Gestión Institucional

Programa Nacional de  
Infraestructura Educativa

# **MODULO EDUCATIVO**

## **AULA TIPO COSTA**

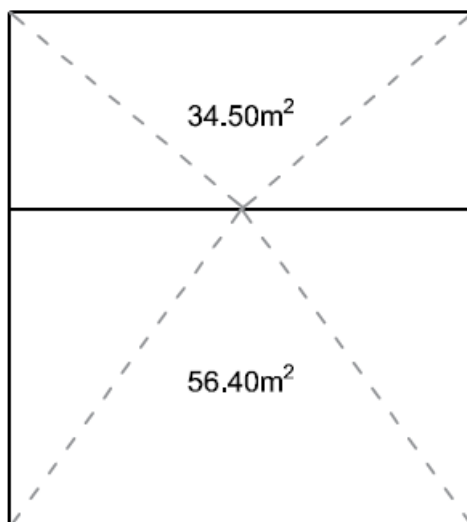
### **PROGRAMA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA**

#### **MEMORIA DE CÁLCULO DRENAJE INSTALACIONES SANITARIAS**

## MEMORIA DE CÁLCULO DRENAJE MODULO EDUCATIVO AULA TIPO COSTA

### Área de Cobertura del Modulo

De acuerdo a la información brindada el Módulo Educativo Aula tipo Costa cuenta con un área de 90.90 m<sup>2</sup>, el cual se encuentra dividido en dos zonas una de 34.50 m<sup>2</sup> y otra de 56.40 m<sup>2</sup>.



### Estimación de caudales de lluvia

Se determinan los caudales con la fórmula racional:

$$Q \left( \frac{m^3}{s} \right) = \frac{Cxi \left( \frac{mm}{hora} \right) \times \text{Área (Km}^2\text{)}}{3.6}$$

**Donde:**

**C:** Coeficiente de escorrentía. De acuerdo al material del techo que es plancha metálica hermética. El valor de "C" es igual a 1.

**i:** Intensidad de lluvia en mm/hora. Se toma el valor i=250mm/hora, siendo esta la condición más adversa posible.

**Área:** Proyección horizontal en km<sup>2</sup> del techo contribuyente, 0.003450km<sup>2</sup> y 0.005640km<sup>2</sup>

El caudal total que recibe cada zona del techo del módulo es:

SECTOR	AREA m2	INTENSIDAD mm/hr	Q m3/seg	Q lps
Techo 1	34.50	250.00	0.00240	2.40
Techo 2	56.40	250.00	0.00392	3.92

### Estimación de Dimensiones de las Canaletas

Para determinar la sección de las canaletas se va tomar la fórmula de Manning, la cual tiene las siguientes variables:

$$Q = \frac{A * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}}{n}$$

**Q:** Caudal en m<sup>3</sup>/s.

**A:** Sección transversal de la canalización (m<sup>2</sup>). (Base (b) x altura(y))

**R:** Radio medio hidráulico (m). (Área /Perímetro)

**S:** Pendiente de la canalización. (Considerando como mínimo 1%)

**n:** Coeficiente de rugosidad de Manning. Para la plancha metálica se considera el valor de n=0.010

**V:** Velocidad media de desplazamiento (m/s). (De acuerdo a norma 0.9m/s)

Considerando que las dimensiones de las canaletas son 0.15mx0.20m se realiza el reemplazo en la fórmula de manning, obteniendo que, la canaleta puede conducir 43.15 litros/segundo.

Asimismo, se debe tener en cuenta que:

$$Q = V * A$$

**Q:** Caudal en m<sup>3</sup>/s.

**V:** Velocidad media de desplazamiento (m/s). (De acuerdo a norma 0.9m/s)

Entonces para el techo 1 área mínima =0.003450km<sup>2</sup> y para el techo 2 área mínima = 0.005640km<sup>2</sup>

SECTOR	Q m3/seg	Q lps	V m/s	A m2
Techo 1	0.00240	2.40	0.9	0.0027
Techo 2	0.00392	3.92	0.9	0.0044

Para el cálculo de las dimensiones de las canaletas se debe validar el valor del área mínima y luego se debe corroborar con la fórmula de manning si cumple con el caudal obtenido inicialmente, para este caso 3.92 lps para el techo con más área y 2.40 lps para el techo con menor área.

De acuerdo a los planos de arquitectura las dimensiones de las canaletas son 0.15mx0.2m siendo el área 0.03m<sup>2</sup>, el cual es mayor al área mínima requerida.

### Estimación de Dimensiones de las tuberías de drenaje

Para el cálculo del diámetro se usará la fórmula empírica de Wyly-Eaton

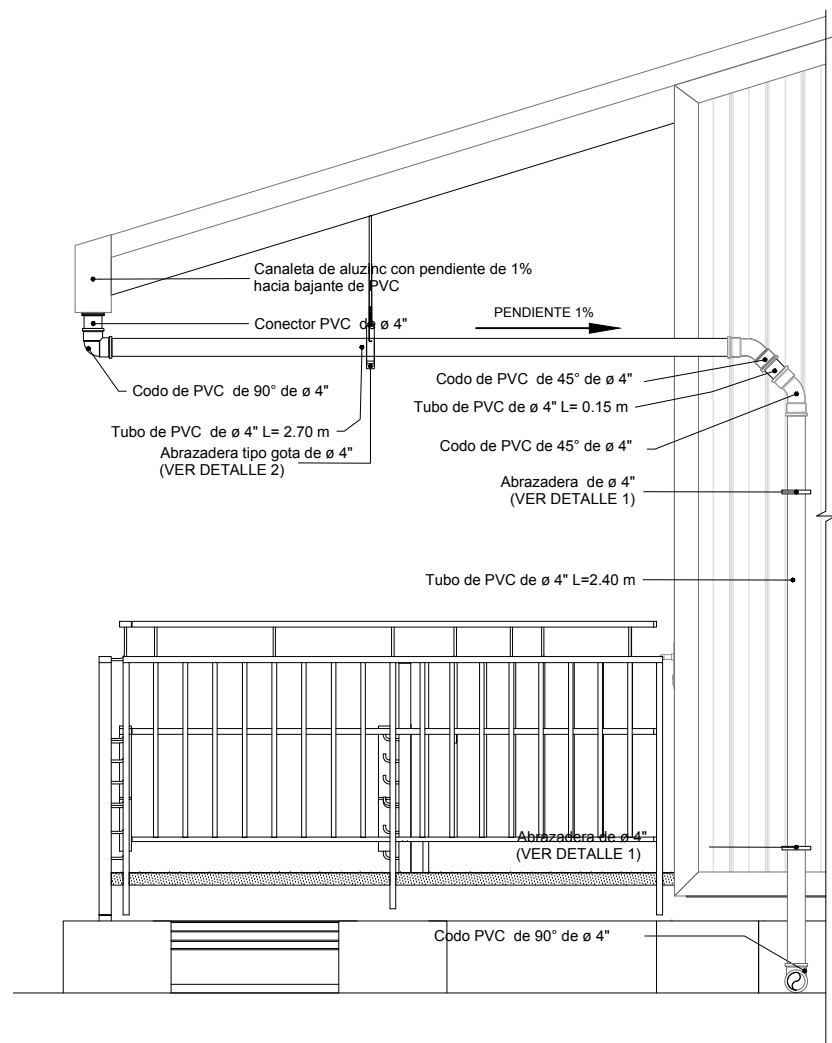
$$Q \left( \frac{Gal}{min} \right) = 27.8xr^{\left(\frac{5}{3}\right)}xD^{\frac{8}{3}}$$

**Q:** Caudal que pasa por la montante pluvial en gal/min.

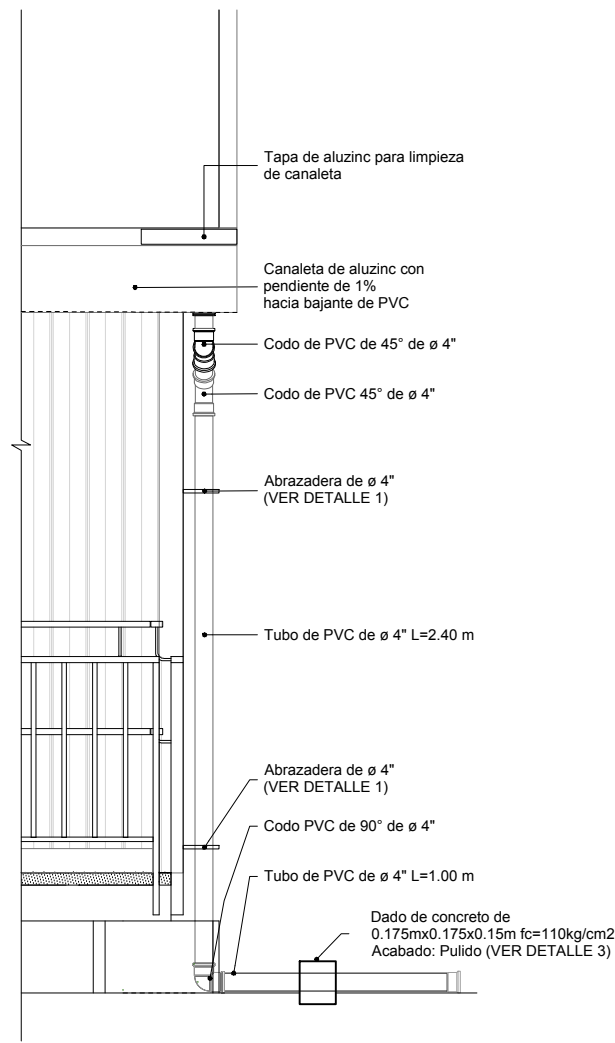
**r:** Razón entre la superficie de la sección transversal de la película de agua y la sección transversal del tubo en bajada. Es un número. Se considera r=0.25

**D:** Diámetro del tubo en pulgadas.

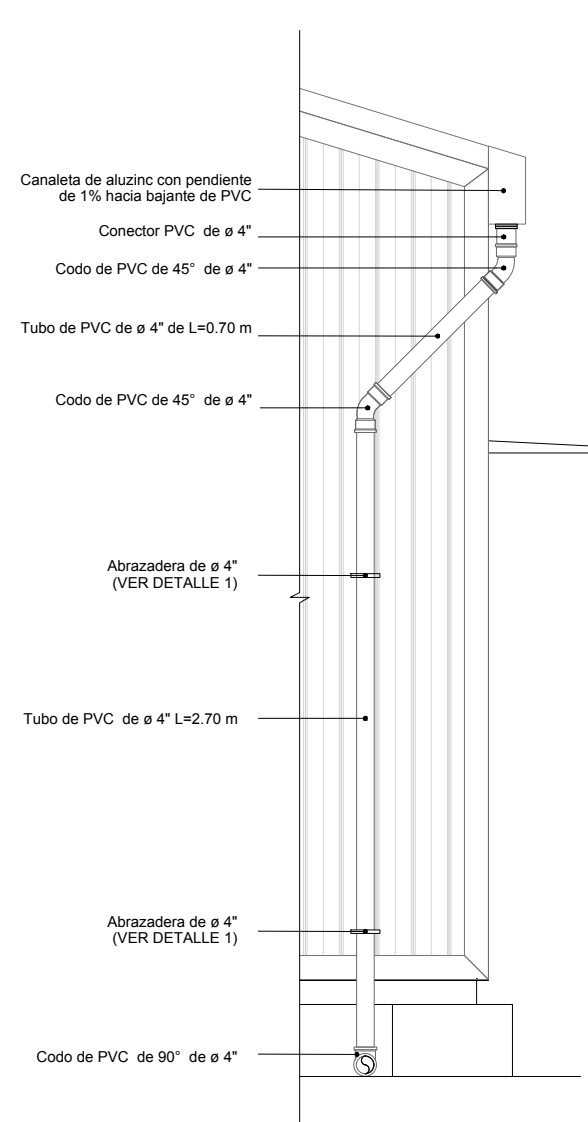
Sector	r	D (pul)	Q (gl/min)	Q(Lt/s)	Q calculado	N° Montantes
Techo 1	0.25	4	111.2	7.02	2.40	1
Techo 2	0.25	4	111.2	7.02	3.92	1



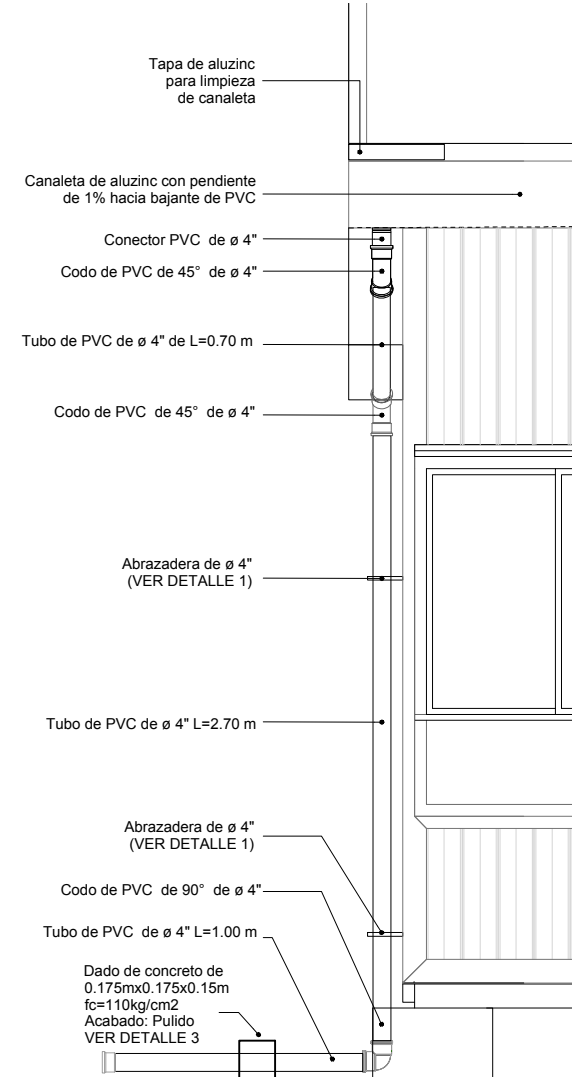
ELEVACIÓN FRONTAL A  
ESCALA: 1/15



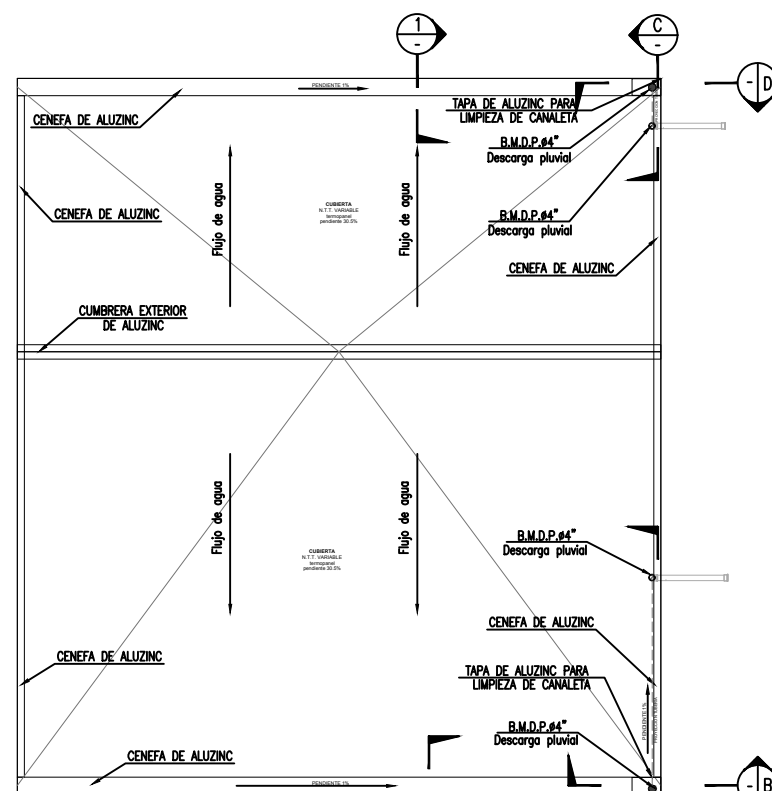
ELEVACIÓN LATERAL B  
ESCALA: 1/15



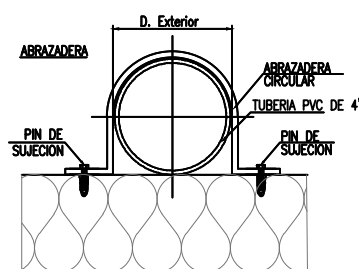
ELEVACIÓN FRONTAL C  
ESCALA: 1/15



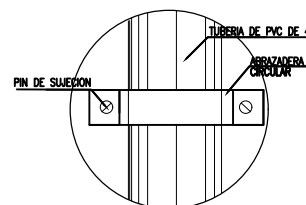
ELEVACIÓN LATERAL D  
ESCALA: 1/15



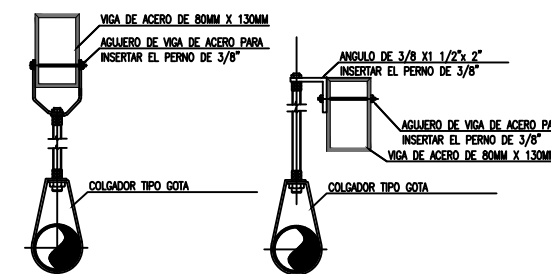
PLANTA TECHOS  
ESCALA: 1/50



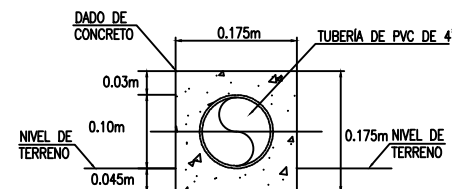
DETALLE 1  
S/E



DETALLE 2  
S/E



DETALLE 3  
S/E



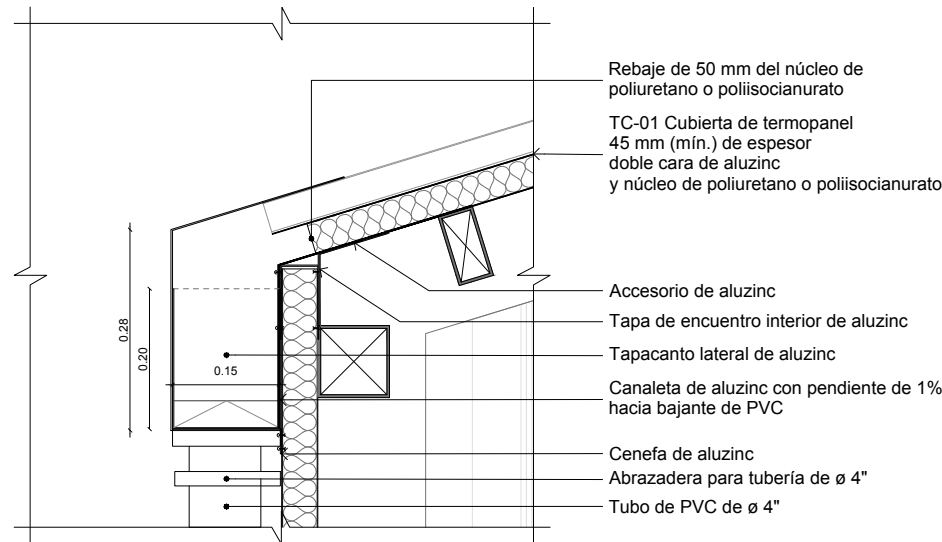
DETALLE 4  
S/E

NORMAS TECNICAS VIGENTES DESAGÜE	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACION TECNICA
TUBERIAS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO PVC-U	TUBERIAS PARA DESAGÜE CLASE PESADA, CON ESPIGA CAMPANA PARA SER SOLDADAS, SEGUN NORMA NTP 399.003:2015
CONEXIONES DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO PVC-U	LOS ACCESORIOS DEBEN CUMPLIR LA NORMA NTP 399.172:2014 (revisado el 2019)
SOLDADURA PARA PVC-U	SEGUN NORMA NTP 399.090(revisado el 2015) CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)

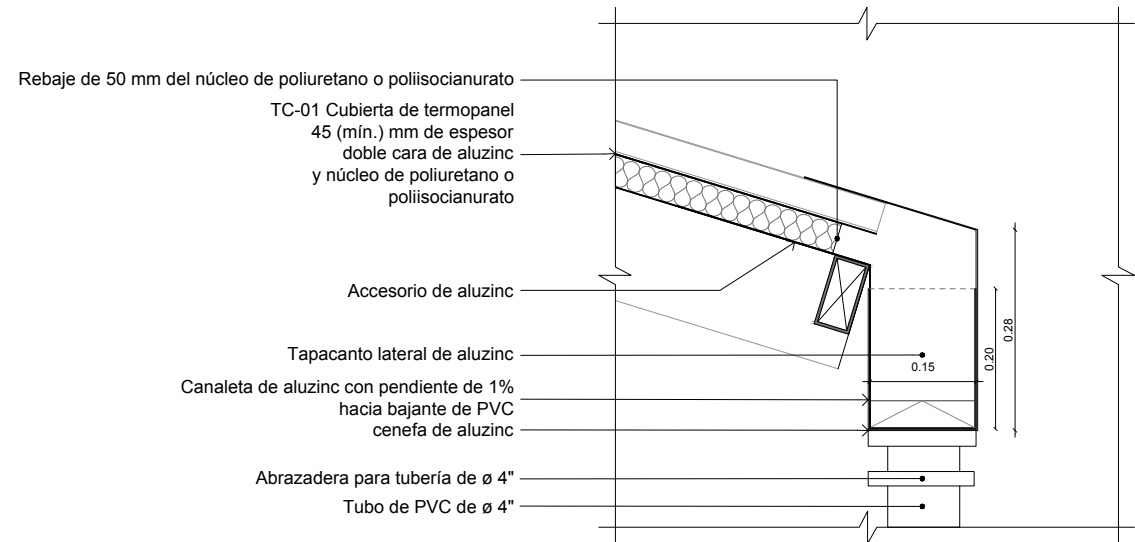
LEYENDA	
B.M.D.P.#...	BAJA MONTANTE DE DRENAJE PLUVIAL #...
	CANAleta DE DRENAJE PLUVIAL

<b>PRONIED</b> PROGRAMA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA		Ministerio de Educación
Nombre del Proyecto: <b>MODULO EDUCATIVO AULA TIPO COSTA MEA-C</b>		
E D T: <b>MODULO EDUCATIVO AULA TIPO COSTA</b>		Código de Proyecto: <b>IS-01</b>
Plano: <b>PLANTA TECHOS Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL</b>		
Responsable: <b>MALI INGRIS SALAS DEPAZ</b>	Rev.A: <b>12.06.2020</b>	Exc: <b>Indicada</b>
Propietario: <b>PRONIED</b>	Rev.B: <b>17.04.2023</b>	Revisó: <b>Rev.1</b>
Última actualización: <b>23.10.2023</b>	Rev.C: <b>17.04.2023</b>	Especialidad: <b>INST.SANITARIAS</b>

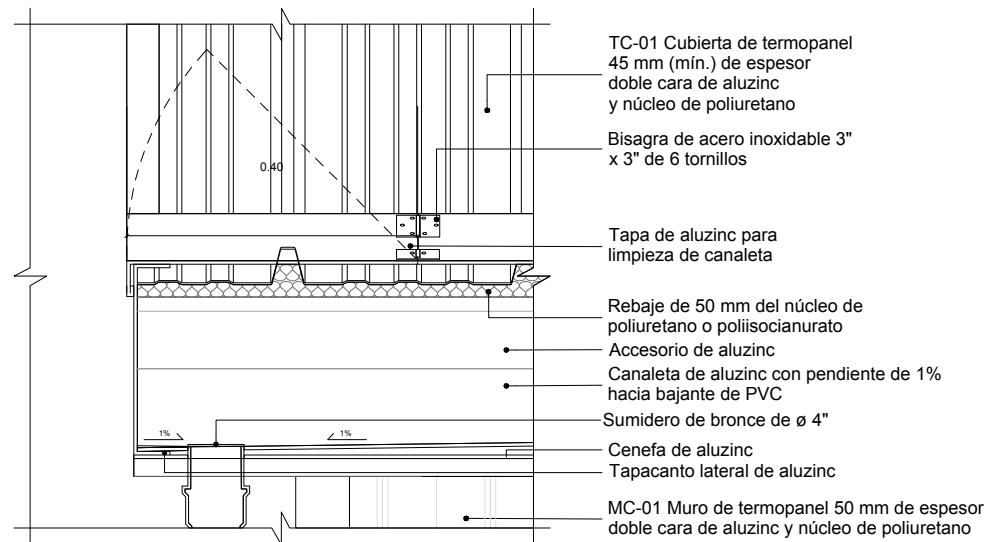
- NOTAS
- LA ESCALA GRAFICA MOSTRADA ES PARA EL FORMATO A-1, PARA A-3 CONSIDERAR EL DOBLE.
  - DIMENSIONES EN MILIMETROS Y NIVELES EN METROS, SALVO INDICADO.
  - USAR SOLO DIMENSIONES INDICADAS EN LOS PLANOS.
  - EL PROYECTOR DEBE CONSIDERAR LA INSTALACIÓN DEL DADO DE 0.15mx0.15mx0.15 f'c=110kg/cm2 ACABADO PULIDO, PARA LA PROTECCIÓN DE LA TUBERÍA PROYECTADA EN TERRENO NATURAL, DICHO DADO DEBERÁ ESTAR ENTERRADO 0.0375M



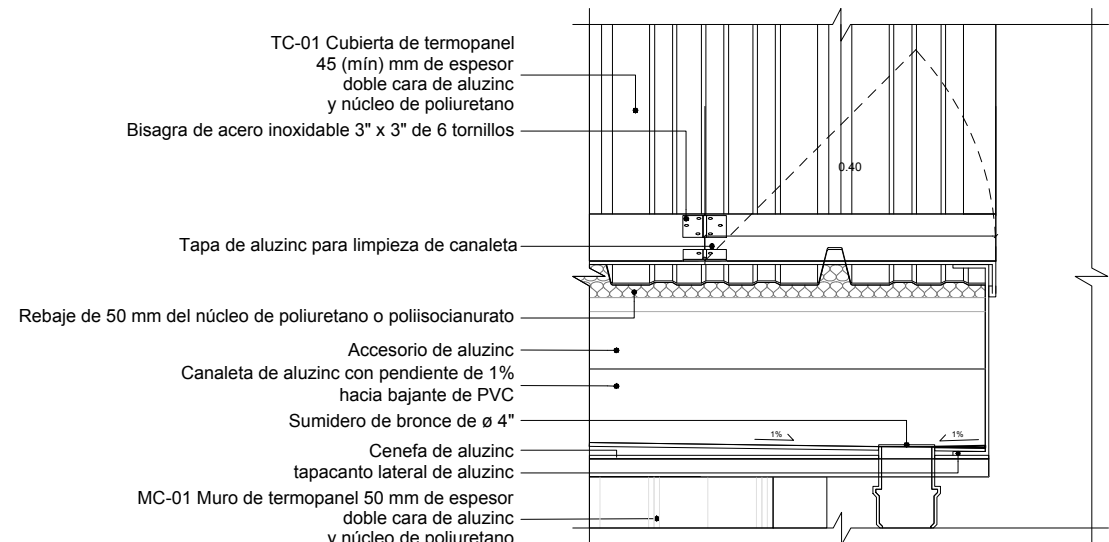
SECCIÓN 1  
1/10  
DETALLE DE CANALETA  
ESCALA: 1/5



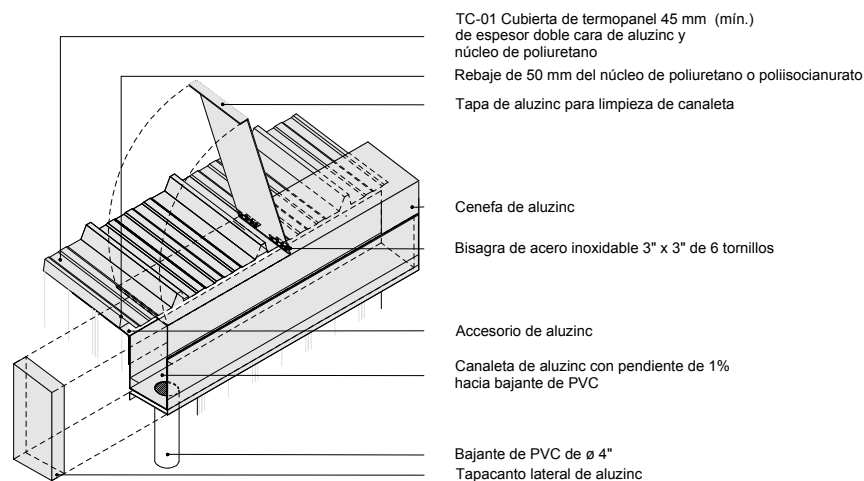
SECCIÓN 2  
1/10  
DETALLE DE CANALETA  
ESCALA: 1/5



DETALLE DE BISAGRA DE CANALETA  
ESCALA: 1/5



DETALLE DE BISAGRA DE CANALETA  
ESCALA: 1/5



ISOMETRICO DE CANALETA  
ESCALA: 1/10

#### NOTAS

- LA ESCALA GRAFICA MOSTRADA ES PARA EL FORMATO A-1, PARA A-3 CONSIDERAR EL DOBLE.
- DIMENSIONES EN MILIMETROS Y NIVELES EN METROS, SALVO INDICADO.
- USAR SOLO DIMENSIONES INDICADAS EN LOS PLANOS.
- EL PROVEEDOR DEBE CONSIDERAR LA INSTALACIÓN DEL DADO DE 0.15mx0.15mx0.15 fc 110kg/cm2 ACABADO PULIDO, PARA LA PROTECCIÓN DE LA TUBERÍA PROYECTADA EN TERRENO NATURAL, DICHO DADO DEBERÁ ESTAR ENTERRADO 0.0375M

#### NORMAS TECNICAS VIGENTES DESAGÜE

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACION TECNICA
TUBERIAS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO PVC-U	TUBERIAS PARA DESAGÜE CLASE PESADA, CON ESPIGA CAMPANA PARA SER SOLDADAS, SEGUN NORMA NTP 399.003:2015
CONEXIONES DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO PVC-U	LOS ACCESORIOS DEBEN CUMPLIR LA NORMA NTP 399.172:2014 (revisada el 2019)
SOLDADURA PARA PVC-U	SEGUN NORMA NTP 399.090(revisada el 2015) CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)

Mali Ingris Salas Depaz  
MALI INGRIS SALAS DEPAZ  
Ingeniera Sanitaria  
CIP N° 281455

 PROGRAMA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA		 PERU		 Ministerio de Educación	
Nombre del Proyecto:					
MODULO EDUCATIVO AULA TIPO COSTA MEA-C					
E D T:				Código de Proyecto:	
MODULO EDUCATIVO AULA TIPO COSTA				Código de Plano:	
Plano:				IS-02	
PLANTA TECHOS Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL					
Responsable:	MALI INGRIS SALAS DEPAZ		Rev.A:	12.06.2023	
Propietario:	PRONIED		Rev.B:	17.04.2023	
Última actualización:	23.10.2023		Rev.C:		
				Exc:	Indicada
				Revisó:	Rev.1
				Especialidad:	INST.SANITARIAS