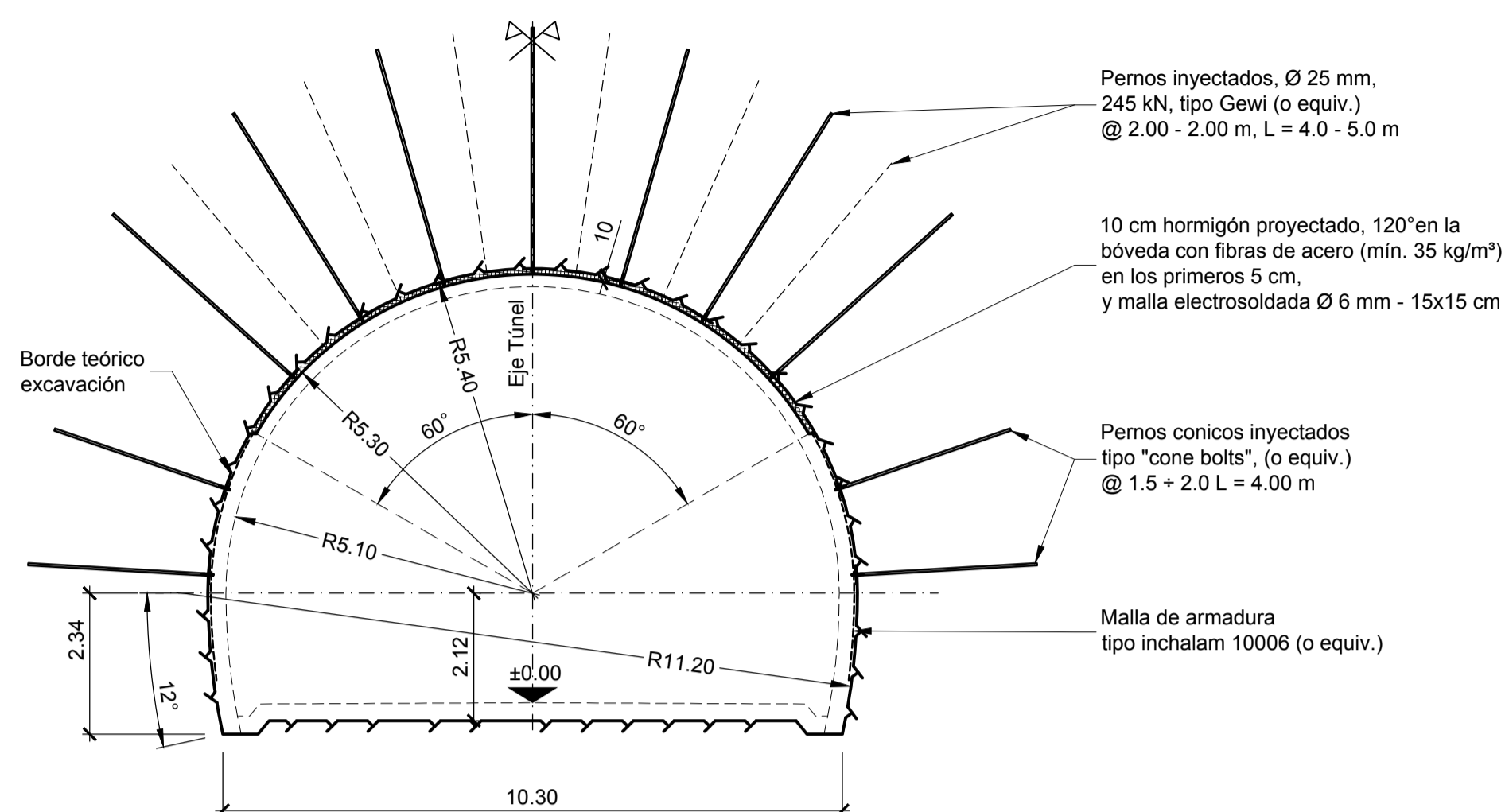


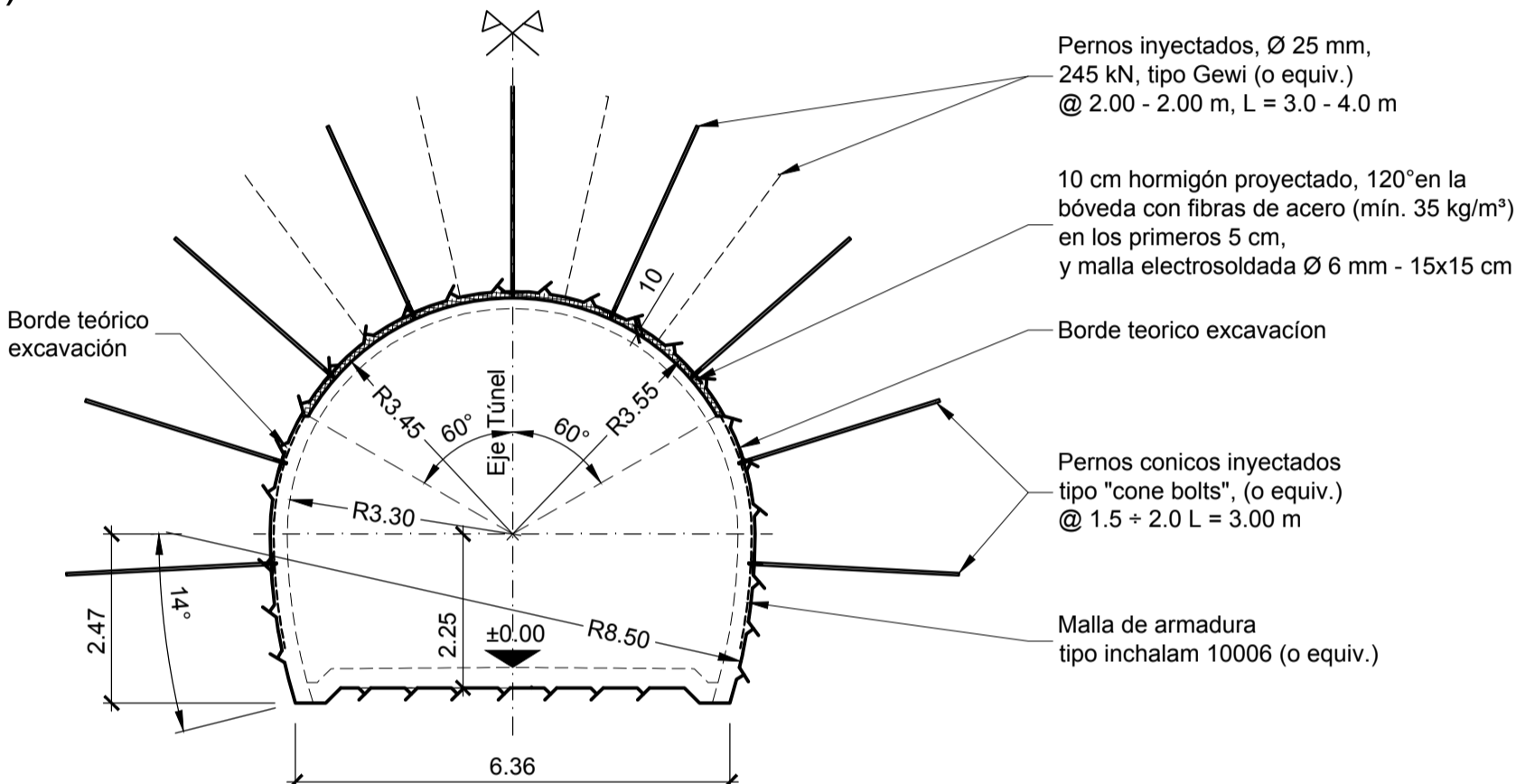
Clase de sostenimiento CS 1

(1:100)

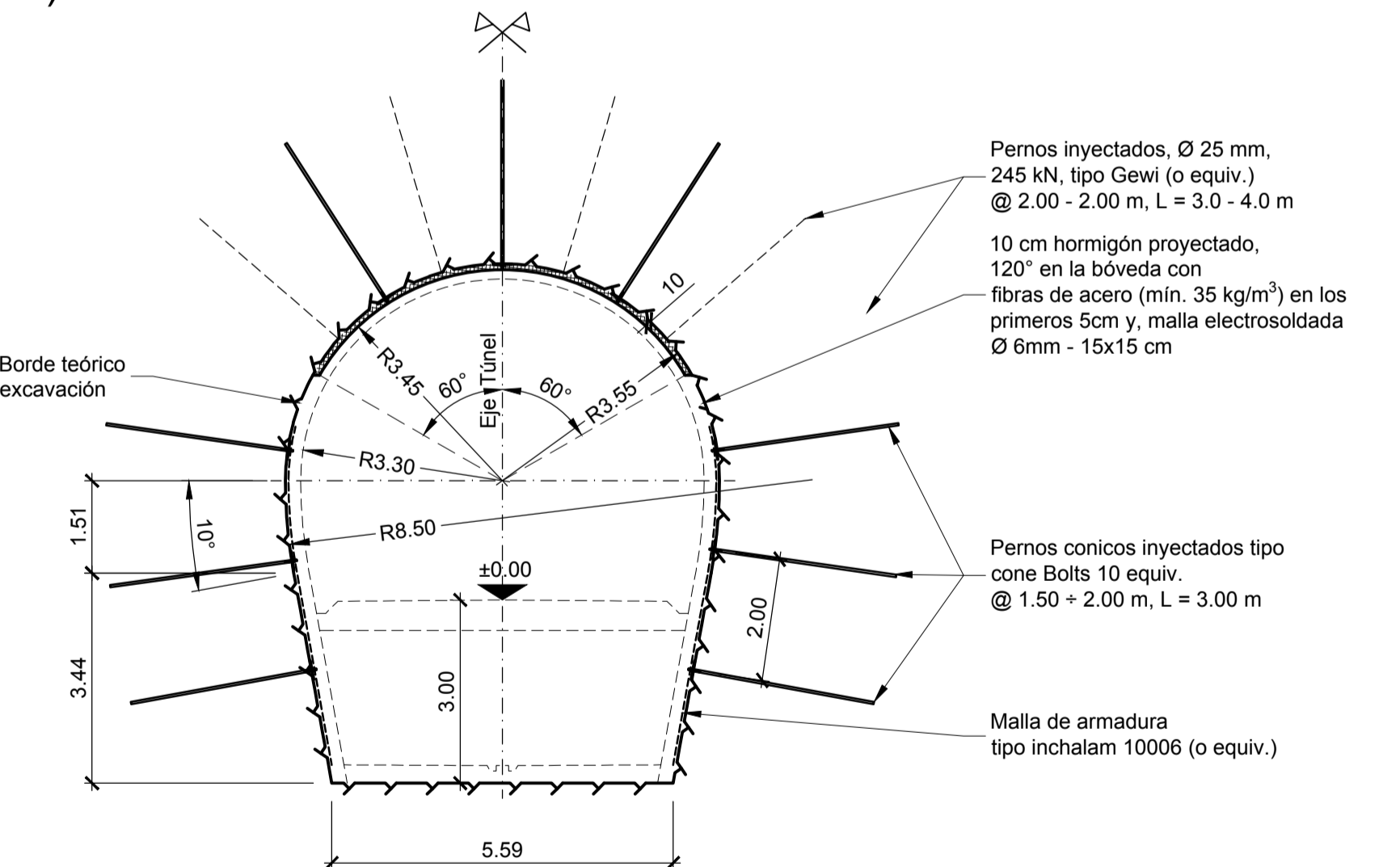
a) Zona di tránsito y estacionamiento, Corte A-A



b) Túnel entrada Corte B-B

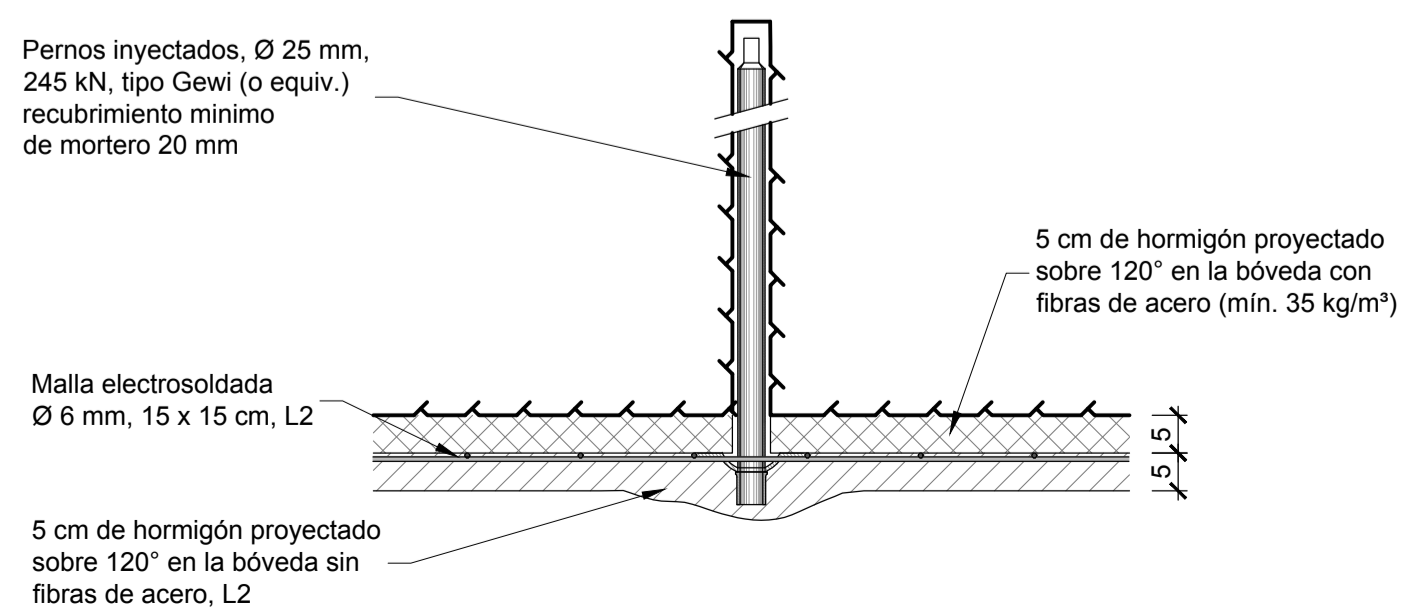


c) Túnel salida Corte C-C



Detalle de los sostenimientos

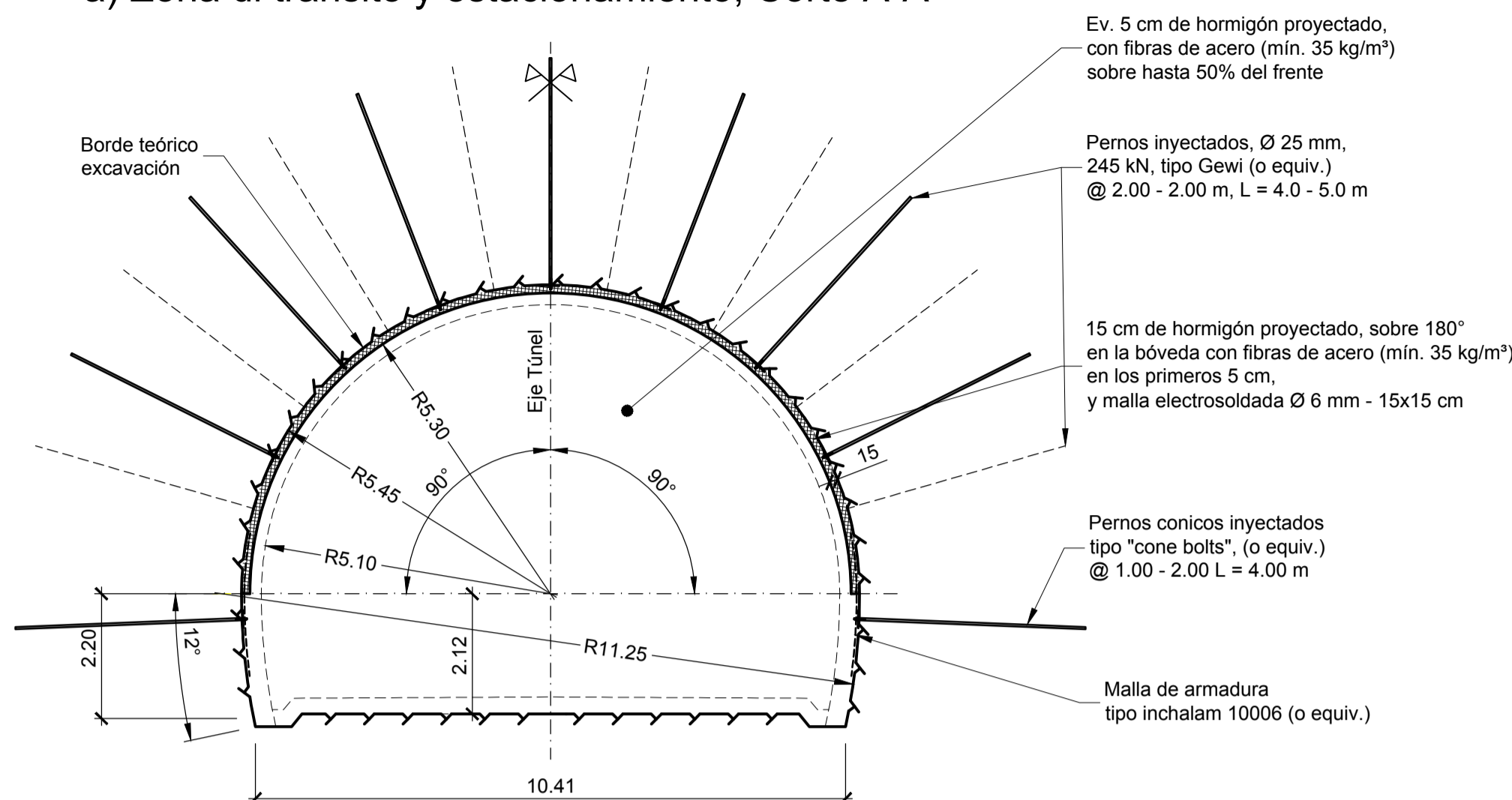
(1:10)



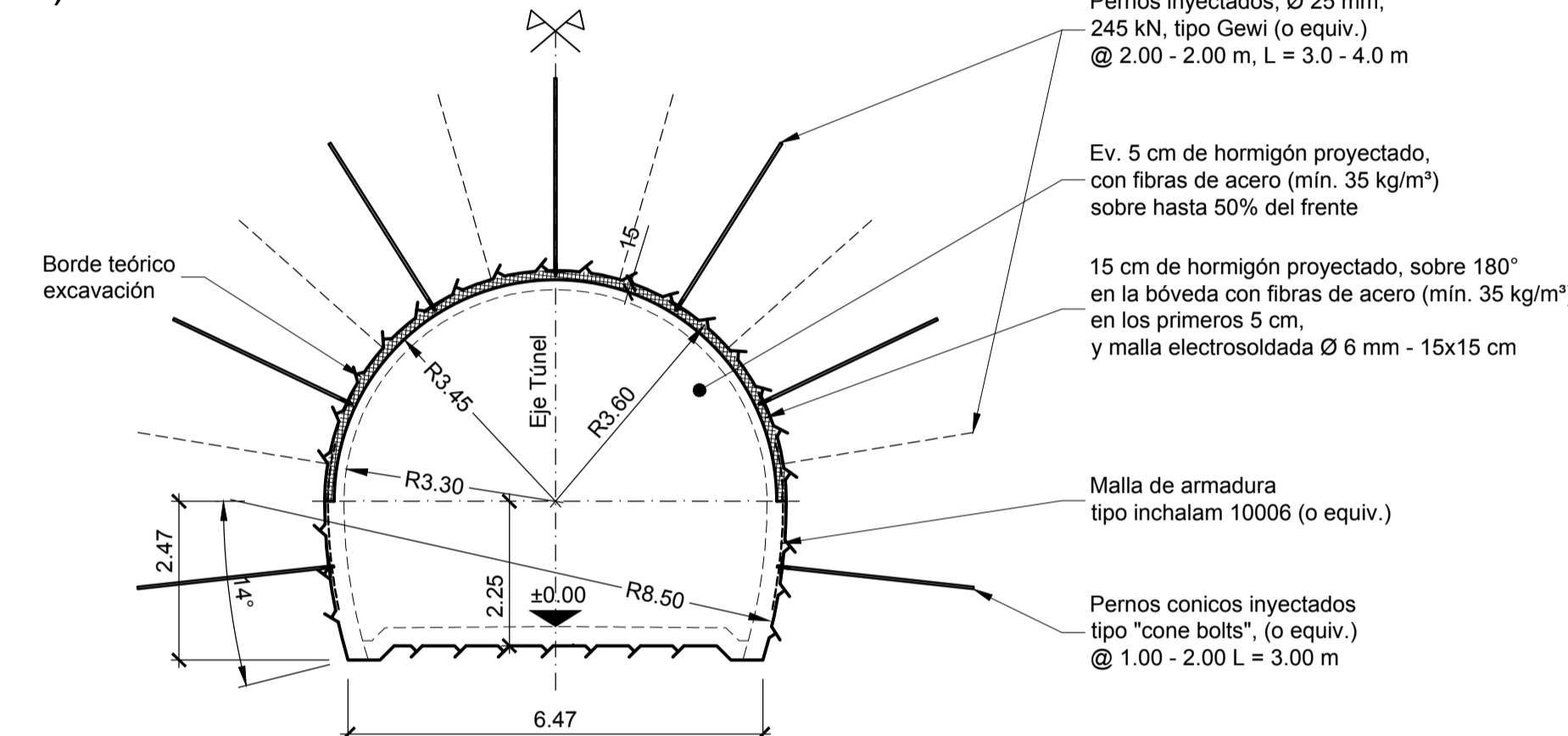
Clase de sostenimiento CS 2

(1:100)

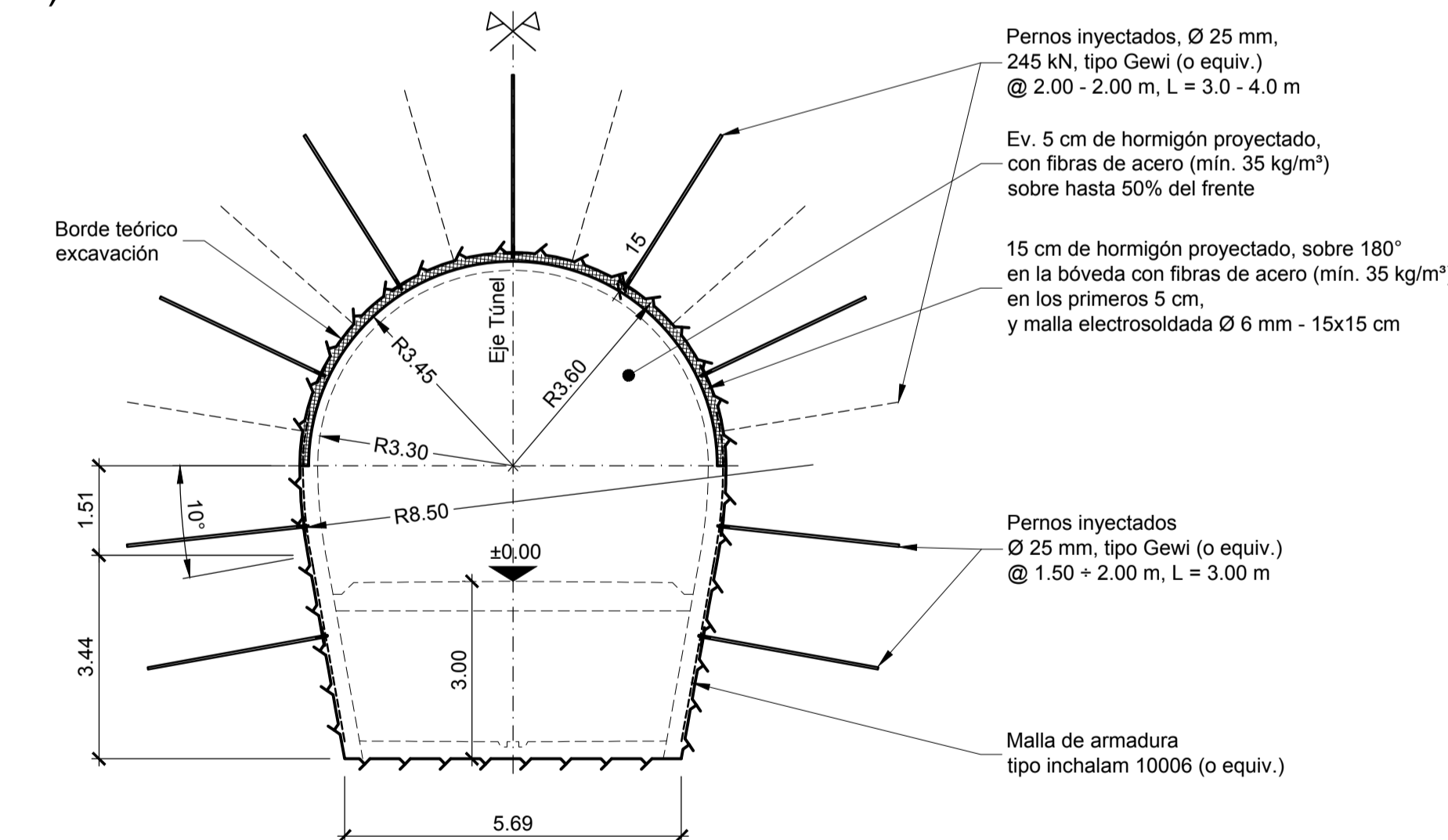
a) Zona di tránsito y estacionamiento, Corte A-A



b) Túnel entrada Corte B-B

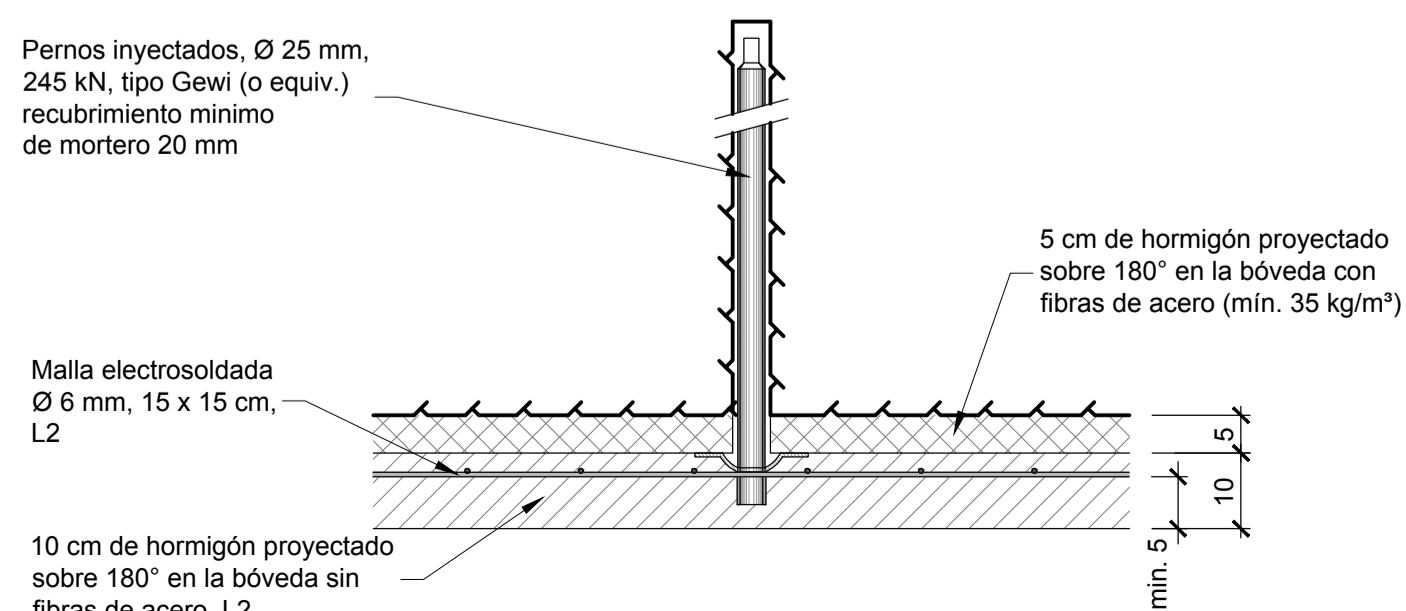


c) Túnel salida Corte C-C



Detalle de los sostenimientos

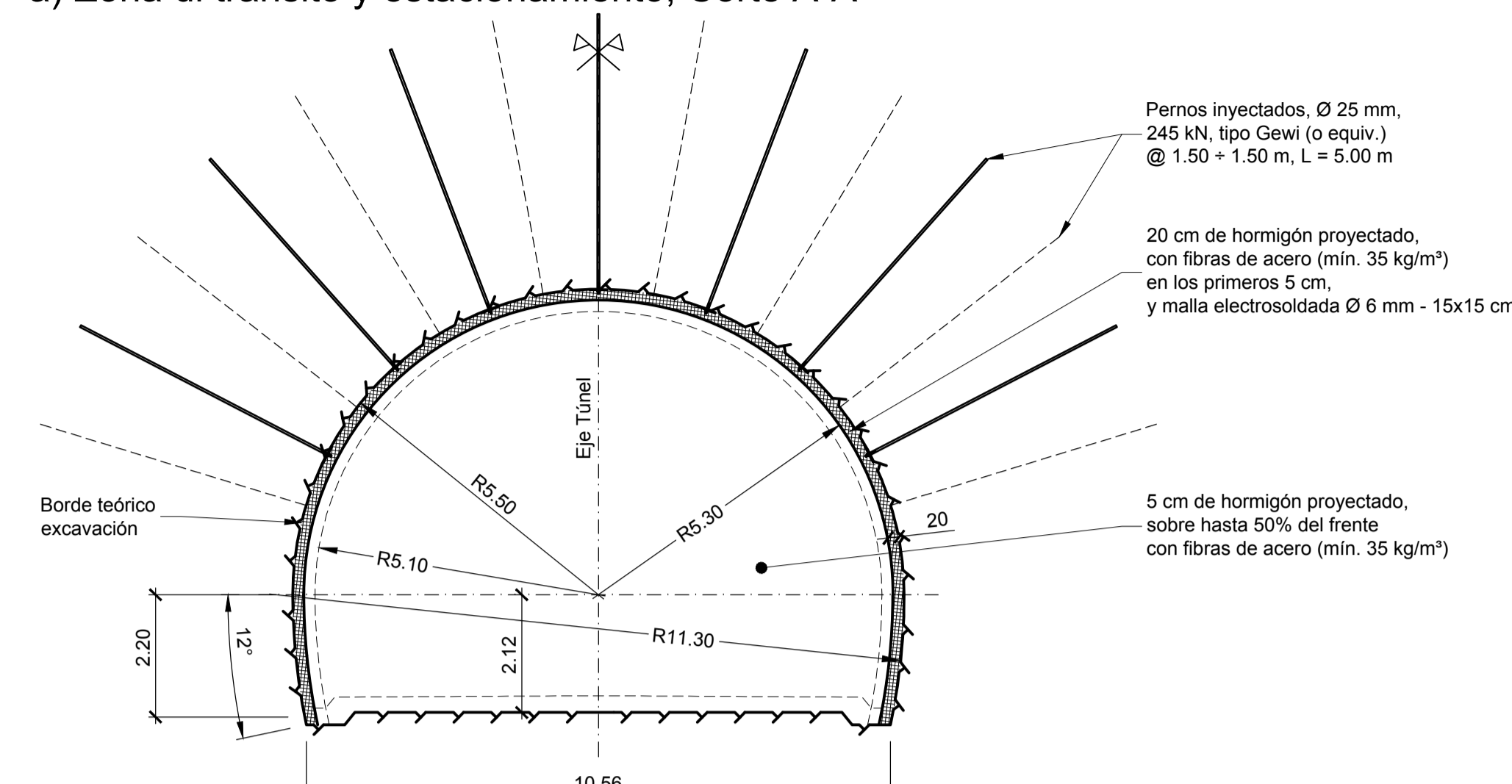
(1:10)



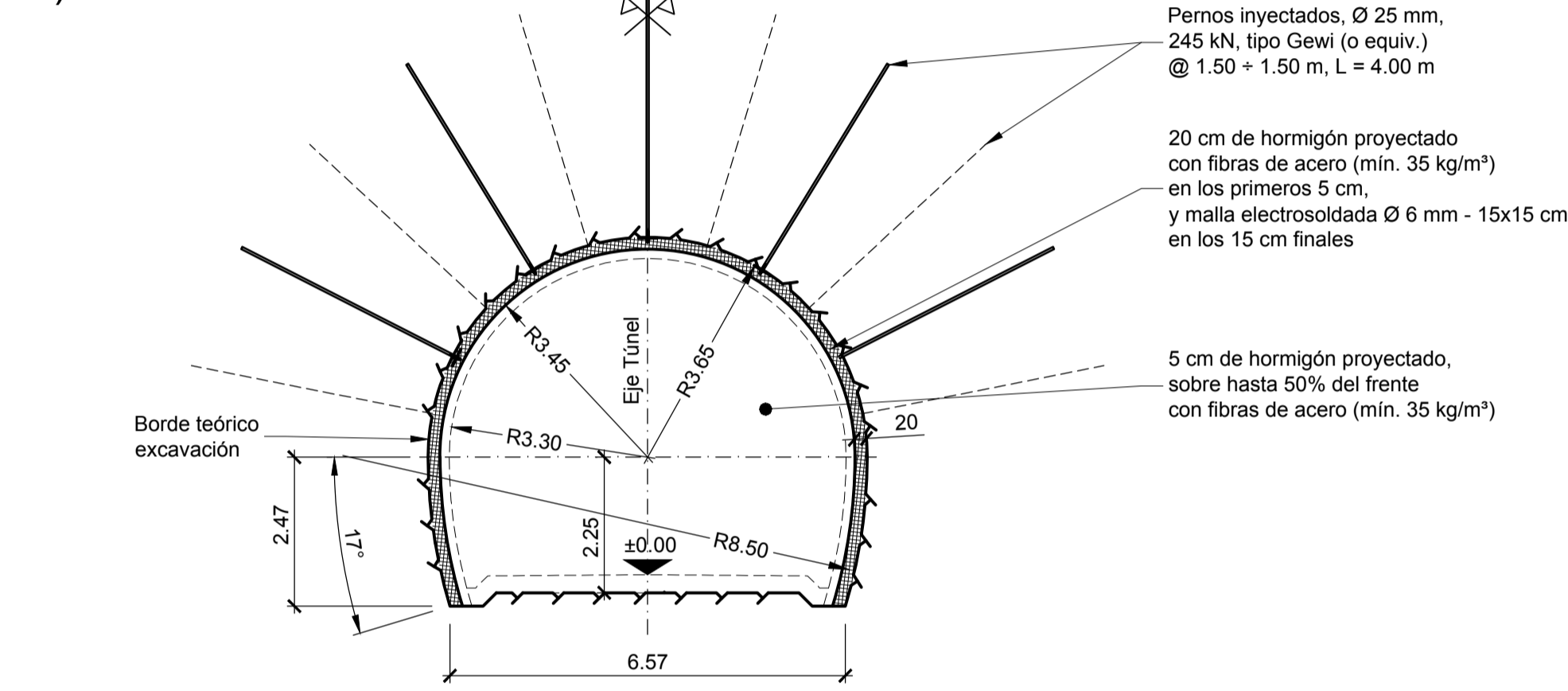
Clase de sostenimiento CS 3

(1:100)

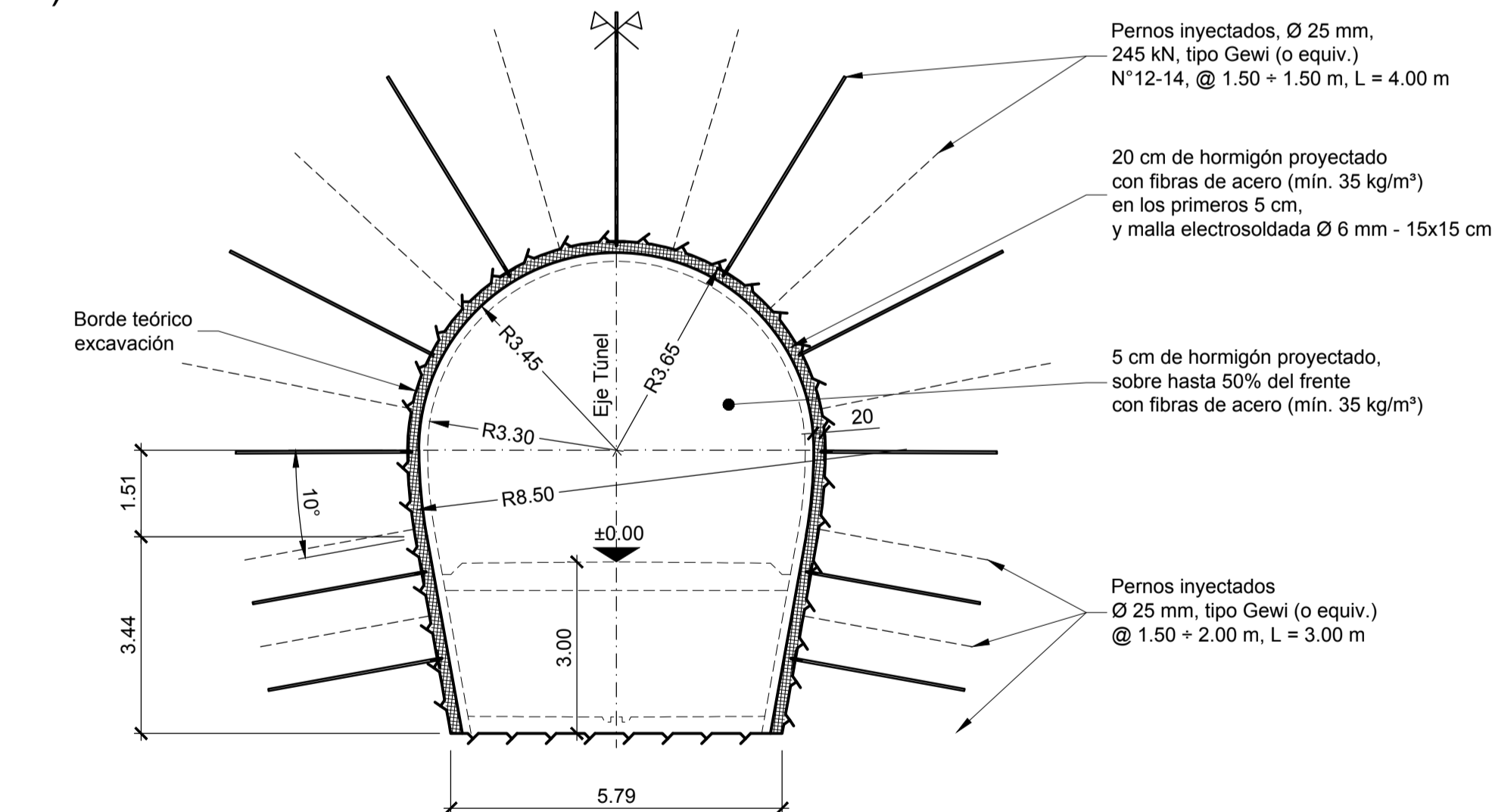
a) Zona di tránsito y estacionamiento, Corte A-A



b) Túnel entrada Corte B-B

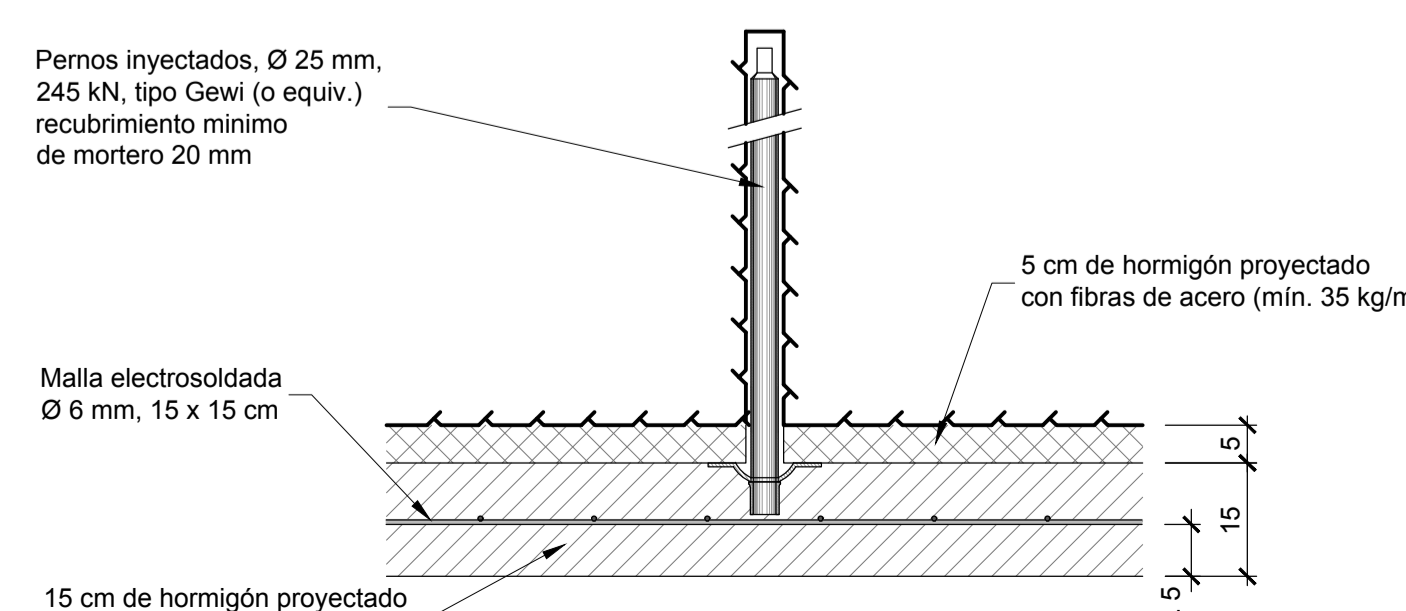


c) Túnel salida Corte C-C



Detalle de los sostenimientos

(1:10)



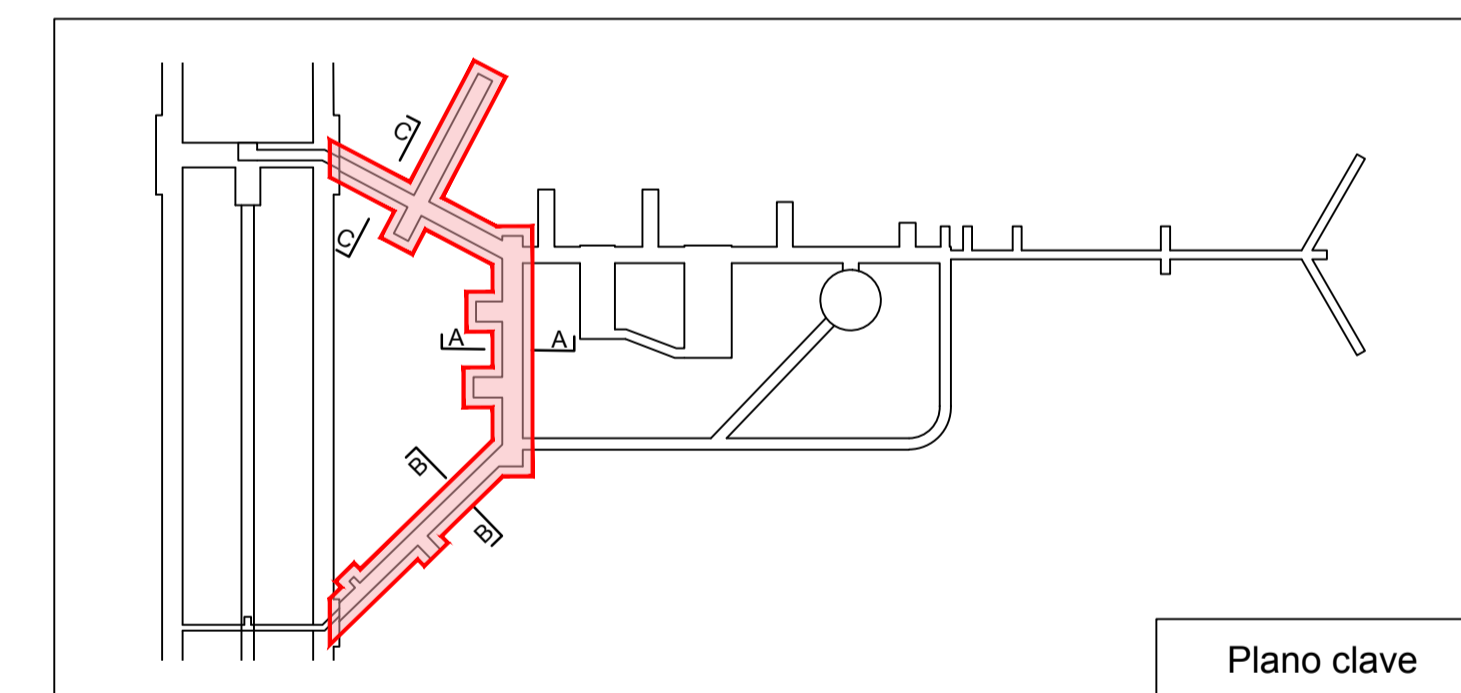
Leyenda:

hormigón proyectado con fibras de acero (hatched pattern)
hormigón proyectado sin fibras de acero (stippled pattern)

Notas:

- La orientación y el espaciado de los pernos deberán ser adaptados a la orientación de las discontinuidades del macizo rocoso.
- Los primeros 5 cm de hormigón proyectado se aplican inmediatamente después de la voladura y del desgarro de los bloques inestables.
- El dosaje mínimo de fibras de acero en el hormigón proyectado ha sido fijado a 35 kg/m³ pero se destaca que esta cantidad deberá ser verificada con pruebas en fase de construcción de acuerdo a las indicaciones del EFNARC 6188.2-R-002-Capítulo 4.
- Se indica el espesor mínimo del hormigón proyectado.
- Para las clases CS3 será la inspección de obra, en fase de construcción, a definir si será posible sustituir la red de armadura con fibras de acero. En este caso, la resistencia del soporte con fibras de acero debe ser equivalente a la resistencia del soporte con red de armadura. La determinación de esta equivalencia deberá ser definida bajo la realización de pruebas sobre testigos según las indicaciones de las principales líneas guía internacionales (p.e. Model Code 2012 - Ceb-Fip o EFNARC 1996). La decisión de la sustitución de la red de armadura con fibras deberá también tomar en cuenta las condiciones del macizo rocoso encontradas al avance de la excavación.
- En el caso de que el "spalling" deteriore el perfil, la roca debe ser despejada y el perfil del túnel restablecido con hormigón proyectado. Si necesario, los pernos deben ser remplazados.
- En línea de principio todos los elementos de sostenimiento deben ser instalados en proximidad del frente de excavación (hasta 5 m en caso de roca de mala calidad, y hasta 10 m en caso de roca de mejor calidad). La decisión final de la posición de instalación deberá ser tomada de acuerdo con la inspección de obra.
- Las clases de sostenimiento muestran los elementos de sostenimientos máximos en las condiciones que definen su aplicación. La tipología y la cantidad de los elementos de sostenimiento pueden variar, incluso en la misma clase, en base a las condiciones del macizo.
- Si necesario, drenajes cortos radiales serán perforados, sin tubos en plástico, para reducir la presión local sobre el hormigón proyectado.
- Para la perforación de sondeos y para la perforación para los drenajes y anclajes en el frente los equipos deberán ser provistos de sistema tipo "prevenir" en caso de presencia de fuerte presión de agua.
- Las medidas de sostenimiento son indicativas (y han sido utilizadas para la determinación del cómputo).
- El sostenimiento indicado para la sección A-A se aplicará también para la sala técnica y para la sala de emergencia/comedor.
- El sostenimiento indicado para la sección B-B se aplicará también para la sala climatización y para la sala de tratamiento y retención de agua.
- El sostenimiento indicado para la sección C-C se aplicará también para la sala de ventilación.

	MEDIDAS DE SOPORTE PARA CADA m DE AVANCE								
	CS 1			CS 2			CS 3		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Pernos fricción L= 3.0 - 5.0 m pz/ml	3.5	2.5	2.5	3.5	2.5	2.5	4.5	2.5	3
Pernos inyectados L= 3.0 - 4.0 m pz/ml	2	2	3	1	1	3	--	--	5
Hormigón proyectado con fibras de acero para protección	10 cm	10 cm	10 cm	5 cm	15 cm	15 cm	20 cm	20 cm	20 cm
5 cm de hormigón proyectado con fibras de acero en el frente	69.2m ²	36.0m ²	51.7m ²	70.2m ²	36.9m ²	52.8m ²	71.4m ²	37.7m ²	53.9m ²
Malla de armadura tipo "inchalam 10006" (o equiv.)	si			si			--		--
Drenajes L= 1.0 m, pz/ml	--			--			--		--
Malla electro soldada Ø 6 mm, 15 x 15 cm	si			si			si		si



Plano clave

CLAF Centro Latinoamericano de Física Rio de Janeiro, Brasil	Lombardi			
LABORATORIO SUBTERRÁNEO ANDES				
INGENIERÍA BÁSICA DE ANTERPROYECTO Sostenimientos de las galerías de entrada, salida, tránsito y estacionamiento Cortes y detalles				
FECHA	DIBUJADO	CONTROLADO	APROBADO	6198.1-P-051
15.05.2019	Be	LoA		
Formato:	105x60	Escala:	1:100/1:10	