

PLAN DE SECTORIZACIÓN DEL SECTOR UZ-4 (CARRETERA M-511) DEL PGOU DE VILLAVICIOSA DE ODÓN (MADRID). ESTUDIO HIDROLÓGICO

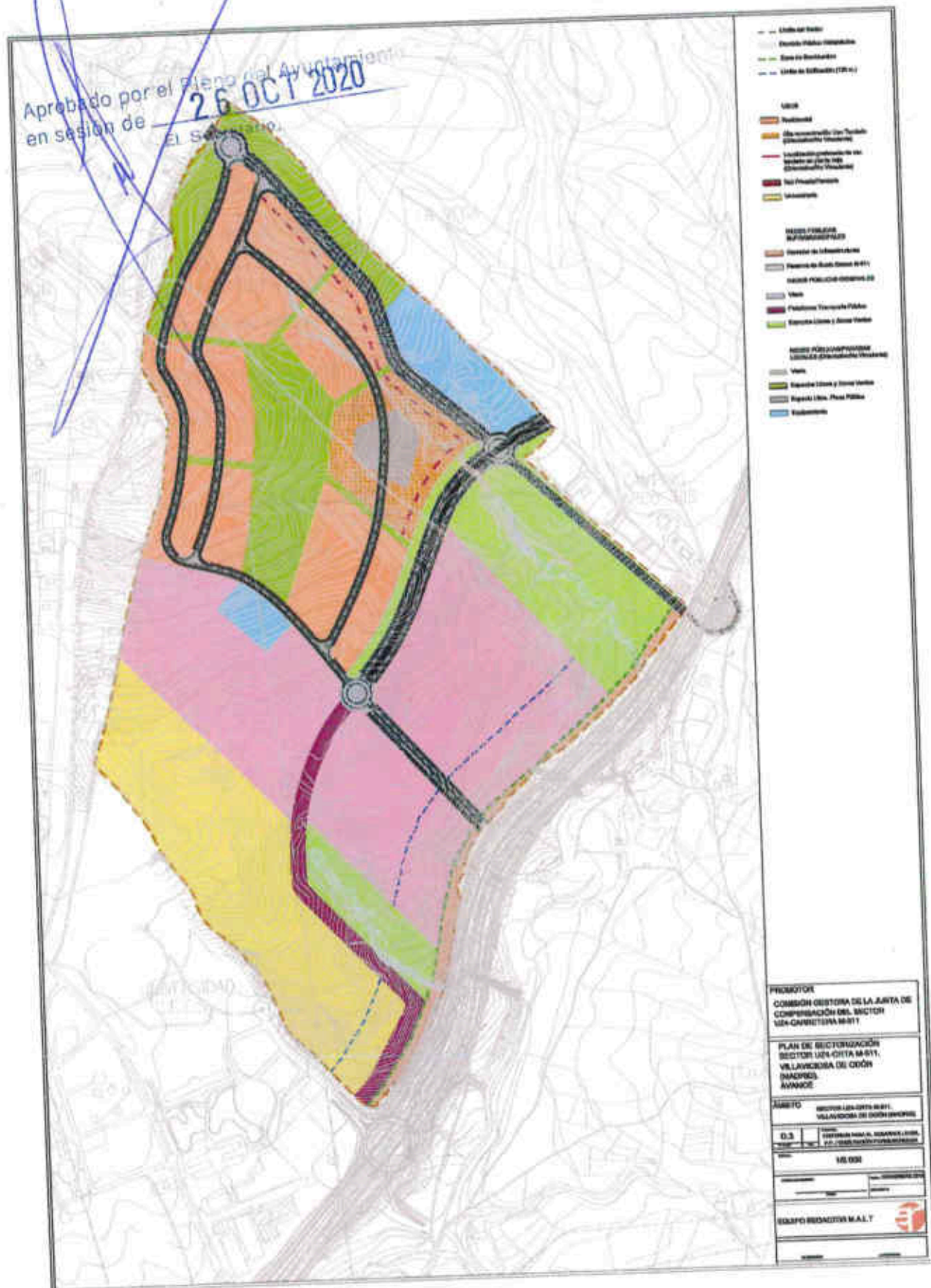


Figura 8. Criterios para la ordenación pormenorizada del PS

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020

DATOS BÁSICOS DEL PLAN DE SECTORIZACIÓN

ZONAS	SUPERFICIE DE SUELO m ²	EDIFICABILIDAD MÁXIMA m ²	COEFICIENTE DE PONDERACIÓN	APROVECHAMIENTO m ² c VL	Nº de VIVIENDAS	%
Vivienda Protegida	457.325	46.405	0,59	27.379	449	35,99
Vivienda Libre		82.523	1,00	82.523	547	64,01
Subtotal Vivienda	457.325	128.928	-	109.902	996	100,0
Dotacional	344.268	50.000	0,61	30.500	-	-
Terciario		82.644	0,97	80.165	-	-
Subtotal Terciario/ Dotacional	344.268	132.644	-	110.665	-	-
Universitario	176.325	50.000	0,20	10.000	-	-
TOTAL LUCRATIVO	977.918	311.572	-	230.567	996	100,0
DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO	9.149*	-	-	-	-	-
*La zona d dominio público hidráulico e los arroyos está dentro de la superficie del sector pero no genera aprovechamiento						
REDES SUPRAMUNICIPALES						
CORREDOR INFRAESTRUCTURAS	23.809	-	-	-	-	-
RESERVA ACCESO M 501	2.275*	-	-	-	-	-
SUBTOTAL REDES SUPRAMUNICIPALES	26.084	-	-	-	-	-
* La reserva de suelo para el acceso desde la M-501 está fuera del sector y no computa en la superficie del sector						
REDES GENERALES						
VIARIO	74.539	-	-	-	-	-
ZONAS VERDES Y ESPACIOS LIBRES	130.935	-	-	-	-	-
PLATAFORMA TRANSPORTE PÚBLICO	29.242	-	-	-	-	-
SUBTOTAL REDS GENERALES	234.716	-	-	-	-	-
TOTAL SECTOR SUPLEZA						
TOTAL	1.245.592	311.572	-	230.567	996	-

Coefficiente de Edificabilidad del sector en el PS excluyendo el dominio público: $0,252 \text{ m}^2/\text{m}^2\text{s}$

Aprovechamiento unitario del sector en el PS excluyendo el dominio público: $0,1865 \text{ m}^2\text{c Vivi Libre}/\text{m}^2\text{suelo}$

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
Estructura viaria en sesión de El Secretario. 26 OCT 2020

El esquema propuesto se basa en una estructura interior conformada por tres elementos viarios fundamentales. El más relevante de ellos, constituye la espina dorsal de esta estructura y recorre el ámbito en sentido Noreste-Suroeste, conectando el campus de la universidad, al suroeste, con los futuros desarrollos y la posible nueva glorieta sobre la M-501 que contempla al noreste el avance del nuevo PGOU (sector SUNS-3, Los Gallegos).

La función de este eje de comunicación, adaptado a la topografía actual del terreno, cambia en los dos tramos que lo conforman.

En el primer tramo (denominado Calle 3 en este estudio) se define como un gran bulevar en el que convivirán el vehículo privado y los otros medios. De él parten el resto de vías que conforman el viario interior estructurante (Calles 1, 2 y 4 de este estudio) de modo que, en conjunto, conectarán la urbanización El Bosque con la M-501 y su vía de servicio en sentido sur a través del propio sector.

En el segundo, entre la glorieta interior más al sur y la conexión con el Campus Universitario, se transforma en una plataforma para el transporte público conviviendo con el tránsito peatonal y ciclista. El trazado tienen una forma quebrada, partiendo de la citada glorieta, bordeando los terrenos previstos para la ampliación del campus (evitando así afectar a su continuidad espacial) y discurriendo en su último tramo próximo y paralelo a la vía de servicio de la M-501.

Esta plataforma establece una conexión directa para medios sostenibles entre el núcleo residencial del sector y la universidad.

La ordenación interior del área residencial se realiza con viario de rango local para el acceso a las viviendas que sigue una estructura anular (duplicada al noroeste) que conecta mediante glorietas con las vías interiores de mayor jerarquía. Este viario tendrá una alta exigencia de adaptación a la topografía existente; igual que las edificaciones que albergarán los usos propuestos.

Completan la red viaria interior calles peatonales radiales que confluyen en el gran espacio libre central del cuadrante residencial.

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020
El secretario

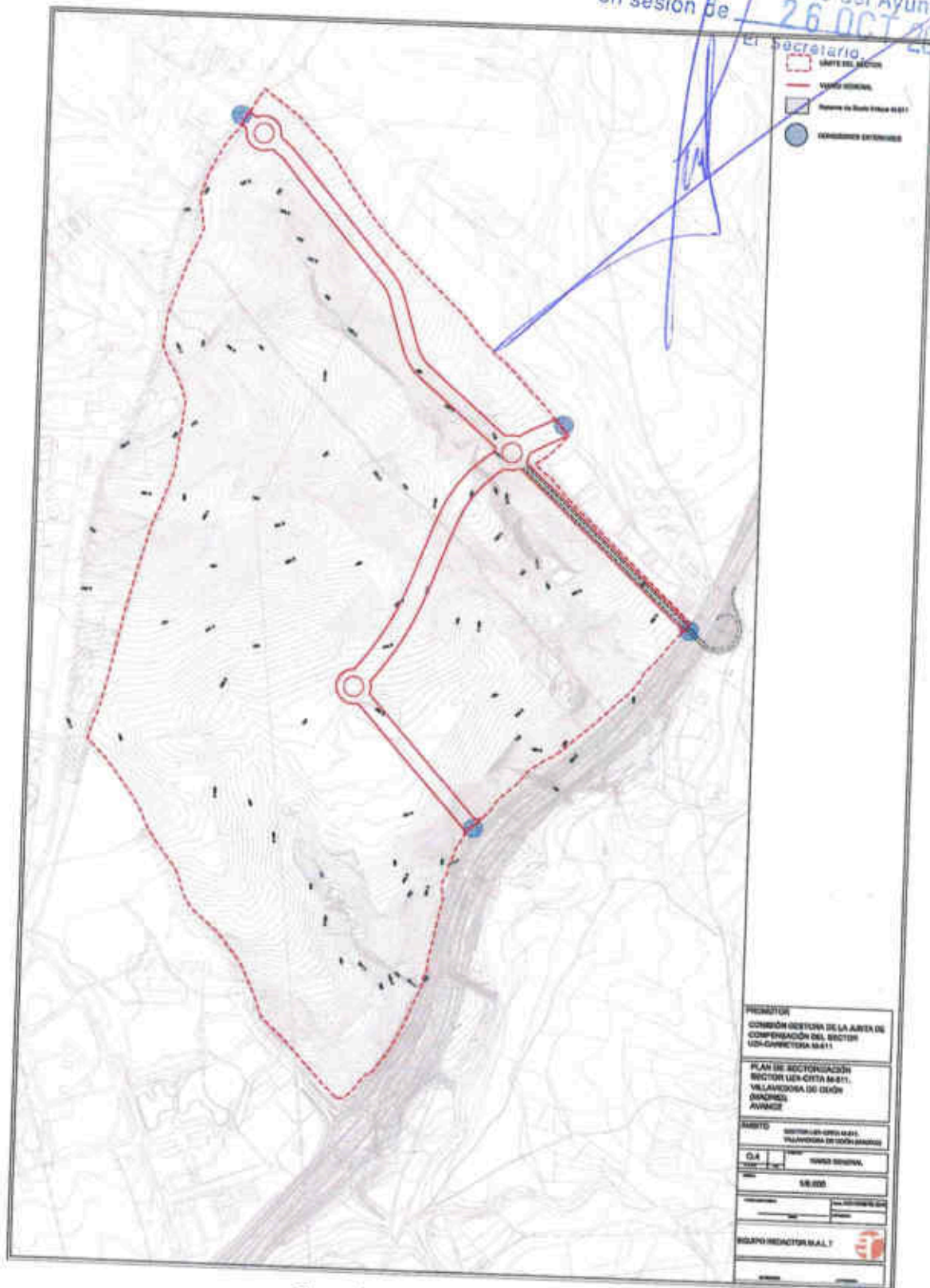


Figura 9. Viario general y conexiones

Conexiones por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de **26 OCT 2020**
Secretario

Así, a través del nuevo viario estructurante propuesto se establecerán las siguientes conexiones del sector con la red de tráfico rodado circundante (marcadas en verde en la imagen siguiente):

- Conexión al noroeste con "El Bosaue", en la intersección de las calles Miño y Júcar, mediante la Calle 1.
- Conexión con la vía de servicio de la carretera M-501 en sentido sur, a través de las Calle 2 y la Calle 4.
- Conexión con la carretera M-501 en sentido norte a través de la calle 2 y un nuevo enlace de tipo trompeta (ramales T1 y T2).
- Conexión con el acceso al campus universitario mediante una plataforma de transportepúblico y medios no motorizados.
- Futura posible conexión con el sector Los Gallegos.



Figura 10. Viario y conexiones con el exterior en la situación postoperacional

5. METODOLOGÍA

En los siguientes apartados se describe la metodología básica empleada para el cálculo de los caudales pluviales producidos en la zona de actuación en situación pre y post-operacional, así como los caudales residuales que el nuevo desarrollo aportará a la red de saneamiento.

5.1. CALCULO DE AGUAS RESIDUALES

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020

Para el cálculo de los caudales de aguas residuales, se consideran los caudales aportantes a través de las acometidas de saneamiento provenientes de la parcela y que vierten a la red de colectores. El cálculo se efectúa mediante el método racional, es decir, en base a dotaciones asignadas para la superficie destinada a viviendas y otros usos.

El cálculo del caudal de aguas negras se obtuvo aplicando la siguiente metodología:

- Cálculo de los caudales medio y punta de abastecimiento en función de los usos previstos.
- Estimación de los caudales medio y punta de aguas residuales negras a partir de los caudales de abastecimiento.

CALCULO DE DOTACIONES

Para la determinación de los caudales de agua potable para consumo humano se utiliza un método basado en las dotaciones de consumo para la estimación de las aguas residenciales y dotacionales, siguiendo los criterios generales de uso y Normas para Redes de Abastecimiento de Canal de Isabel II (versión 2012)¹.

Para mayor seguridad en el cálculo del valor de los caudales punta surgen de la consideración de las siguientes condiciones:

$$Q_p = Q_m \times C_p$$

Siendo:

Q_p : caudal punta

Q_m : caudal medio

C_p : coeficiente punta

¹ Martín López de las Huertas, Adrián. 2012. Normas para Redes de Abastecimiento. Canal de Isabel II.

**PLAN DE SECTORIZACIÓN DEL SECTOR UZ-4 (CARRETERA M-511) DEL PGOU DE VILLAVICIOSA DE ODÓN
(MADRID). ESTUDIO HIDROLÓGICO**

La Tabla.5 recoge las dotaciones medias (Qm) y coeficientes punta para los usos: urbano residencial, terciario, dotacional, industrial y zonas verdes, comunes y públicas; previstos para el desarrollo de nuevos usos en las Normas para Redes de Abastecimiento de Canal de Isabel II (Versión 2012). Esos datos son lo suficientemente conservadores como para dejar la estimación de los caudales del lado de la seguridad.

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020
El Secretario.

	Residencial		Terciario, dotacional e industrial (l/m ² edificable y día)	Zonas verdes (l/m ² y día)
	Viviendas unifamiliares (l/m ² edificable y día)	Viviendas multifamiliares (l/m ² edificable y día)		
Suelo Urbano No Consolidado (SUNC) sin desarrollar				
Suelo Urbanizable Sectorizado (SUS) sin desarrollar	9,5	8,0	8,0	1,5
Suelo Urbanizable No sectorizado (SUNS) sin desarrollar				

Tabla 2. Dotaciones de cálculo (Fuente: CYII Gestión. Año 2012)

El valor del coeficiente punta (Cp) se obtiene de la siguiente Tabla:

Tipo de red	Uso	Coficiente punta instantáneo
Red de aducción	Por gravedad aguas arriba del depósito regulador	1
	En impulsiones a depósito regulador	24 horas de bombeo diarias
Red de distribución	Demandas de usos urbano residenciales, terciarios, dotacionales e industriales y riego de zonas verdes	$1,4 + \frac{2,8}{\sqrt{Q_m}} \leq 3$

Tabla 3. Coeficientes punta instantáneos (Fuente: CYII Gestión. Año 2012)

EDIFICABILIDAD

Desde el punto de vista de las dotaciones, el Ámbito de Planeamiento SUNP UZ4 presenta los siguientes usos y edificabilidades, así como las dotaciones medias (Qm) correspondientes a cada uso (Tabla. 7) según los valores recogidos en la Tabla 5.

USO	DENOMINACIÓN	SUPERFICIE DE LA PARCELA (m2)	SUPERFICIE EDIFICABLE (m2)	DOTACIÓN (l/m2 edificable y día)
RESIDENCIAL	Vivienda Protegida Colectiva VPO	46.627	5.824	8,0
	Vivienda Protegida Colectiva VPT	12.252	11.575	8,0
	Vivienda Libre Colectiva	119.215	50.023	8,0
TERCIARIO	Vivienda Libre Unifamiliar	65.357	32.500	9,5
	Terciario Universitario	130.317	50.000	8,0
DOTACIONAL	Terciario Bajos comerciales	-	82.644	8,0
	Dotacional	277.200	50.000	8,0
ZONAS VERDES	Equipamiento social y servicios	101.344	60.806	8,0
	Equipamientos/ servicios públicos	50.975	30.585	8,0
	Redes Públicas Generales Municipales: zonas verdes y espacios	130.070	16.246	1,5
	Redes Públicas Locales Municipales: espacio libre arbolado	132.386	0	1,5
OTROS	Redes Públicas Generales Municipales: infraestructuras	81.206	0	-
	Redes Públicas supramunicipales: redes	22.712	0	-
	Redes Públicas Locales Municipales: viario local	66.737	0	-
TOTAL	Dominio público hidráulico de los cauces	9.194	0	-
		1.245.592	390.202	

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento en sesión de **26 OCT 2020**
El Secretario.

Tabla 4. Usos, edificabilidades y dotaciones medias previstos en el ámbito de actuación

COEFICIENTES DE RETORNO

De acuerdo con las Normas para Redes de Saneamiento de Canal de Isabel II (versión 2016)², los coeficientes de retorno a aplicar para obtener los caudales de aguas residuales, en función del uso del suelo, son los siguientes:

USO DEL SUELO	Viviendas unifamiliares	Viviendas multifamiliares	Terciario, dotacional e industrial
Suelo urbano no consolidado (SUNC) sin desarrollar			
Suelo urbanizable sectorizado (SUS) sin desarrollar	0,800	0,950	0,855
Suelo urbanizable no sectorizado (SUNS) sin desarrollar			

Tabla 5. Coeficientes de retorno para usos de planeamiento futuro (Fuente: CYII Gestión. Año 2016)

La Tabla 8 no incluye el uso de zonas verdes al considerarse que su coeficiente de retorno es igual a cero.

FORMULACION PARA EL CALCULO DE CAUDAL RESIDUAL

Para el cálculo de las aguas residuales generadas en la zona objeto de proyecto se seguirán los criterios que se indican a continuación:

- Caudales medios: se calcularán según las formulaciones indicadas a continuación:
 - Caudales medios de aguas residuales domésticas (procedentes de consumo urbano residencial), QD_m (l/s):

$$QD_m = \frac{\sum D_j \times C_{rj} \times S_j}{86.400}$$

Siendo:

D_j : Dotación de agua para cada procedencia j , viviendas unifamiliares y viviendas multifamiliares (l/m² edificable y día)

C_{rj} : Coeficiente de retorno para cada procedencia j , según Tabla 8.

S_j : Superficie edificable permitida para cada procedencia j (m²)

² Prieto Martín, Rafael. 2016. Normas para Redes de Saneamiento. Canal de Isabel II.

- Caudales medios de aguas residuales industriales (procedentes de usos terciarios, y dotacionales, QI_m (l/s):

$$QI_m = \frac{\sum D_i \times C_{ri} \times S_i}{86.400}$$

Siendo:

D_i : Dotación de aguas industriales (l/m²/día)

C_{ri} : Coeficiente de retorno según Tabla 8

S_i : Superficie edificable permitida para los servicios (m²)

- El caudal medio total de aguas residuales, QT_m (l/s): será la suma de los dos caudales indicados anteriormente:

$$QT_m = QD_m + QI_m$$

- Caudal punta de aguas residuales, Q_p (l/s): se utilizará la siguiente expresión para su cálculo:

$$Q_p = 1,6 \times (\sqrt{QT_m} + QT_m) \leq 3 \times QT_m$$

5.2. CALCULO DE AGUAS PLUVIALES

Para calcular el caudal de aguas pluviales generado por el Ámbito de Planeamiento del Sector UZ4 se utiliza el Método Racional. A continuación se presenta la metodología recogida en la norma 5.2 - IC de drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras (Versión 2016)³, que servirá de guía para los cálculos realizados.

PLANTEAMIENTO GENERAL

La finalidad principal de los estudios hidrológicos de avenida es la determinación de la avenida de diseño requerida para posteriores trabajos de planificación: determinación de zonas inundables, dimensionado de infraestructuras, líneas de flujo preferente, etc.

Se pueden distinguir tres tipos fundamentales de métodos empleados en la actualidad para la estimación de avenidas: empíricos, estadísticos e hidrometeorológicos. El Método Racional es un

³ Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras. 2016. Ministerio de Fomento.

método hidrometeorológico, utiliza un modelo hidrológico para simular el proceso lluvia de escorrentía, aquella que no es infiltrada por el terreno.

Para cuencas pequeñas son apropiados los métodos hidrometeorológicos, basados en la aplicación de una intensidad media de precipitación a la superficie de la cuenca, a través de una estimación de su escorrentía. Esto equivale a admitir que la única componente de esta precipitación que interviene en la generación de caudales máximos es la que escurre superficialmente.

MÉTODO RACIONAL: FÓRMULA DE CÁLCULO

Siguiendo el método racional, el caudal máximo anual Q_T , correspondiente a un período de retorno T , se calcula mediante la fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3,6}$$

donde:

Q_T (m^3/s): Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T , en el punto de desagüe de la cuenca.

$I(T, t_c)$ (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T , para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c , de la cuenca.

C (adimensional): Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada.

A (km^2): Área de la cuenca o superficie considerada.

K_t (adimensional): Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

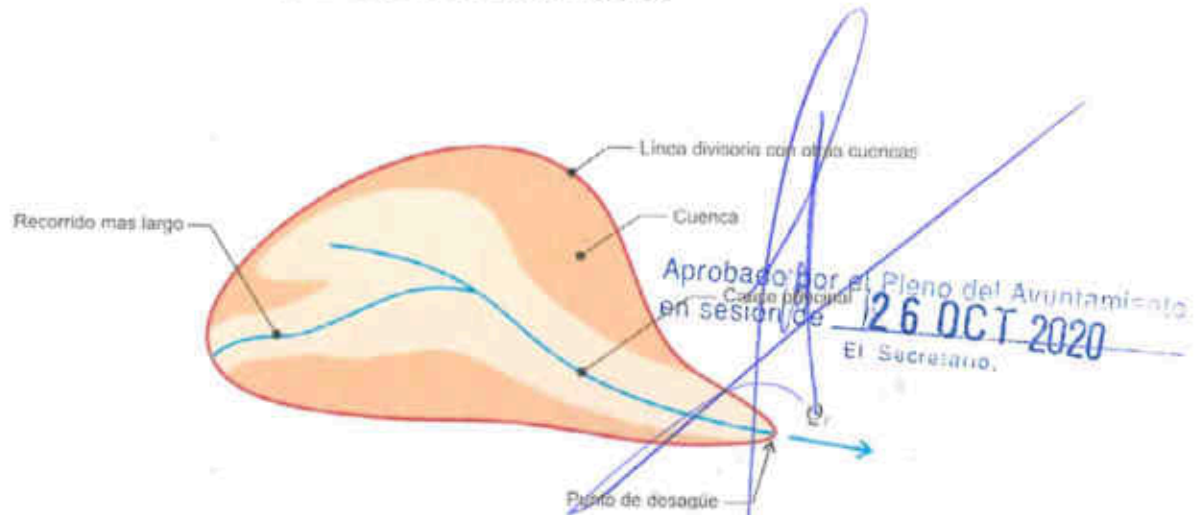


Figura 11. Esquema de cuenca (Fuente: Instrucción S.2 IC)

La fórmula anterior es válida para cuencas homogéneas, como es el caso de las cuencas del Ámbito de Planeamiento que aquí nos ocupa.

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN

Consideraciones generales

La intensidad de precipitación $I(T, t)$ correspondiente a un período de retorno T , y a una duración del aguacero t , a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T, t) = I_d \cdot F_{int}$$

donde:

$I(T, t)$ (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente a un período de retorno T y a una duración del aguacero t .

I_d (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T .

F_{int} (adimensional): Factor de intensidad.

La intensidad de precipitación a considerar en el cálculo del caudal máximo anual para el período de retorno T , en el punto de desagüe de la cuenca Q_T , es la que corresponde a una duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t = t_c$) de dicha.

Intensidad media diaria de precipitación corregida

La intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T, se obtiene mediante la fórmula:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020
donde El Secretario.

I_d (mm/h) Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T

P_d (mm) Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T

K_A (adimensional) Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca

El factor reductor de la precipitación por área de la cuenca K_A , tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda su superficie. Se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{Si } A < 1 \text{ km}^2$$

$$K_A = 1$$

$$\text{Si } A \geq 1 \text{ km}^2$$

$$K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$$

donde:

K_A (adimensional): Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca

A (km²): Área de la cuenca

Factor de intensidad F_a

El factor de intensidad (F_a) introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de la duración del aguacero t. Se calcula a través de la siguiente expresión:

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{3,5287 - 2,5287 t^{0,1}}$$

donde:

F_a (adimensional): Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d). Se representa en la Figura 9.

I_1/I_d (adimensional): Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir del mapa de la Figura 10.

t (horas): Duración del aguacero

aprobado por el Plano del Ayuntamiento
en sesión de **26 OCT 2020**
El Secretario.

Para la obtención del factor F_a , se debe particularizar la expresión para un tiempo de duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t = t_c$).

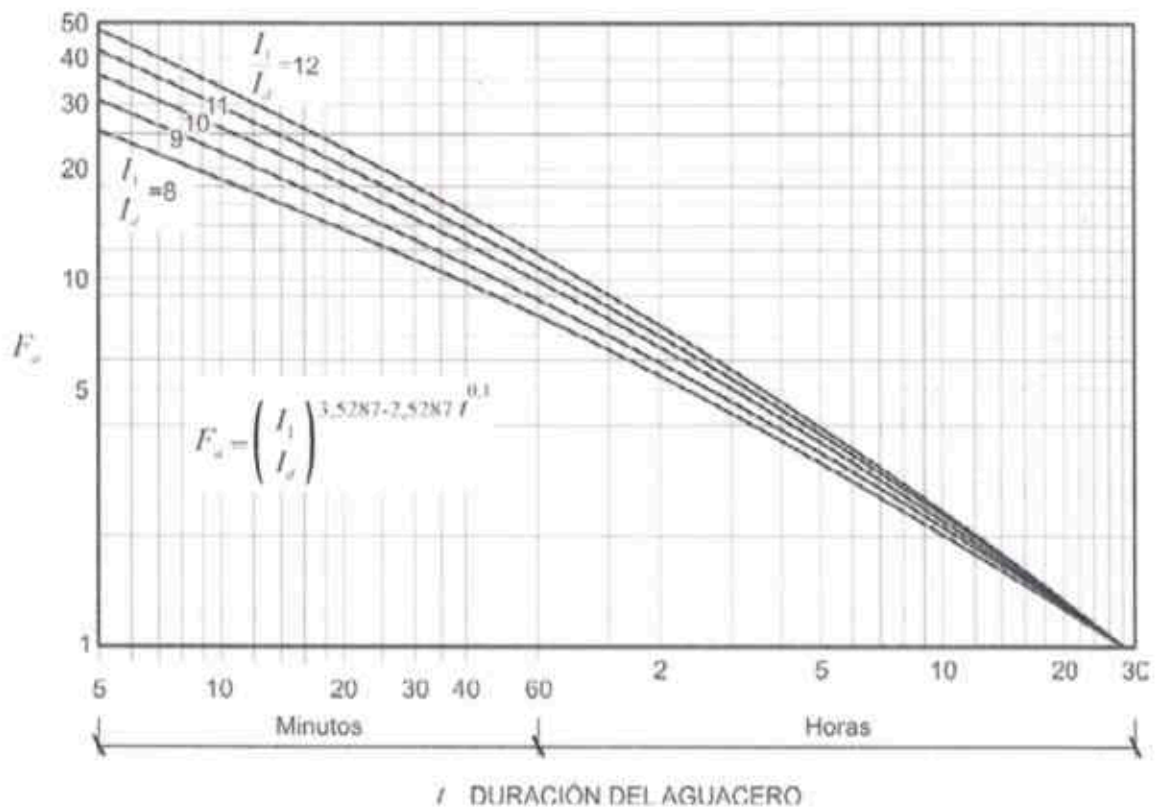


Figura 12. Factor F_a (Fuente: Instrucción 5.2 IC)

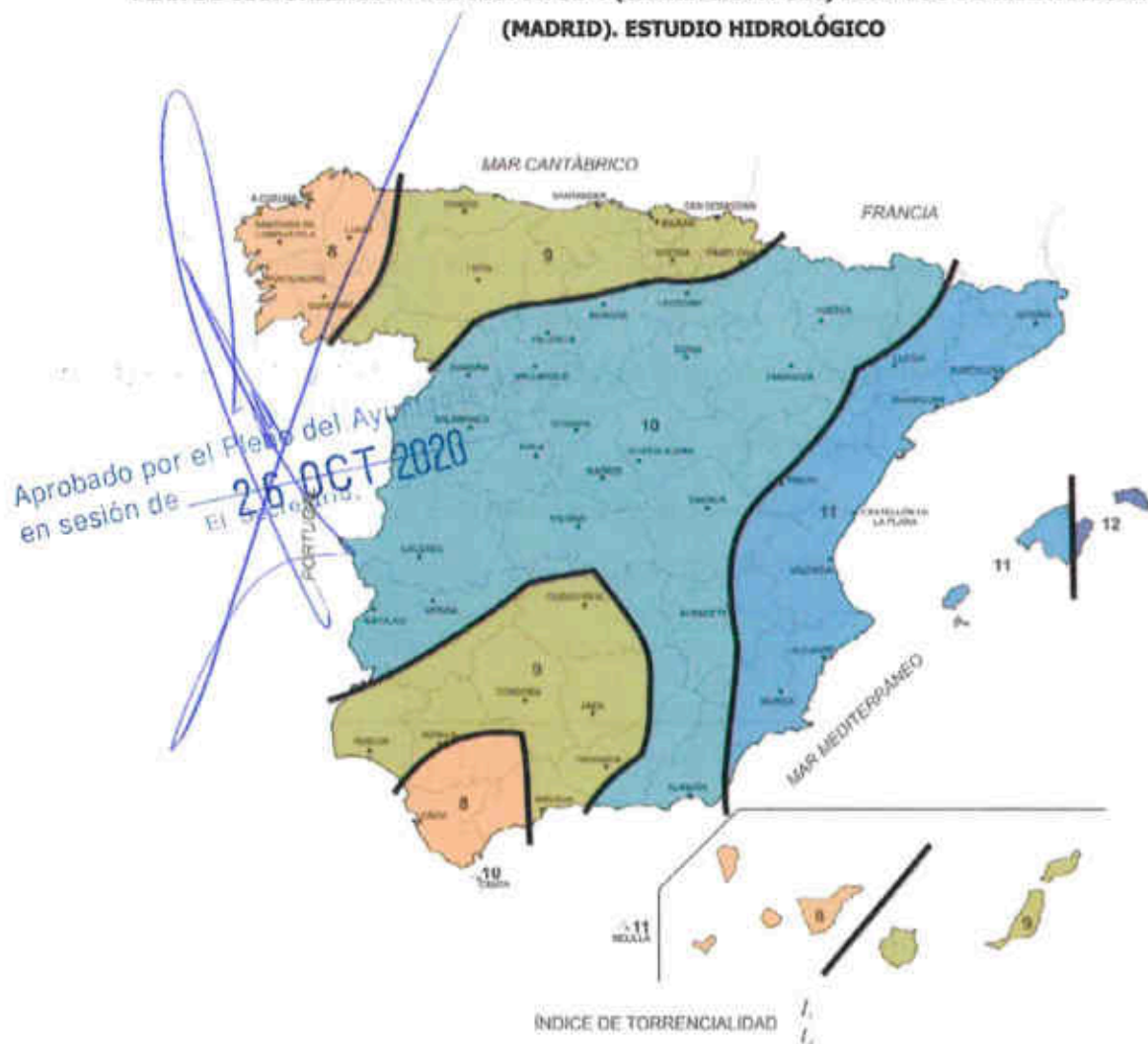


Figura 13. Mapa del índice de torrencialidad (I_1/I_0) (Fuente: Instrucción 5.2 IC)

Tiempo de concentración

Tiempo de concentración t_c , es el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe. Se obtiene calculando el tiempo de recorrido más largo desde cualquier punto de la cuenca hasta el punto de desagüe, mediante las siguientes formulaciones:

Para cuencas principales:

$$t_c = 0,3 \cdot L_c^{0,76} \cdot J_c^{-0,19}$$

donde:

t_c (horas): Tiempo de concentración

L_c (km): Longitud del cauce

J_c (adimensional): Pendiente media del cauce

Dado que el tiempo de concentración depende de la longitud y pendiente del cauce escogido, deben tantearse diferentes cauces o recorridos del agua, incluyendo siempre en los tanteos los de mayor longitud y menor pendiente. El cauce (o recorrido) que debe escogerse es aquél que da lugar a un valor mayor del tiempo de concentración t_c .

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020

En cuencas principales de pequeño tamaño en las que el tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno sea apreciable respecto al tiempo de recorrido total no será de aplicación la fórmula anterior, debiendo aplicarse las indicaciones que se proporcionan a continuación para cuencas secundarias. Se considera que se produce esta circunstancia cuando el tiempo de concentración calculado mediante la fórmula anterior sea inferior a 0,25 horas.

Para cuencas secundarias, el tiempo de concentración se debe determinar dividiendo el recorrido de la escorrentía en tramos de característica homogéneas inferiores a trescientos metros de longitud (300 m) y sumando los tiempos parciales obtenidos, distinguiendo entre:

- Flujo canalizado a través de cunetas u otros elementos de drenaje: se puede considerar régimen uniforme y aplicar la ecuación de Manning.
- Flujo difuso sobre el terreno:

$$t_{dif} = 2 \cdot L_{dif}^{0,408} \cdot n_{dif}^{0,312} \cdot J_{dif}^{-0,209}$$

donde:

t_{dif} (minutos) Tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno

n_{dif} (adimensional) Coeficiente de flujo difuso

L_{dif} (m) Longitud de recorrido en flujo difuso

J_{dif} (adimensional) Pendiente media

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

Fórmula de cálculo

El coeficiente de escorrentía C , define la parte de la precipitación de intensidad I (T , t_c) que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca.

El coeficiente de escorrentía C , se obtendrá mediante la siguiente fórmula, representada gráficamente en la Figura 11:

Si $P_d \cdot K_A > P_0$

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right) \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

Si $P_d \cdot K_A \leq P_0$

$$C = 0$$

donde: *26 JUN 2020*
Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
En sesión de El Secretario.

C (adimensional): Coeficiente de escorrentía P_d (mm)

Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T considerado

K_A (adimensional) Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca

P_0 (mm) Umbral de escorrentía

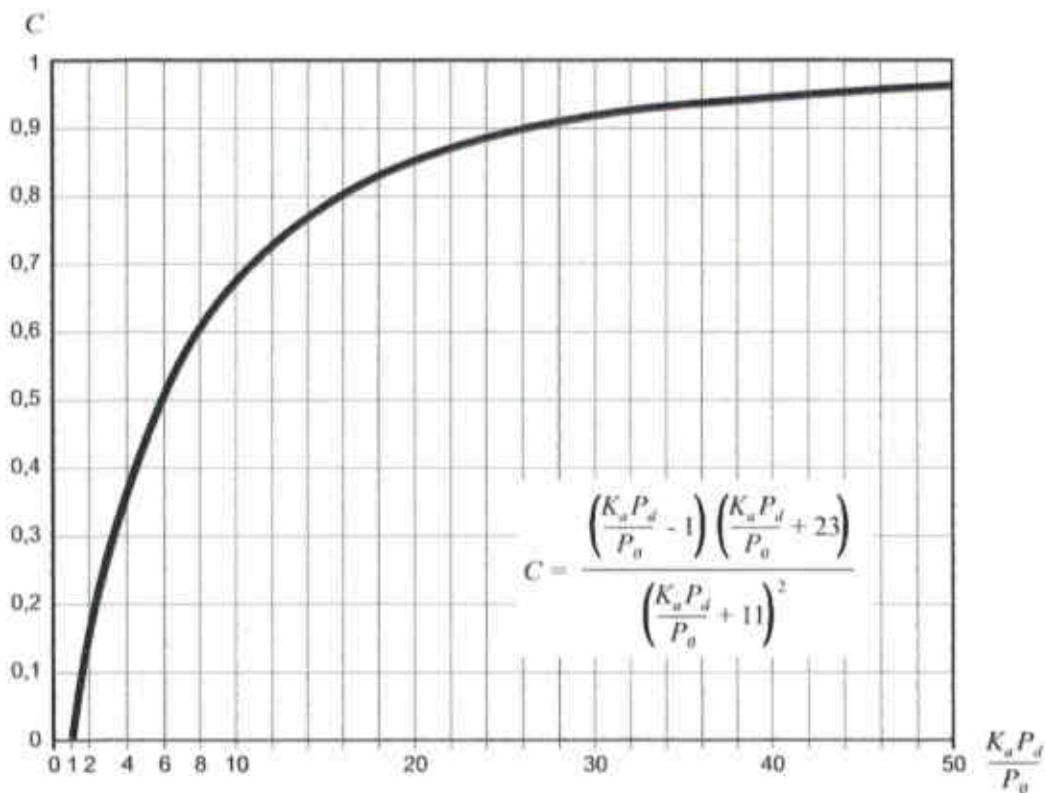


Figura 14. Representación gráfica del coeficiente de escorrentía C (Fuente: Instrucción 5.2 IC)

Umbral de escorrentía

El umbral de escorrentía P_{0r} , representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$P_0 = P_0' \cdot \beta$$

donde:

P_0 (mm): Umbral de escorrentía

P_{0i} (mm): Valor inicial del umbral de escorrentía

β (adimensional): Coeficiente corrector del umbral de escorrentía

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de **26 OCT 2020**
El Secretario.

Valor inicial del umbral de escorrentía

El valor inicial del umbral de escorrentía P_{0i} , se establece consultando las tablas de clasificación de usos y esquemas de la Instrucción 5.2 IC. A continuación se indican los usos del suelo presentes en la parcela en situación preoperacional (señalados en azul, Figura 12) y post operacional (señalados en rojo, Figura 13).

PLAN DE SECTORIZACIÓN DEL SECTOR UZ-4 (CARRETERA M-511) DEL PGOU DE VILLAVICIOSA DE ODÓN
(MADRID). ESTUDIO HIDROLÓGICO

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de **26 OCT 2020**
El Secretario.

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
31150	Bosques de ribera			76	34	22	16
31160	Lausiva macaronésica			90	47	31	23
31200	Bosques de coníferas			90	47	31	23
31210	Bosques de coníferas de hojas aciculares			90	47	31	23
31220	Bosques de coníferas de hojas tipo cuprésaceo			90	47	31	23
31300	Bosque mixto			90	47	31	23
32100	Pastizales naturales		≥ 3	53	23	14	9
32100	Pastizales naturales		< 3	80	35	17	10
32100	Prados alpinos		≥ 3	70	33	18	13
32100	Prados alpinos		< 3	120	55	22	14
32100	Formaciones herbáceas de llanuras aluviales inundadas y llanuras costeras, tierras bajas		≥ 3	70	33	18	13
32100	Formaciones herbáceas de llanuras aluviales inundadas y llanuras costeras, tierras bajas		< 3	120	55	22	14
32110	Pastizales supraforestales		≥ 3	70	33	18	13
32110	Pastizales supraforestales		< 3	120	55	22	14
32111	Pastizales supraforestales templado-oceánicos, pirenaicos y orocantábricos		≥ 3	70	33	18	13
32111	Pastizales supraforestales templado-oceánicos, pirenaicos y orocantábricos		< 3	120	55	22	14
32112	Pastizales supraforestales mediterráneos		≥ 3	24	14	8	6
32112	Pastizales supraforestales mediterráneos		< 3	57	25	12	7
32121	Otros pastizales templado oceánicos		≥ 3	53	23	14	9
32121	Otros pastizales templado oceánicos		< 3	79	35	17	10
32122	Otros pastizales mediterráneos		≥ 3	24	14	8	6
32122	Otros pastizales mediterráneos		< 3	57	25	12	7
32200	Landas y matorrales mesófilas			76	34	22	16
32210	Landas y matorrales en climas húmedos. Vegetación mesófila			76	34	22	16
32220	Fayal-brezal macaronésico			60	24	14	10
32300	Vegetación esclerófila			60	24	14	10
32311	Grandes formaciones de matorral denso o medianamente denso			75	34	22	16
32312	Matorrales subarborescentes o arbustivos muy poco densos			60	24	14	10
32320	Matorrales xerófilos macaronésicos			40	17	8	5
32400	Matorral boscoso de transición			75	34	22	16
32400	Claras de bosques			40	17	8	5
32400	Zonas empantanadas fijas o en transición			60	24	14	10
32410	Matorral boscoso de frondosas			75	34	22	16
32420	Matorral boscoso de coníferas			75	34	22	16
32430	Matorral boscoso de bosque mixto			75	34	22	16
33110	Playas y dunas			152	152	152	152
33120	Rambas con poca o sin vegetación			15	8	6	4
33200	Roquedo			2	2	2	2
33210	Rocas desnudas con fuerte pendiente			2	2	2	2

Figura 15. Valores iniciales del umbral de escorrentía P_{0i} (Fuente: Instrucción 5.2 IC). Situación preoperacional

PLAN DE SECTORIZACIÓN DEL SECTOR UZ-4 (CARRETERA M-511) DEL PGOU DE VILLAVICIOSA DE ODÓN
(MADRID). ESTUDIO HIDROLÓGICO

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020
El Secretario

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
11100	Tejido urbano continuo			1	1	1	1
11200	Tejido urbano discontinuo			24	14	8	6
11200	Urbanizaciones			24	14	8	6
11210	Estructura urbana abierta			24	14	8	6
11220	Urbanizaciones exentas y/o ajardinadas			24	14	8	6
12100	Zonas industriales y comerciales			6	4	3	3
12100	Granjas agrícolas			24	14	8	6
12110	Zonas industriales			12	7	5	4
12120	Grandes superficies de equipamiento y servicios			6	4	3	3
12200	Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados			1	1	1	1
12210	Autopistas, autovías y terrenos asociados			1	1	1	1
12220	Complejos ferroviarios			12	7	5	4
12300	Zonas portuarias			1	1	1	1
12400	Aeropuertos			24	14	8	6
13100	Zonas de extracción minera			16	9	6	5
13200	Escombreras y vertederos			20	11	8	6
13300	Zonas de construcción			24	14	8	6
14100	Zonas verdes urbanas			53	23	14	10
14200	Instalaciones deportivas y recreativas			79	32	18	13
14210	Campos de golf			79	32	18	13
14220	Resto de instalaciones deportivas y recreativas			53	23	14	10
21100	Tierras de labor en seco (cereales)	R	≥ 3	29	17	10	8
21100	Tierras de labor en seco (cereales)	N	≥ 3	32	19	12	10
21100	Tierras de labor en seco (cereales)	R/N	< 3	34	21	14	12
21100	Tierras de labor en seco (viveros)			0	0	0	0
21100	Tierras de labor en seco (hortalizas)	R	≥ 3	23	13	8	6
21100	Tierras de labor en seco (hortalizas)	N	≥ 3	25	16	11	8
21100	Tierras de labor en seco (hortalizas)	R/N	< 3	29	19	14	11
21100	Tierras abandonadas		≥ 3	16	10	7	5
21100	Tierras abandonadas		< 3	20	14	11	8
21200	Terrenos regados permanentemente	R	≥ 3	37	20	12	9
21200	Terrenos regados permanentemente	N	≥ 3	42	23	14	11
21200	Terrenos regados permanentemente	R/N	< 3	47	25	16	13
21210	Cultivos herbáceos en regadío	R	≥ 3	37	20	12	9
21210	Cultivos herbáceos en regadío	N	≥ 3	42	23	14	11
21210	Cultivos herbáceos en regadío	R/N	< 3	47	25	16	13
21220	Otras zonas de irrigación			0	0	0	0
21300	Arrozales			47	25	16	13
22100	Viñedos		≥ 3	62	28	15	10
22100	Viñedos		< 3	75	34	19	14
22110	Viñedos en seco		≥ 3	62	28	15	10

Figura 16. Valores iniciales del umbral de escorrentía P_{0i} (Fuente: Instrucción 5.2 IC). Situación postoperacional

La determinación de los grupos hidrológicos de suelo presentes en la cuenca se debe realizar a partir del mapa de la Figura 14:

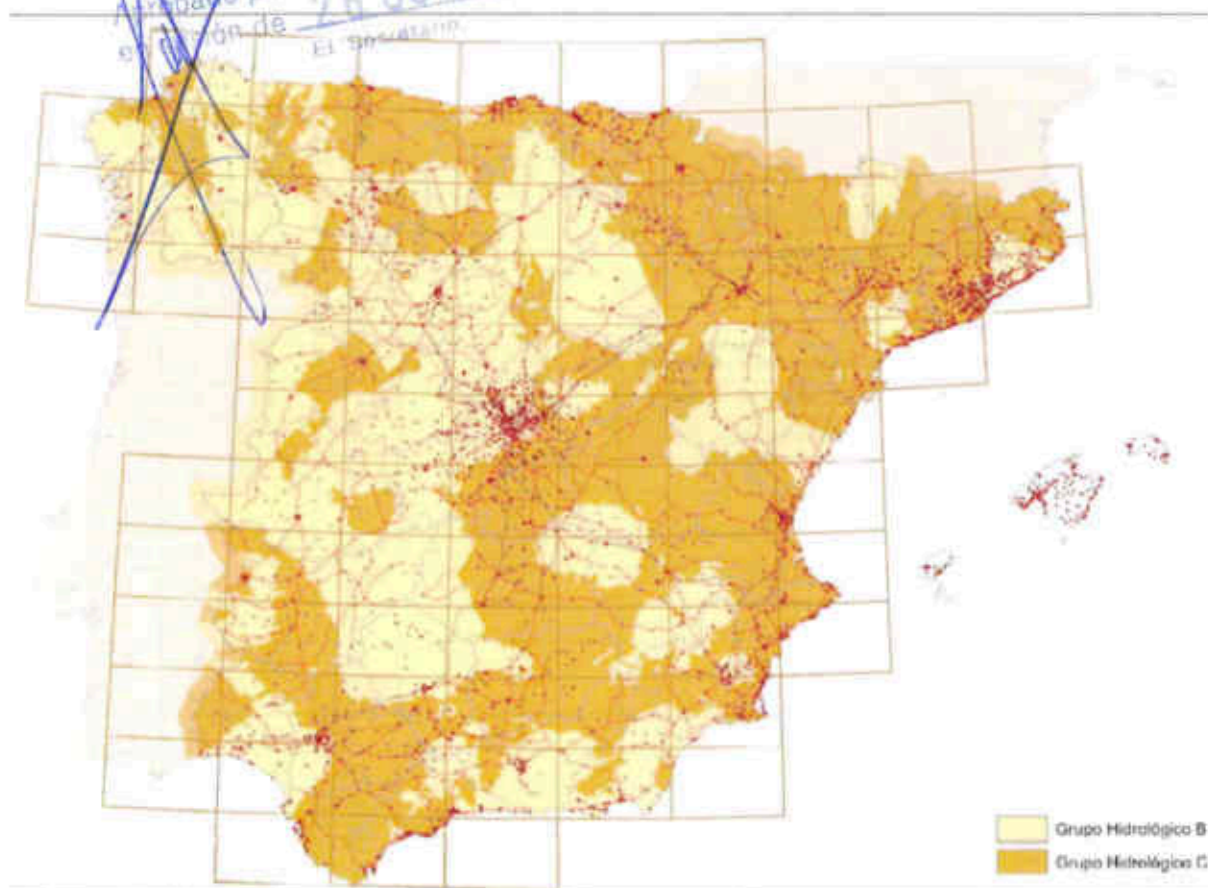


Figura 17. Grupos hidrológicos de suelo a efectos de determinación del valor P_{0i} (Fuente: Instrucción 5.2 IC)

Coefficiente corrector del umbral de escorrentía (β)

La formulación del método racional efectuada en los epígrafes precedentes requiere una calibración con datos reales de las cuencas, que se introduce en el método a través de un coeficiente corrector del umbral de escorrentía (β). Este coeficiente es definido por regiones, tal y como se indica en el siguiente mapa (Figura 15).

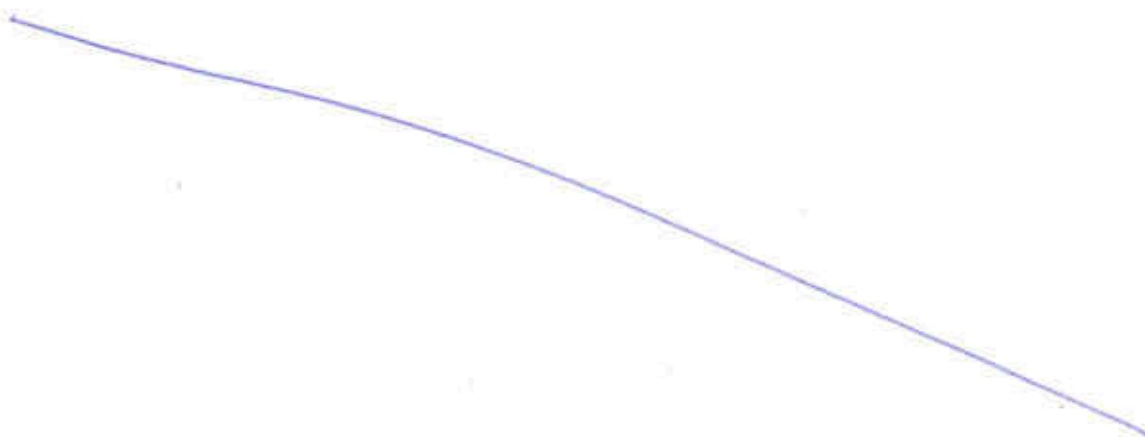




Figura 18. Regiones consideradas para la caracterización del coeficiente B (Fuente: Instrucción 5.2 IC)

ÁREA DE LA CUENCA

A los efectos de esta norma se considera como área de la cuenca A, la superficie medida en proyección horizontal (planta) que drena al punto de desagüe.

El método de cálculo expuesto en los apartados anteriores supone unos valores únicos de la intensidad de precipitación y del coeficiente de escorrentía para toda la cuenca, correspondientes a sus valores medios. Esta hipótesis sólo es aceptable en cuencas que sean suficientemente homogéneas, tanto respecto de la variación espacial de la precipitación como del coeficiente de escorrentía. El caso más general, de cuencas heterogéneas, se debe resolver mediante su división en áreas parciales de superficie A_i , que puedan considerarse homogéneas respecto a los factores señalados, cuyos coeficientes de escorrentía C_i , e intensidades de precipitación $I(T, t_c)_i$, se calculan por separado. El caudal de proyecto se determinará sustituyendo en la fórmula general de cálculo el producto de los tres factores por la correspondiente sumatoria de productos relativa a cada una de las áreas parciales, es decir:

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento de Villaviciosa de Odón, en sesión de 26 OCT 2020

$$Q_T = \frac{K_t}{3,6} \cdot \sum_i [I(T, t_c)_i \cdot C_i \cdot A_i]$$

COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD EN LA DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA PRECIPITACIÓN

El coeficiente K_t tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Se obtendrá a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

donde:

K_t (adimensional): Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

t_c (horas): Tiempo de concentración de la cuenca

5.3. ESTUDIO HIDRÁULICO

Esta sección tiene por objeto analizar el comportamiento hidráulico de los cauces que atraviesan la zona sur del ámbito de actuación, concretamente ante las máximas avenidas a continuación indicadas:

- T5, correspondiente a la Máxima Crecida Ordinaria.
- T100, utilizada para definir la Zona de Flujo Preferente y la inundación con probabilidad media u ocasional.
- T500, a partir del cual se delimita la zona de inundación con probabilidad baja o excepcional.

La Figura 16 indica la situación de los cauces existentes sobre los que se realizan los cálculos. Se trata de cauces menores que carecen de nombre. Para su análisis, en situación pre y post-operacional, se ha seguido la siguiente metodología:

1. Generación de un modelo digital del terreno (MDT) en base a la información cartográfica disponible.
2. Proceso del modelo digital del terreno mediante el programa HEC-GeoRas, creando el archivo de superficie TIN.
3. Definición del cauce principal del arroyo sobre ortofotografía.

4. Definición de secciones perpendiculares al cauce con una interdistancia de 10 m.
5. Exportación del archivo de geometría desde el programa ARCGIS al programa de cálculo hidráulico HECRAS VS.0.3 y edición de las secciones transversales (eliminando posibles puntos erróneos del modelo que pudieran suponer una distorsión del cálculo realizado).
6. Cálculo hidráulico de las secciones utilizando las siguientes hipótesis de partida:
 - Régimen de flujo: el cálculo del perfil comienza en una determinada sección transversal con una determinada condición inicial y continua hacia aguas arriba, en el caso del régimen lento, o hacia aguas abajo en el caso del régimen rápido. En este caso se ha empleado un régimen de flujo mixto.
 - Altura inicial: la altura de la superficie del agua en la sección inicial puede indicarse de una de las tres siguientes formas: calado crítico, altura conocida o pendiente de energía conocida. En la Tabla 9 se muestran las condiciones seleccionadas en cada tramo:

Cauce	Aguas arriba	Aguas abajo
Cauce 1 (Este)	Calado crítico	Calado crítico
Cauce 2 (Oeste)	Calado crítico	Calado crítico

Tabla 6. Condiciones de calado seleccionadas en cada tramo

- Coeficientes de pérdidas de energía. Se ha empleado el más general de los varios tipos de coeficientes para calcular las pérdidas de energía: el coeficiente "n" de Manning para las pérdidas por fricción.
- Datos de entrada en el modelo: topográficos, de rugosidad y caudal:
 - Los datos topográficos introducidos corresponden a la cartografía LIDAR disponible para la zona de estudio. A partir de esta cartografía, se ha generado un Modelo Digital del Terreno.
 - Rugosidad: Los valores del coeficiente de Manning empleados en la modelización han sido de 0,045 para el cauce, y de 0,05 para las márgenes.
 - Los datos de caudal utilizados son los recogidos en la Tabla. 25, dentro del apartado 6.2. *Resultados del cálculo de caudales pluviales.*

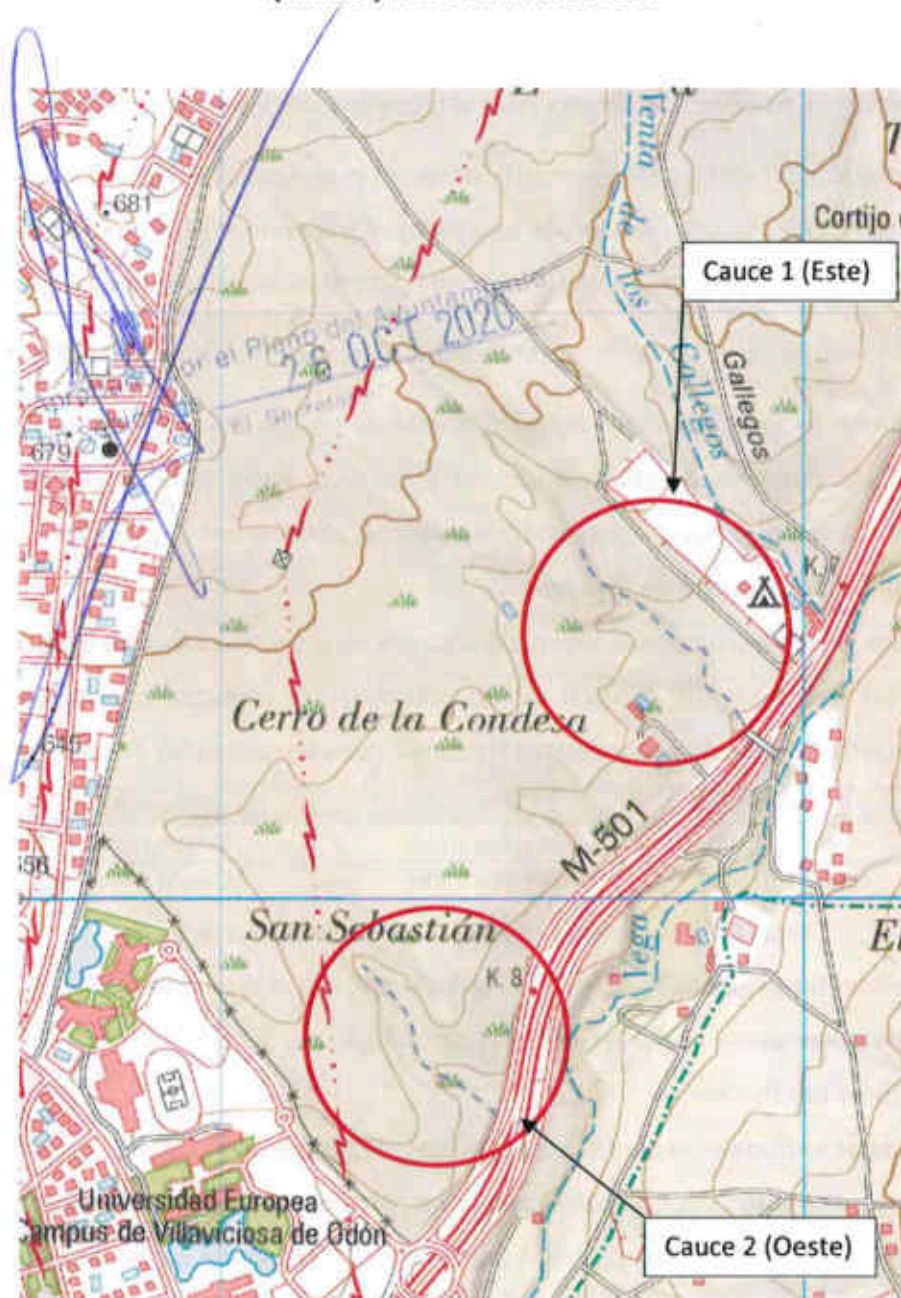


Figura 19. Situación de los cauces

6. RESULTADOS

En los siguientes apartados se recogen los resultados obtenidos del cálculo de los caudales pluviales producidos en la zona de actuación en situación pre y postoperacional, así como los caudales residuales que el nuevo desarrollo aportará a la red de saneamiento. Igualmente, se justifica la tipología de la red de saneamiento propuesta, y se analizan las modificaciones de la red hidrológica como consecuencia del desarrollo previsto en el ámbito de actuación.

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020
El Secretario.

6.1. RESULTADOS DEL CÁLCULO DE CAUDALES RESIDUALES

Las Tablas 10, 11, 12 y 13 recogen los caudales residuales correspondientes a los usos previstos en el ámbito de actuación. Para el conjunto de la ordenación propuesta, se estima un caudal de abastecimiento medio de 3,41 l/s (294,97 m³/día) y un caudal punta de abastecimiento de 0,1102 m³/s. Según estas cifras de abastecimiento, se estima un caudal residual medio de 3,18 l/s (274,49 m³/día) y un caudal punta residual de 31,77 l/s (0,0773 m³/s).

USOS RESIDENCIALES				
TIPO	CAUDAL MEDIO ABASTECIMIENTO (m ³ /día)	CAUDAL PUNTA ABASTECIMIENTO (m ³ /s)	CAUDAL MEDIO RESIDUAL (m ³ /día)	CAUDAL PUNTA RESIDUAL (m ³ /s)
Vivienda Colectiva VPO	46,59	0,0028	44,26	0,0015
Vivienda Colectiva VPT	92,60	0,0044	87,97	0,0031
Vivienda Libre Colectiva	400,18	0,0125	380,17	0,0104
Vivienda Libre Unifamiliar	308,75	0,0103	247,00	0,0073

Tabla 7. Caudales residuales estimados en zonas de uso residencial

USOS TERCARIOS				
TIPO	CAUDAL MEDIO ABASTECIMIENTO (m ³ /día)	CAUDAL PUNTA ABASTECIMIENTO (m ³ /s)	CAUDAL MEDIO RESIDUAL (m ³ /día)	CAUDAL PUNTA RESIDUAL (m ³ /s)
Terciario Universitario	400,00	0,0125	342,00	0,0095
RPGM* ¹ (superficie edificable)	129,97	0,0055	111,12	0,0039
Terciario Bajos comerciales	661,15	0,0185	565,28	0,0146

Tabla 8. Caudales residuales estimados en zonas de uso terciario

*¹ Redes Públicas Generales Municipales

USOS DOTACIONALES				
TIPO	CAUDAL MEDIO ABASTECIMIENTO (m ³ /día)	CAUDAL PUNTA ABASTECIMIENTO (m ³ /s)	CAUDAL MEDIO RESIDUAL (m ³ /día)	CAUDAL PUNTA RESIDUAL (m ³ /s)
Dotacional	400,00	0,0125	342,00	0,0095
RPGM EQUIP S y S * ²	486,45	0,0117	415,91	0,0112
RPLM EQUIP / SP* ³	244,68	0,0059	209,20	0,0064

Tabla 9. Caudales residuales estimados en zonas de uso dotacional

*² Redes Públicas Generales Municipales - equipamiento social y servicios

*³ Redes Públicas Locales Municipales - equipamientos/ servicios públicos

Aprobado por el Ayuntamiento en sesión de 26 OCT 2020

ZONAS VERDES				
TIPO	CAUDAL MEDIO ABASTECIMIENTO (m ³ /día)	CAUDAL PUNTA ABASTECIMIENTO (m ³ /s)	CAUDAL MEDIO RESIDUAL (m ³ /día)	CAUDAL PUNTA RESIDUAL (m ³ /s)
RPGM ZV/EL * ⁴	170,74	0,0067	0	0
RPLM ESPACIO LIBRE ARB * ⁵	198,58	0,0069	0	0

Tabla 10. Caudales residuales estimados en zonas verdes

*⁴ RPGM ZV/EL: Redes Públicas Generales Municipales - zonas verdes/ espacios libres

*⁵ RPLM ESPACIO LIBRE ARB: Redes Públicas Locales Municipales - espacio libre arbolado

6.2. RESULTADOS DEL CÁLCULO DE CAUDALES PLUVIALES

Los caudales pluviales calculados, en situación pre y post-operacional, se corresponden con las lluvias de los siguientes periodos de retorno:

- T5, correspondiente a la Máxima Crecida Ordinaria, y que permitirá definir los límites del dominio público hidráulico y zona de servidumbre y policía asociadas.
- T10, a partir del cual se dimensionan los colectores de aguas pluviales necesarios para evacuar los caudales producidos en situación postoperacional.
- T25, la cual se empleará para analizar el incremento de caudal en la situación postoperacional.
- T100, a partir del cual se delimita la Zona de Flujo Preferente y la inundación con probabilidad media u ocasional.
- T500, a partir del cual se delimita la zona de inundación con probabilidad baja o excepcional.

SITUACIÓN PRE-OPERACIONAL

Delimitación de cuencas en situación preoperacional

Se han delimitado dos cuencas cuyos puntos de evacuación se sitúan frente a la entrada de los colectores de diámetro 1800 mm identificados durante la visita de campo (Figuras 5 y 6). Estos colectores evacúan el agua recogida por las dos cuencas, permitiendo su cruce bajo la carretera M-511 para posteriormente dirigirse hacia el Arroyo de la Vega. Los datos característicos de cada cuenca se recogen en la Tabla 14, y su situación y límites dentro del ámbito de actuación en el Plano 2. Cuencas en preoperacional (ver Anexo II):

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26/04/2020

Parámetros	Cuenca 1 (Este)	Cuenca 2 (Oeste)
Area (m ²)	692.747,3	349.748,4
Cota máxima (m)	679,7	666,7
Cota mínima (m)	619,0	616,4
Longitud (m)	1471,6	1130,8
Pendiente	0,041	0,044
Tiempo de concentración (h)	0,738	0,595
Factor corrector del área (K _a)	1,0	1,0
Factor de intensidad (F _a)	11,91	13,43
Coefficiente de uniformidad (K _c)	1,047	1,036

Tabla 11. Principales parámetros característicos de las cuencas. Situación preoperacional

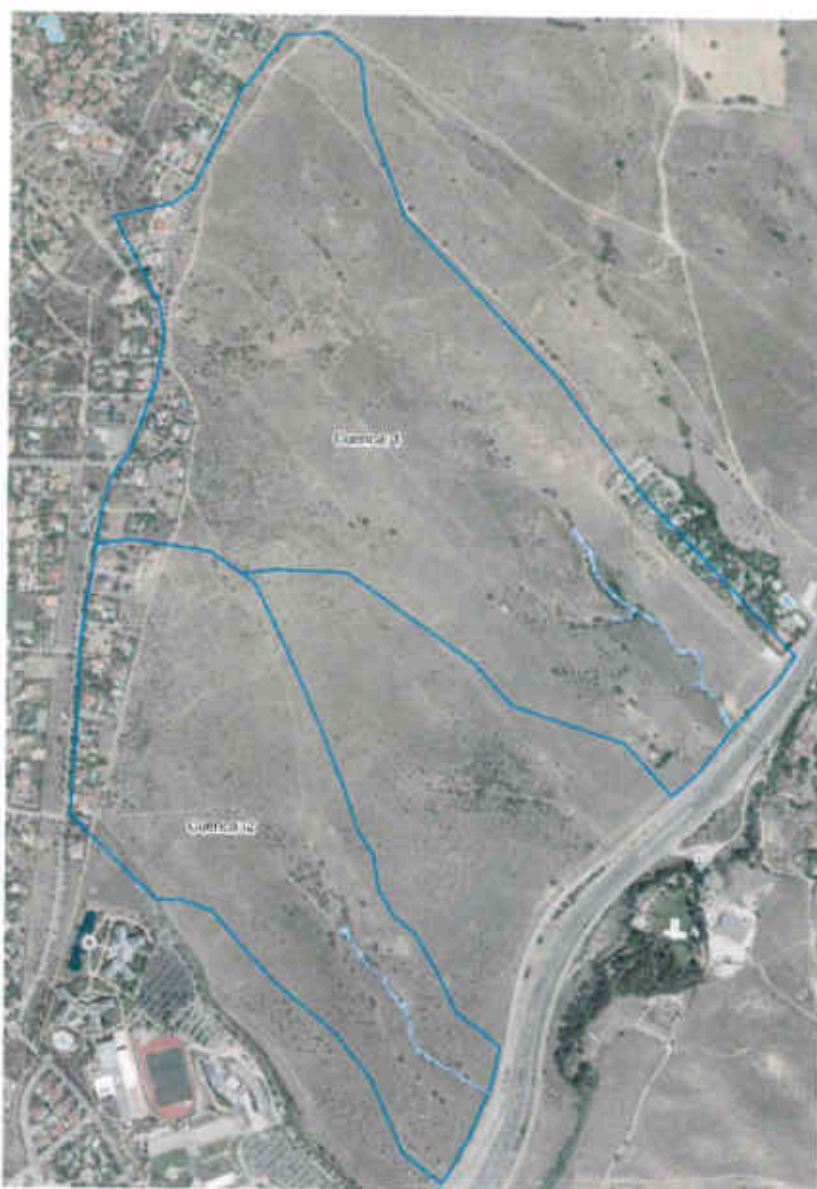


Figura 20. Cuencas de drenaje. Situación preoperacional

Máximas precipitaciones diarias

En función del período de retorno considerado, las precipitaciones máximas diarias previsibles dentro del ámbito de desarrollo son las siguientes:

Períodos de retorno (años)	Máxima precipitación (mm/día)
T5	46,8
T10	54,8
T25	65,8
T100	83,6
T500	107,4

Tabla 12. Precipitaciones máximas diarias previsibles en el ámbito de actuación

Máximas intensidades horarias de precipitación

En función del período de retorno, las intensidades de precipitación esperadas en cada cuenca son:

Períodos de retorno (años)	Máxima intensidad horaria (mm/h)	
	CUENCA 1 (ESTE)	CUENCA 2 (OESTE)
T5	23,22	26,18
T10	27,19	30,66
T25	32,64	36,81
T100	41,47	46,77
T500	53,28	60,08

Tabla 13. Intensidades de precipitación por cuenca. Situación preoperacional

Umbrales de escorrentía

La Tabla 17 muestra los valores iniciales del umbral de escorrentía (P_{0i}), asignados a cada cuenca con arreglo a los valores recogidos en la Figura 12 (ver 5. Metodología), y los valores de umbral de escorrentía (P_0) corregidos mediante los coeficientes β .

Período de retorno (años)	Cuenca 1 (Este)		Cuenca 2 (Oeste)	
	P_{0i}	P_0	P_{0i}	P_0
T5	22,00	16,02	22,00	16,02
T10	22,00	17,60	22,00	17,60
T25	22,00	19,71	22,00	19,71
T100	22,00	23,06	22,00	23,06
T500	22,00	27,10	22,00	27,10

Tabla 14. Umbrales de escorrentía. Situación preoperacional

Coefficientes de escorrentía

Tomando los valores de máximas precipitaciones diarias, el factor corrector del área, y los valores de umbral de escorrentía corregidos (P_0), se han obtenido los siguientes coeficientes de escorrentía para cada una de las cuencas:

Periodo de retorno (año)	Coeficientes de escorrentía	
	Cuenca 1 (Este)	Cuenca 2 (Oeste)
T5	0,257	0,257
T10	0,277	0,277
T25	0,300	0,300
T100	0,327	0,327
T500	0,357	0,357

Tabla 15. Coeficientes de escorrentía. Situación preoperacional

Caudales pluviales

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020
El Secretario

A partir de todos los datos anteriores, se obtienen los caudales correspondientes a cada cuenca:

Periodo de retorno (año)	Coeficientes de escorrentía	
	Cuenca 1 (Este)	Cuenca 2 (Oeste)
T5	1,202	0,677
T10	1,517	0,855
T25	1,969	1,110
T100	2,730	1,538
T500	3,828	2,157

Tabla 16. Caudales pluviales, en m³/s. Situación preoperacional

SITUACIÓN POSTOPERACIONAL

Delimitación de cuencas en situación postoperacional

Atendiendo a la futura ordenación propuesta, se han definido dos cuencas de drenaje tomando como límite el eje de acceso directo desde la vía de servicio de la M-501; acceso principal al sector. Los puntos de evacuación de las nuevas cuencas no cambian con respecto al escenario preoperacional, situándose frente a la entrada de los colectores de diámetro 1800 mm identificados durante la visita de campo (Figuras 5 y 6).

Los datos característicos de cada cuenca se recogen en la Tabla 20, y su situación y límites dentro del ámbito de actuación en el Plano 6. Cuencas en postoperacional (ver Anexo II):

**PLAN DE SECTORIZACIÓN DEL SECTOR UZ-4 (CARRETERA M-511) DEL PGOU DE VILLAVICIOSA DE ODÓN
(MADRID). ESTUDIO HIDROLÓGICO**

Parámetros	Cuenca 1 (Este)	Cuenca 2 (Oeste)
Área (m ²)	771812,33	470493,32
Cota máxima (m)	637,5	635,0
Cota mínima (m)	619,0	616,4
Longitud (m)	507,0	392,0
Pendiente	0,0364	0,0475
Tiempo de concentración (h)	0,735	0,653
Factor corrector del área (K _a)	1,0	1,0
Factor de intensidad (F _a)	11,93	12,75
Coefficiente de uniformidad (K _u)	1,018	1,013

Tabla 17. Principales parámetros característicos de las cuencas (situación preoperacional)



Figura 21. Cuencas de drenaje. Situación postoperacional

Máximas precipitaciones diarias

Las precipitaciones máximas diarias no cambian con respecto al escenario preoperacional (ver Tabla 15).

Máximas intensidades horarias de precipitación

Las intensidades de precipitación esperadas en cada cuenca son:

Periodo de retorno (años)	Máxima intensidad horaria (mm/h)	
	Cuenca 1 (Este)	Cuenca 2 (Oeste)
T5	23,27	24,87
T10	27,25	29,12
T25	32,72	34,96
T100	41,57	44,42
T500	53,40	57,06

Tabla 18. Intensidades de precipitación por cuenca. Situación postoperacional

Umbrales de escorrentía

La Tabla 22 muestra valores iniciales del umbral de escorrentía (P_{0i}) para los distintos usos previstos en las superficies de zonificación propuestas (ver 5. Metodología, Figura 13) y los valores de umbral de escorrentía (P_0) corregidos mediante los coeficientes β para los periodos de retorno considerados.

Tipos de uso	Valores de umbral de escorrentía					
	P_{0i}	P_{0T5}	P_{0T10}	P_{0T25}	P_{0T100}	P_{0T500}
Residencial	24,00	19,63	19,20	18,62	17,71	16,61
Terciario/Dotacional	24,00	19,63	19,20	18,62	17,71	16,61
Terreno natural	22,00	18,00	17,60	17,07	16,24	15,22
Viario	1,00	0,82	0,80	0,78	0,74	0,69
Zona Verde	53	43,35	42,40	41,13	39,11	36,68

Tabla 19. Umbrales de escorrentía. Situación postoperacional

Coefficientes de escorrentía

Tomando los valores de máximas precipitaciones diarias, el factor corrector del área, y los valores de umbral de escorrentía corregidos (P_0), se han obtenido los siguientes coeficientes de escorrentía para cada uno de los nuevos usos del terreno:

Tipos de uso	Valores de umbral de escorrentía				
	C_{T5}	C_{T10}	C_{T25}	C_{T100}	C_{T500}
Residencial	0,196	0,250	0,318	0,417	0,528
Terciario/Dotacional	0,196	0,250	0,318	0,417	0,528
Terreno natural	0,222	0,277	0,347	0,448	0,558
Viario	0,969	0,977	0,984	0,991	0,995
Zona Verde	0,013	0,047	0,093	0,166	0,258

Tabla 20. Coeficientes de escorrentía. Situación postoperacional

Caudales pluviales

A partir de todos los datos anteriores, se obtienen los caudales correspondientes a cada cuenca en situación postoperacional

Periodo de retorno (año)	Coeficientes de escorrentía	
	Cuenca 1 (Este)	Cuenca 2 (Oeste)
T5	1.519	1.744
T10	2.033	2.460
T25	2.831	3.589
T100	4.314	5.725
T500	6.586	9.021

Tabla 21. Caudales pluviales, en m³/s. Situación postoperacional

COMPARATIVA DE CAUDALES PLUVIALES EN SITUACIÓN PRE Y POSTOPERACIONAL

La siguiente tabla muestra los caudales desaguados por las cuencas de drenaje en situación pre y postoperacional:

Periodo de retorno (año)	Cuenca 1 (Este)		Cuenca 2 (Oeste)	
	PREOPERACIONAL	POSTOPERACIONAL	PREOPERACIONAL	POSTOPERACIONAL
T5	1,20	1,52	0,68	1,74
T10	1,52	2,03	0,85	2,46
T25	1,97	2,83	1,11	3,59
T100	2,73	4,31	1,54	5,73
T500	3,83	6,59	2,16	9,02

Tabla 22. Caudales pluviales en situación pre y post-operacional, en m³/s

6.3. ESTUDIO HIDRÁULICO

A continuación se facilitan los resultados obtenidos en el análisis hidráulico, para las situaciones pre y post-operacional.

MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA

La Máxima Crecida Ordinaria (MCO) se define como el valor medio de los máximos caudales anuales en su régimen natural que sean representativos del comportamiento hidráulico de la corriente. Los niveles alcanzados por la máxima crecida ordinaria determinarán el terreno cubierto por las aguas y, al menos en una primera aproximación, los límites del dominio público hidráulico y zona de servidumbre y policía asociadas.

A la hora de establecer la MCO se ha empleado la metodología propuesta en el Mapa de Caudales Máximos, en el cual, para determinar su periodo de retorno se utiliza la siguiente expresión:

$$T_{MCO} = 5 \cdot C_v$$

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020
El Secretario,

Donde C_v es el coeficiente de variación temporal, el cual, considerado que la zona de estudio se encuentra en la Región de Homogeneidad Estadística nº 32 tiene un valor de 0,79.

Con el fin de situarse del lado de la seguridad, el presente estudio ha considerado que $T_{MCO} = 5$ años.

Los Planos 3 y 7 (ver Anexo II) muestran el resultado de la modelización de la MCO.



Figura 22. Detalle de la Máxima Crecida Ordinaria para los cauces Oeste (izquierda) y Este (derecha).
Situación preoperacional

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de ~~26 OCT 2020~~
El Secretario,



Figura 23. Detalle de la Máxima Crecida Ordinaria (en azul) para los cauces Oeste (izquierda) y Este (derecha). Situación postoperacional

ZONA DE FLUJO PREFERENTE

Tal y como marca el "Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio" y sus modificaciones, en su Art.9:

"...2. Sin perjuicio de la modificación de los límites de la zona de policía, cuando concurra alguna de las causas señaladas en el artículo 6.2 del Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA), la zona de policía podrá ampliarse, si ello fuese necesario, para incluir la zona o zonas donde se concentra preferentemente el flujo, al objeto específico de proteger el régimen de corrientes en avenidas, y reducir el riesgo de producción de daños en personas y bienes. En estas zonas o vías de flujo preferente sólo podrán ser autorizadas aquellas actividades no vulnerables frente a las avenidas y que no supongan una reducción significativa de la capacidad de desagüe de dichas zonas, en los términos previsto en los artículos 9 bis, 9 ter y 9 quáter.

La zona de flujo preferente es aquella zona constituida por la unión de la zona o zonas donde se concentra preferentemente el flujo durante las avenidas, o vía de intenso desagüe, y de la zona donde,

para la avenida de 100 años de periodo de retorno, se puedan producir graves daños sobre las personas y los bienes, quedando delimitado su límite exterior mediante la envolvente de ambas zonas.

A los efectos de la aplicación de la definición anterior, se considerará que pueden producirse graves daños sobre las personas y los bienes cuando las condiciones hidráulicas durante la avenida satisfagan uno o más de los siguientes criterios:

- a) Que el calado sea superior a 1 m.
- b) Que la velocidad sea superior a 1 m/s.
- c) Que el producto de ambas variables sea superior a 0,5 m²/s.

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020
El Secretario.

Se entiende por vía de intenso desagüe la zona por la que pasaría la avenida de 100 años de periodo de retorno sin producir una sobreelevación mayor que 0,3 m, respecto a la cota de la lámina de agua que se produciría con esa misma avenida considerando toda la llanura de inundación existente. La sobreelevación anterior podrá, a criterio del organismo de cuenca, reducirse hasta 0,1 m cuando el incremento de la inundación pueda producir graves perjuicios o aumentarse hasta 0,5 m en zonas rurales o cuando el incremento de la inundación produzca daños reducidos.

En la delimitación de la zona de flujo preferente se empleará toda la información de índole histórica y geomorfológica existente, a fin de garantizar la adecuada coherencia de los resultados con las evidencias físicas disponibles sobre el comportamiento hidráulico del río..."

Por tanto, la delimitación de la zona de flujo preferente implica el cálculo de dos zonas:

- La zona donde la avenida de periodo de retorno 100 puede producir daños graves sobre las personas y los bienes.
- La Vía de Intenso Desagüe.

En primer lugar se ha calculado la zona donde la avenida de periodo de retorno 100 puede producir daños graves. Para ello primero se han delimitado aquellos terrenos en los que la avenida de 100 años de periodo de retorno produce calados superiores a 1 m. Posteriormente, se han extraído las zonas con Velocidad mayor de 1 m/s. A partir de la velocidad y el calado se ha calculado el producto de ambas, seleccionando aquellas zonas que cumplen que Calado x Velocidad > 0,5 m²/s. Combinando los resultados anteriores, se obtiene la zona de inundación peligrosa para la avenida de 100 años de periodo de retorno:

La siguiente zona que se ha de delimitar para obtener la zona de flujo preferente, es la Vía de Intenso Desagüe (V.I.D.). Para el cálculo de la Vía de Intenso Desagüe, en primer lugar se ha comprobado si esta se encuentra contenida dentro de la zona de inundación peligrosa. Para ello se ha forzado a

discurrir todo el caudal de la avenida de 100 años de periodo de retorno, por el interior de la zona de inundación peligrosa.

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020

Se han obtenido los siguiente resultados:

- En las zonas en las que el calado no aumenta más de 30 cm respecto de la avenida de 100 años calculada, se puede concluir que la vía de intenso desagüe se encuentra dentro de la zona de inundación peligrosa, por lo que esta última delimita la Zona de Flujo Preferente.
- En las zonas en las que se registra un aumento mayor a 30 cm se puede concluir que la Vía de Intenso Desagüe es la que delimita la Zona de Flujo Preferente.

En el segundo caso, se ha ensanchado la zona de cálculo hasta incluir la Máxima Crecida Ordinaria, y se ha repetido el cálculo.

La Zona de Flujo Preferente, tal y como marca el reglamento de Dominio Público Hidráulico, se expresa como la envolvente de la Vía de Intenso Desagüe (V.I.D.) y la zona de inundación peligrosa (Z.I.P.) para T100. Los resultados quedan recogidos en los Planos 5.1. Zona de Flujo Preferente en preoperacional y 9.1. Zona de Flujo Preferente en postoperacional (ver Anexo II). Igualmente, se incluyen las envolventes correspondientes a la V.I.D. y la Z.I.P. en los Planos 5.2. y 9.2 (ver Anexo II).



Figura 24. Zona de Flujo Preferente en cauces Oeste (izquierda) y Este (derecha). Situación preoperacional

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de **26 OCT 2020**
El Secretario.

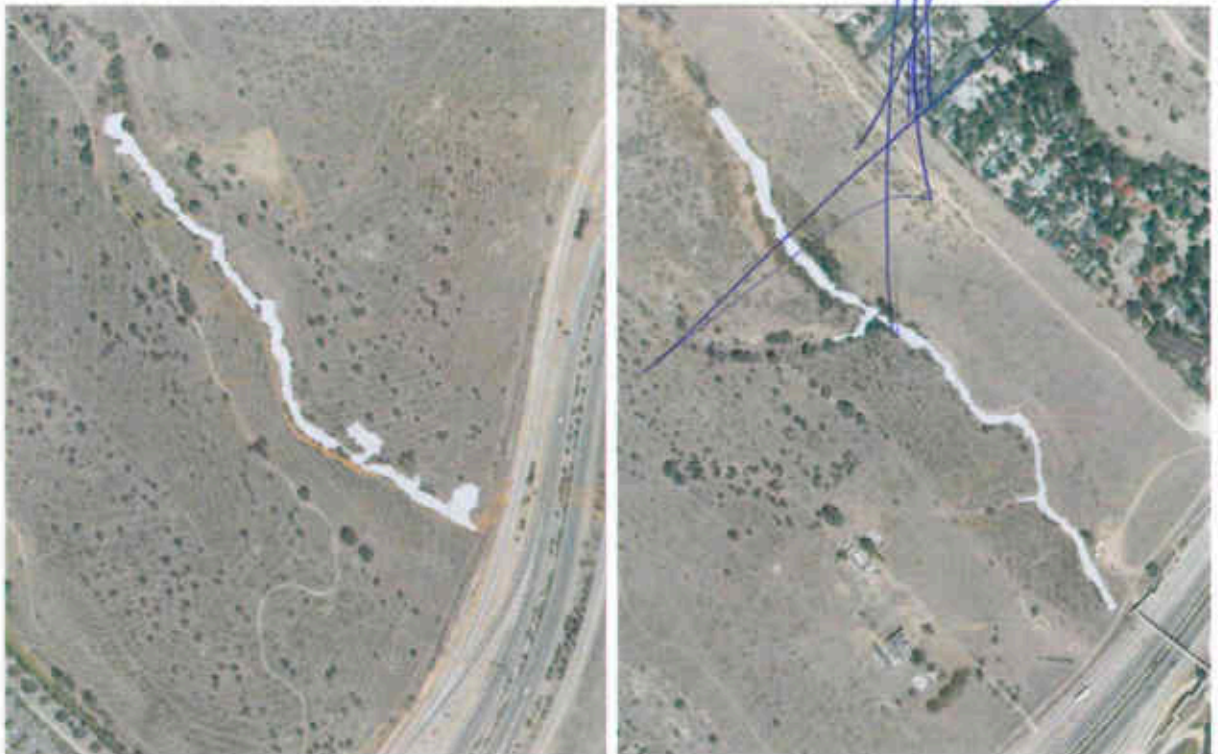


Figura 25. Zona Flujo Preferente en cauces Oeste (izquierda) y Este (derecha). Situación postoperacional



Figura 26. V.I.D. y Z.I.P. en los cauces Oeste (izquierda) y Este (derecha). Situación preoperacional

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020

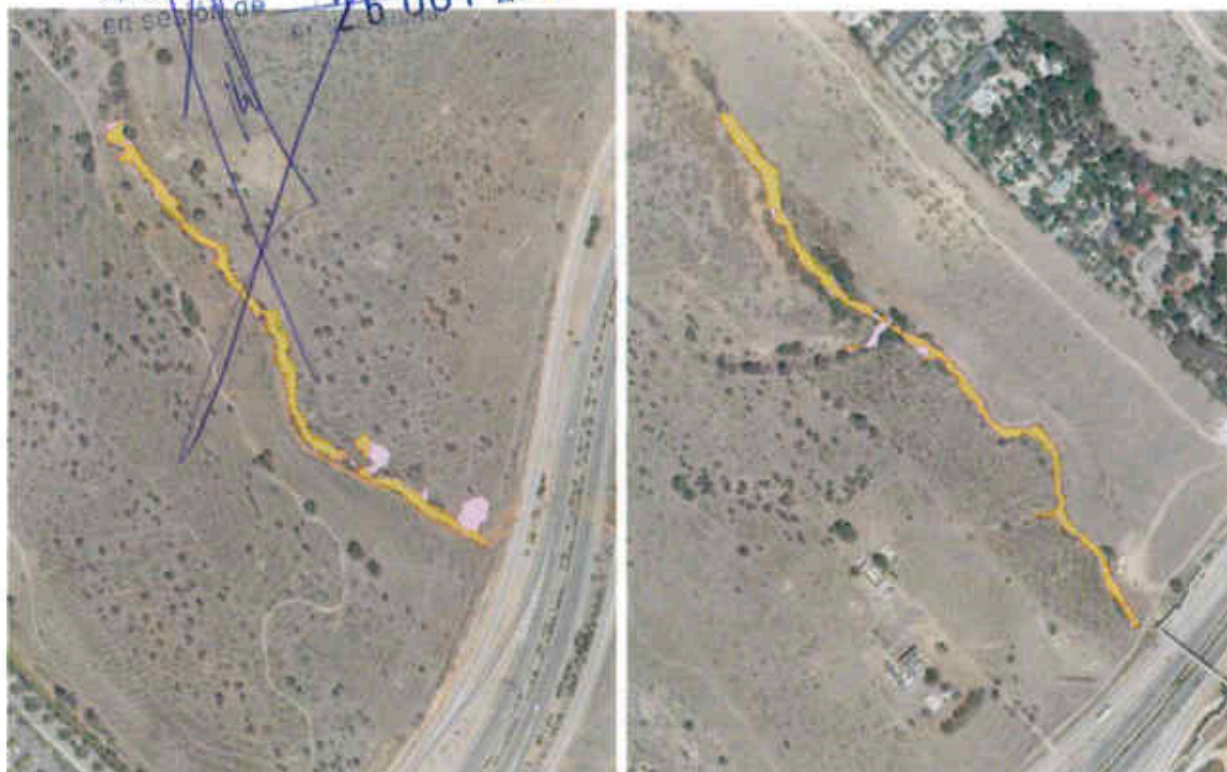


Figura 27. V.I.D. y Z.I.P. en los cauces Oeste (izquierda) y Este (derecha). Situación postoperacional

ZONAS INUNDABLES

Se han modelizado las avenidas de periodo de retorno:

- T100, a partir del cual se delimita la zona de inundación con probabilidad media u ocasional.
- T500, a partir del cual se delimita la zona de inundación con probabilidad baja o excepcional.

En las siguientes imágenes (Figuras 25 y 26) se muestran los resultados, en color azul correspondiente a la avenida generada por la lluvia de 100 años de periodo de retorno, y en color verde la de 500 años.

Los Planos 4 y 8 del Anexo II muestran los resultados correspondientes a la avenida generada por la lluvia de 100 años de periodo de retorno, y por la de 500 años, respectivamente.

Tal y como se puede observar, las avenidas de 100 y 500 años de periodo de retorno quedan muy contenidas en torno al cauce.

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020

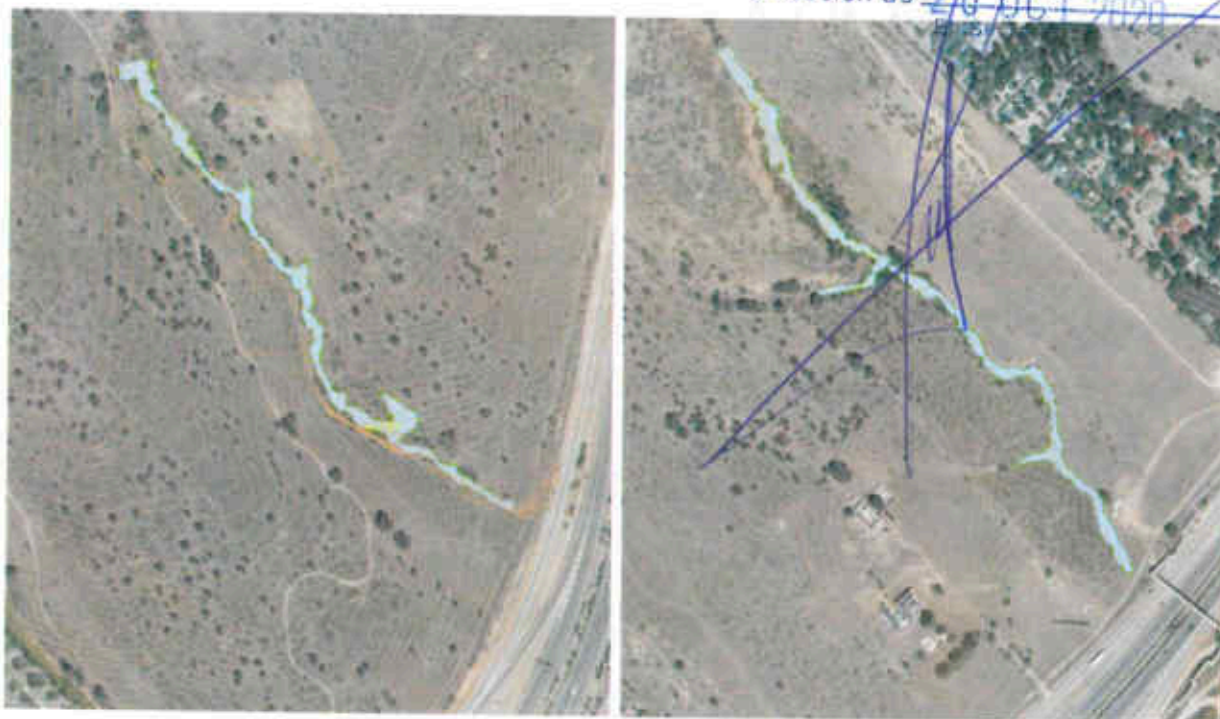


Figura 28. Avenidas de T100 (azul) y T500 (verde) en los cauces Oeste (izquierda) y Este (derecha).
Situación preoperacional



Figura 29. Avenidas de T100 (azul) y T500 (verde) en los cauces Oeste (izquierda) y Este (derecha).
Situación postoperacional

DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO, ZONA DE SERVIDUMBRE Y ZONA DE POLICÍA

Tal y como establece el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio y sus modificaciones, en su Art.6:

"1. Se entiende por riberas las fajas laterales de los cauces públicos situadas por encima del nivel de aguas bajas y por márgenes los terrenos que lindan con los cauces.

2. La protección del dominio público hidráulico tiene como objetivos fundamentales los enumerados en el artículo 92 del texto refundido de la Ley de Aguas. Sin perjuicio de las técnicas específicas dedicadas al cumplimiento de dichos objetivos, las márgenes de los terrenos que lindan con dichos cauces están sujetas en toda su extensión longitudinal:

a) A una zona de servidumbre de cinco metros de anchura para uso público, que se regula en este reglamento.

b) A una zona de policía de cien metros de anchura, en la que se condicionará el uso del suelo y las actividades que en él se desarrollen.

3. La regulación de dichas zonas tiene como finalidad la consecución de los objetivos de preservar el estado del dominio público hidráulico, prevenir el deterioro de los ecosistemas acuáticos, contribuyendo a su mejora, y proteger el régimen de las corrientes en avenidas, favoreciendo la función de los terrenos colindantes con los cauces en la laminación de caudales y carga sólida transportada..."

De este modo, se han zonificado los cauces objeto del presente estudio. La figura 27 muestra las franjas laterales ocupadas por la zona de servidumbre y la zona de policía:

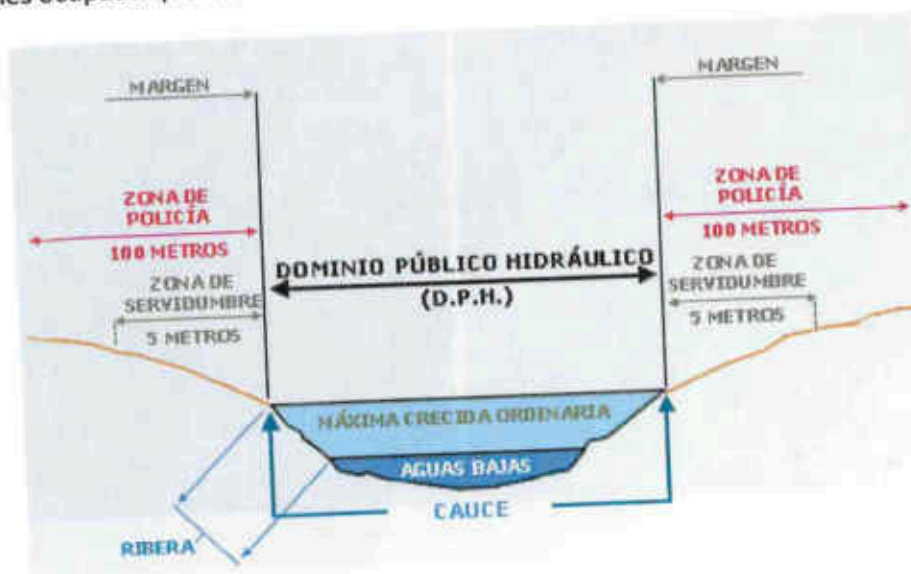


Figura 30. Dominio público hidráulico, zona de servidumbre y zona de policía

Los Planos 3 y 7 muestran los límites de cada una de estas zonas, en situación pre y postoperacional respectivamente (ver Figuras 19 y 20).

6.4. IMPACTO DEL PROYECTO SOBRE LA RED HIDROLÓGICA

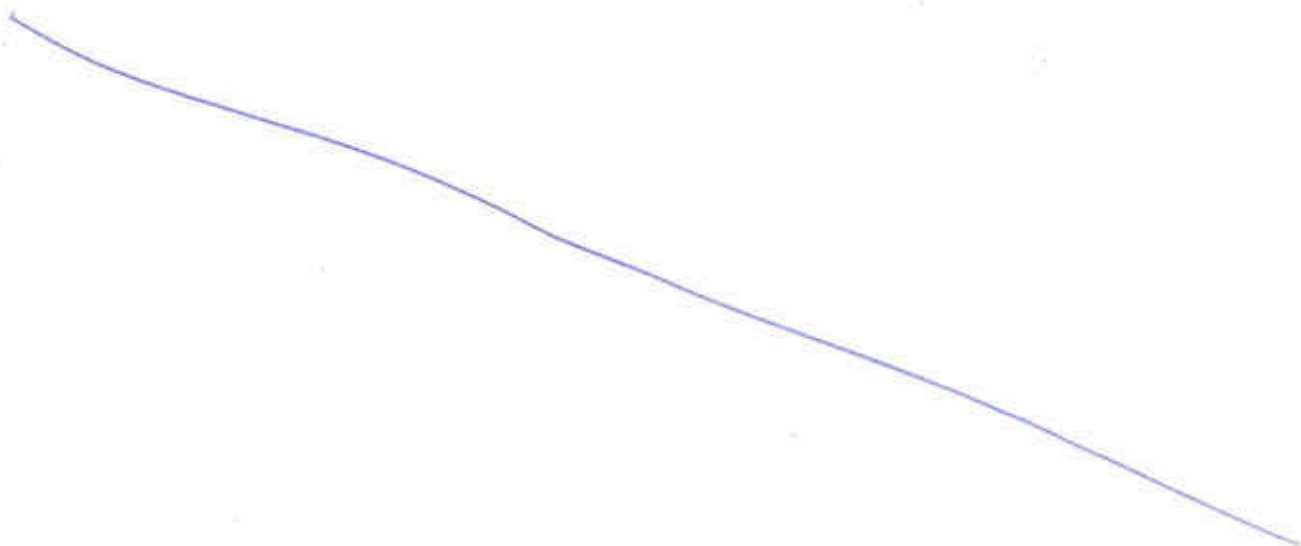
No se prevé modificación alguna de cauces ya sea por entubamiento, cambios de trazado o encauzamientos. Los cauces de la parcela son respetados en su estado actual y se mantienen en su condición de circulación a cielo abierto.

El nuevo desarrollo modificará la topografía del terreno y la permeabilidad de la superficie, lo que supondrá un aumento del caudal pluvial a desaguar desde la parcela, así como una mayor aportación de agua superficial hacia el Arroyo de la Vega, el curso fluvial al que vierten los cauces de la parcela. A continuación se discuten estas dos cuestiones.

EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES DE LA PARCELA EN SITUACIÓN POST-OPERACIONAL

Según lo expuesto anteriormente, el ámbito de estudio cuenta con dos obras de drenaje transversal de 1800 mm de diámetro. Estas obras se han diseñado para restituir la continuidad de la red de drenaje natural y permitir que los cauces que atraviesan la parcela salven el cruce con la carretera M-511, pudiendo así seguir su curso hacia el Arroyo de la Vega donde vierten sus aguas.

Para comprobar que estas obras podrán desaguar los caudales generados en situación postoperacional, se ha determinado la altura de la lámina de agua para un caudal de avenida de 500 años de periodo de retorno. Estos cálculos han sido realizados mediante el programa Flowmaster. Los resultados obtenidos indican que la altura de la lámina de agua en la obra transversal que evacua el caudal la Cuenca Este no superará los 0,71 metros (Figura 28). En el caso de la obra correspondiente a la Cuenca Oeste, la altura de la lámina no superará los 0,74 metros (Figura 29):



Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 25 OCT 2020
El Secretario

PLAN DE SECTORIZACIÓN DEL SECTOR UZ-4 (CARRETERA M-511) DEL PGOU DE VILLAVICIOSA DE ODÓN (MADRID). ESTUDIO HIDROLÓGICO



Figura 31. *Altura de la lámina de agua esperada en la obra transversal situada al Este del ámbito. Situación postoperacional T500*

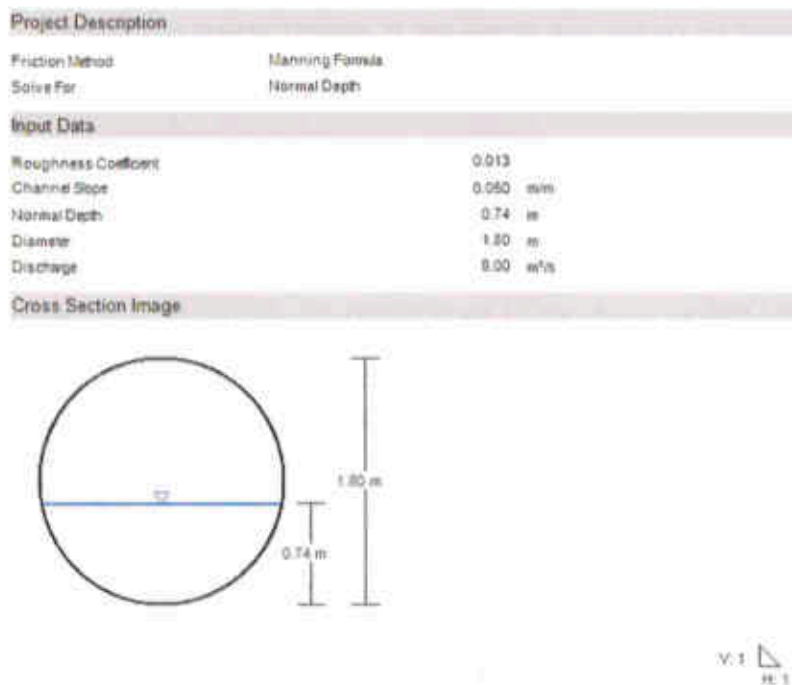


Figura 32. *Altura de la lámina de agua en la obra transversal situada al Oeste del ámbito. Situación postoperacional T500*

Por tanto, se concluye que las obras de drenaje transversal actuales tienen dimensiones suficientes para evacuar los caudales de avenida de 500 años de periodo de retorno, no siendo necesario su rediseño.

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 12/6 OCT 2020
El Sr. Alcalde

VARIACIÓN DE CAUDAL EN EL ARROYO DE LA VEGA

Como consecuencia del aumento de escorrentía superficial que previsiblemente tendrá lugar en el ámbito de estudio debido al cambio de permeabilidad en los suelos, el Arroyo de la Vega puede ver aumentado su caudal circulante.

Para valorar este incremento de caudal, se han tenido en cuenta el caudal máximo instantáneo del Arroyo de la Vega aguas abajo del Sector UZ4 durante la máxima avenida de 25 años (T25), y la aportación adicional que recibiría su cauce tras ejecutarse el desarrollo urbano previsto.

El caudal máximo instantáneo para el T25 se ha obtenido del programa CauMax. Esta aplicación permite calcular caudales máximos mediante el método racional modificado para cauces que, como en el caso del Arroyo de la Vega, poseen cuencas inferiores a 50 km². La aportación adicional recibida por el cauce se extrae del cálculo de caudales pluviales en situación post-operacional. Los resultados se muestran en la Tabla 26:

Descripción	Caudal (m ³ /s)
Caudal máximo instantáneo en el Arroyo de la Vega	38,0
Caudal vertido desde Sector UZ4 (pre-operacional)	3,1
Caudal vertido desde Sector UZ4 (post-operacional)	6,4
Aportación de caudal adicional desde Sector UZ4	3,3

Tabla 23. Caudal circulante en el Arroyo de la Vega y caudales generados en el Sector UZ4 para el periodo de retorno T25.

De los anteriores resultados se desprende que, como consecuencia del desarrollo previsto, el caudal máximo instantáneo asociado al periodo de retorno de 25 años aumentará en un 8,8%.

6.5. PROPUESTA DE RED DE SANEAMIENTO

JUSTIFICACIÓN DE LA TIPOLOGÍA DE LA RED DE SANEAMIENTO

La ejecución de las obras contempladas en el plan de desarrollo generará un incremento de los caudales a gestionar por parte del sistema de saneamiento.

Se plantea una red separativa para recoger los caudales de aguas negras de todos los nuevos desarrollos y conducirlos hacia la EDAR de Torrejón de Velasco, mientras por otra red se recogerán los caudales pluviales para ser vertidos a los arroyos cercanos.

Las aguas pluviales caídas sobre calzadas, parcelas y cubiertas, se recogen mediante sumideros dispuestos en los viales, que recogen la escorrentía superficial y los vierten a pozos de registro cercanos pertenecientes a los colectores de la red. Las aguas pluviales serán vertidas por aliviaderos a los cauces de los arroyos previo paso por un pretratamiento de las aguas.

Las aguas residuales generadas por los distintos usos serán recogidas por una red de colectores que conducirán dichas aguas hacia el punto de bombeo existente para la urbanización Monte de la Vialla, como se observa en siguiente Figura:

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020

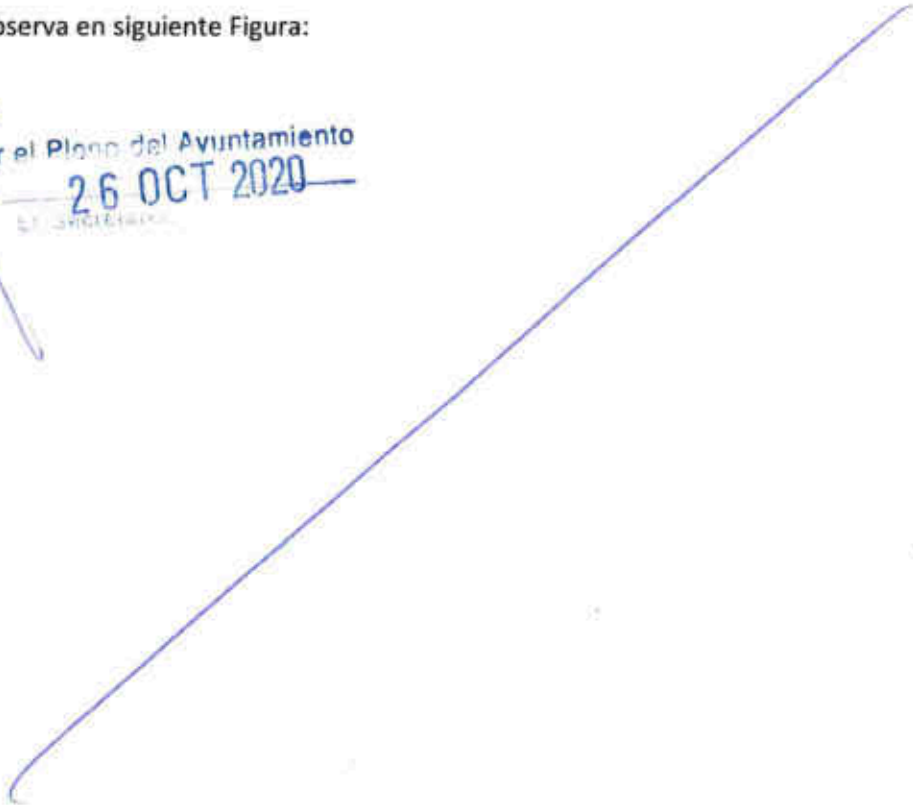


Figura 33. Situación de los puntos de conexión y bombeo de aguas residuales

En la actualidad existe una EDAR al suroeste del núcleo urbano que recibe las aguas del mismo y las vierte al arroyo del Barranco de la Virgen (Figura 31).

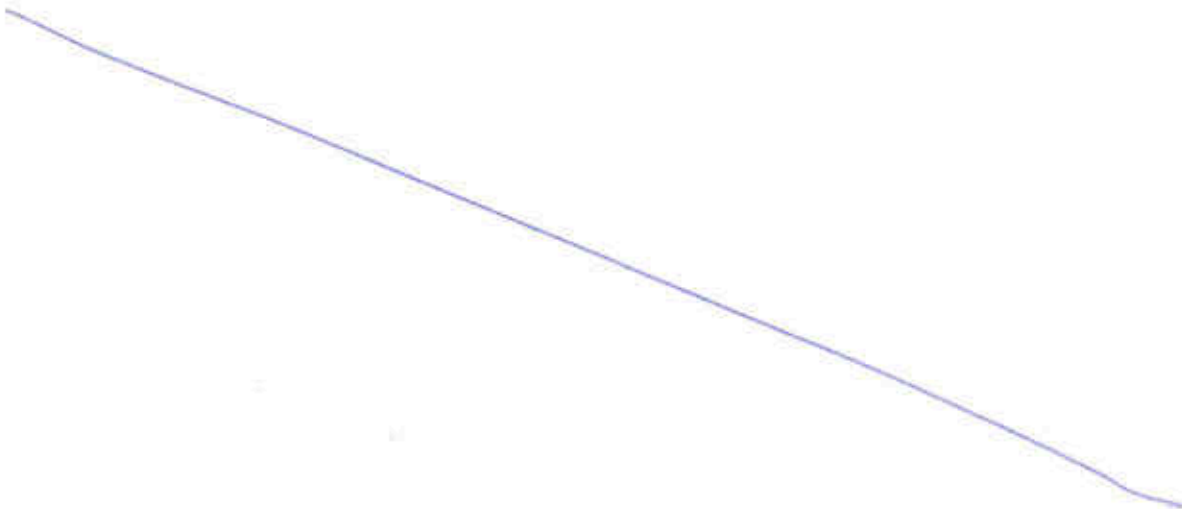


Figura 34. Situación de la EDAR próxima a la zona de actuación

En las fases posteriores de planeamiento se realizarán las gestiones necesarias para garantizar la disponibilidad de capacidad suficiente para los crecimientos previstos.

CAUDALES A CONECTAR CON LAS INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS

Se ha previsto un sistema de saneamiento separativo, de manera que las aguas pluviales serán vertidas a las dos vaguadas existentes dentro del sector y las aguas residuales serán conducidas hasta el punto de bombeo existente para dar servicio a la urbanización El Bosque.

Bajo estas hipótesis, la tabla siguiente, muestra la relación de caudales totales de aguas residuales a conectar al punto de bombeo y de aguas pluviales a verter a cada una de las dos vaguadas (Tabla 27). La punta de caudal residual corresponde al caudal más desfavorable (todos los sectores vierten puntas de caudal residual de manera simultánea), y las puntas de pluviales corresponden al periodo de retorno de 25 años.

Tipo de caudal	Caudal punta (m ³ /s)
Residual	0,08
Pluvial Cuenca 1 (Este)	2,83
Pluvial Cuenca 2 (Oeste)	3,59

Tabla 24. Caudales residuales y pluviales a evacuar en situación post-operacional.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La ejecución de la Ordenación propuesta por el Avance del Sector UZ4 supone un cambio parcial de uso del suelo que puede producir un aumento del caudal de aguas pluviales, debido a la implantación de viarios, aceras y otras superficies altamente impermeables.

Para evitar posibles incidencias derivadas de una mayor escorrentía superficial, se aconseja diseñar un sistema urbano de drenaje sostenible para la parcela, articulado a través de diferentes medidas, tales como:

- Medidas para reducir la escorrentía superficial
- Medidas para regular su flujo
- Medidas para almacenar la escorrentía y eliminar su carga contaminante.

Al primer grupo pertenecen los techos verdes, pavimentos permeables y la recolección de agua de lluvia mediante aljibes u otros elementos de almacenamiento; al segundo grupo pertenecen las trincheras de infiltración, el dren francés, y las cunetas verdes; el tercer grupo estaría compuesto por elementos como los depósitos de detención, los estanques y los humedales artificiales. Todos los

elementos citados permiten aprovechar mejor la superficie urbana para favorecer la retención e infiltración del agua de lluvia. Aguas que se infiltren, o lleguen más tarde a la red de drenaje, redundarán en una reducción de los riesgos asociados a tormentas de gran intensidad.

El nuevo desarrollo generará un caudal de aguas residuales que deberá ser tenido en cuenta a la hora de conectar a las infraestructuras de la red de Saneamiento Integral de la zona. El diseño de las redes de saneamiento de cada sector previsto, tanto para aguas fecales como para aguas pluviales, serán objeto de los respectivos proyectos constructivos. Se proyecta un sistema separativo de evacuación para los nuevos crecimientos de acuerdo con las siguientes características:

- Sistema de recogida de las aguas pluviales generadas en los ámbitos de nuevo crecimiento y derivación hacia los cauces existentes.
- Sistema de aguas residuales, que absorba las aguas negras generadas en los nuevos desarrollos y las lleve a la EDAR existente.
- Red de aguas grises que recoja y reutilice las aguas procedentes de los desagües de los aparatos sanitarios de aseo personal tales como bañeras, duchas, lavabos o bidés, no siendo aptas sanitariamente. Esta red se planteará a nivel edificación y a nivel urbanización.

En los proyectos constructivos se definirán los elementos que permitan un correcto tratamiento de los caudales pluviales, incluyendo aquellos destinados a evitar la carga contaminante de los primeros minutos de lluvia, tales como pozos de registro con areneros, trampas de captación de sedimentos y sólidos flotantes. De la misma manera se recomienda las medidas de protección necesarias de los puntos de vertido de la red de pluviales para evitar la erosión de los cauces.

Los cauces detectados en campo son de escasa entidad, y las cartografías consultadas no evidencian consenso en relación a la extensión que ocupan. No obstante, el encajamiento más pronunciado de estos cauces en la zona próxima a la carretera M-511, y la existencia de corredores de vegetación de mayor porte en esta misma zona, permiten establecer la cabecera de los cauces al sur del nuevo eje viario.

No se prevé modificación alguna de los cauces ya sea por entubamiento, cambios de trazado o encauzamientos, y se mantienen en su condición de circulación a cielo abierto, respetando por tanto su estado actual.

Las obras de drenaje transversal actuales tienen dimensiones suficientes para evacuar los caudales de avenida de 500 años de periodo de retorno, no siendo necesario su rediseño.

Asimismo, tanto el DPH como las zonas de inundación definidas en el estudio hidráulico se ajustan en general a la traza de los cauces, por lo que no parece probable que se produzcan incidencias por inundación.

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020

Por tanto, tras el análisis realizado en los apartados anteriores, se considera que con el nivel de información disponible, y siempre que se adopten medidas adecuadas para favorecer el drenaje sostenible dentro del ámbito de actuación, el impacto que el Avance del Sector UZ4, situado en el Término Municipal de Villaviciosa de Odón (Madrid), puede causar sobre la hidrología superficial es COMPATIBLE con el grado de desarrollo urbanístico que se pretende alcanzar.

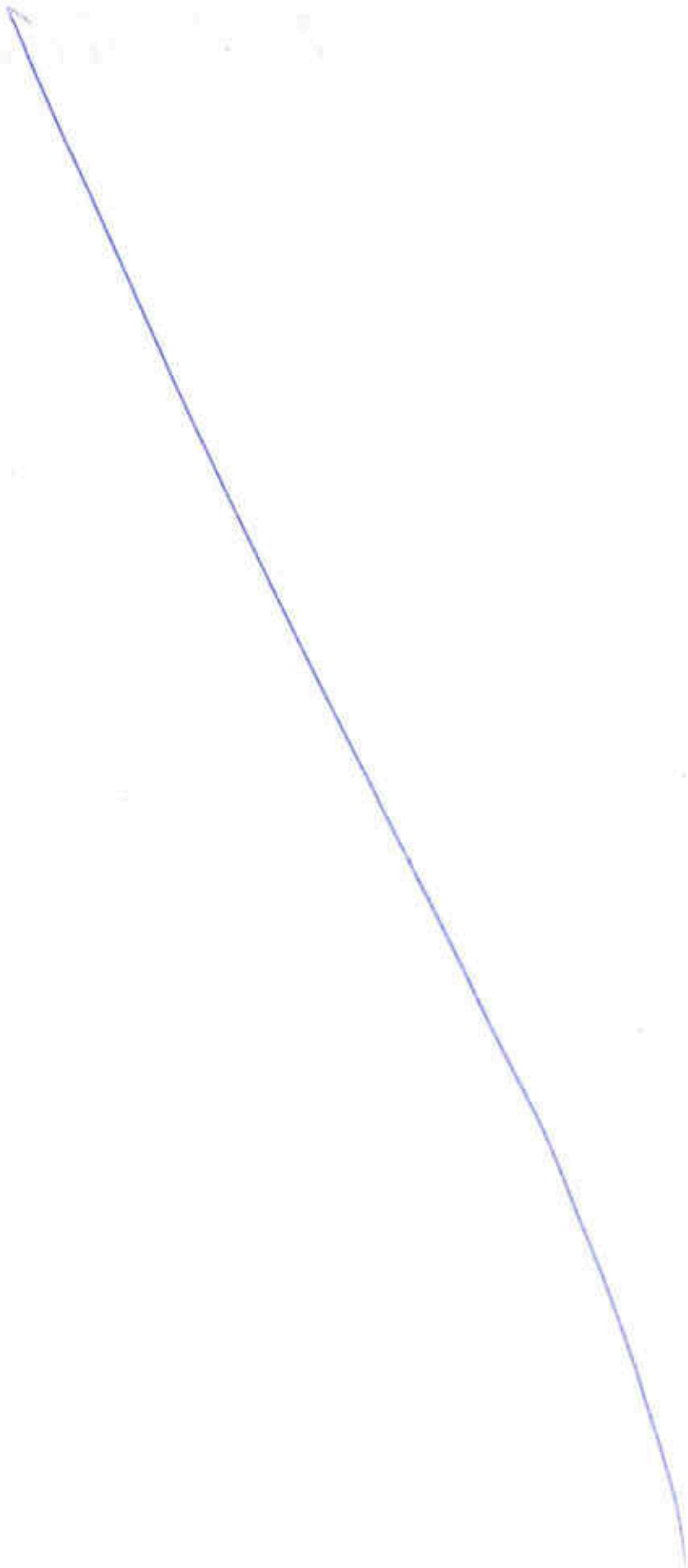
En Madrid a 16 de Mayo de 2018

Por Tasvalor Medio Ambiente S.L., TMA




Fdo. Guillermo G. de Polavieja

Director Técnico



ANEXO II. PLANOS

II.1. PLANO 1. LOCALIZACIÓN

II.2. PLANO 2. CUENCAS EN SITUACIÓN PREOPERACIONAL

II.3. PLANO 3. ZONIFICACIÓN EN SITUACIÓN PREOPERACIONAL

II.4. PLANO 4. SUPERFICIES DE INUNDACIÓN EN SITUACIÓN PREOPERACIONAL

II.5. PLANO 5.1. ZONA DE FLUJO PREFERENTE. SITUACIÓN PREOPERACIONAL

II.6. PLANO 5.2. ZONA DE INUNDACIÓN PELIGROSA Y VIA DE INTENSO DESAGÜE.
SITUACIÓN PREOPERACIONAL

II.7. PLANO 6. CUENCAS EN SITUACIÓN POSTOPERACIONAL

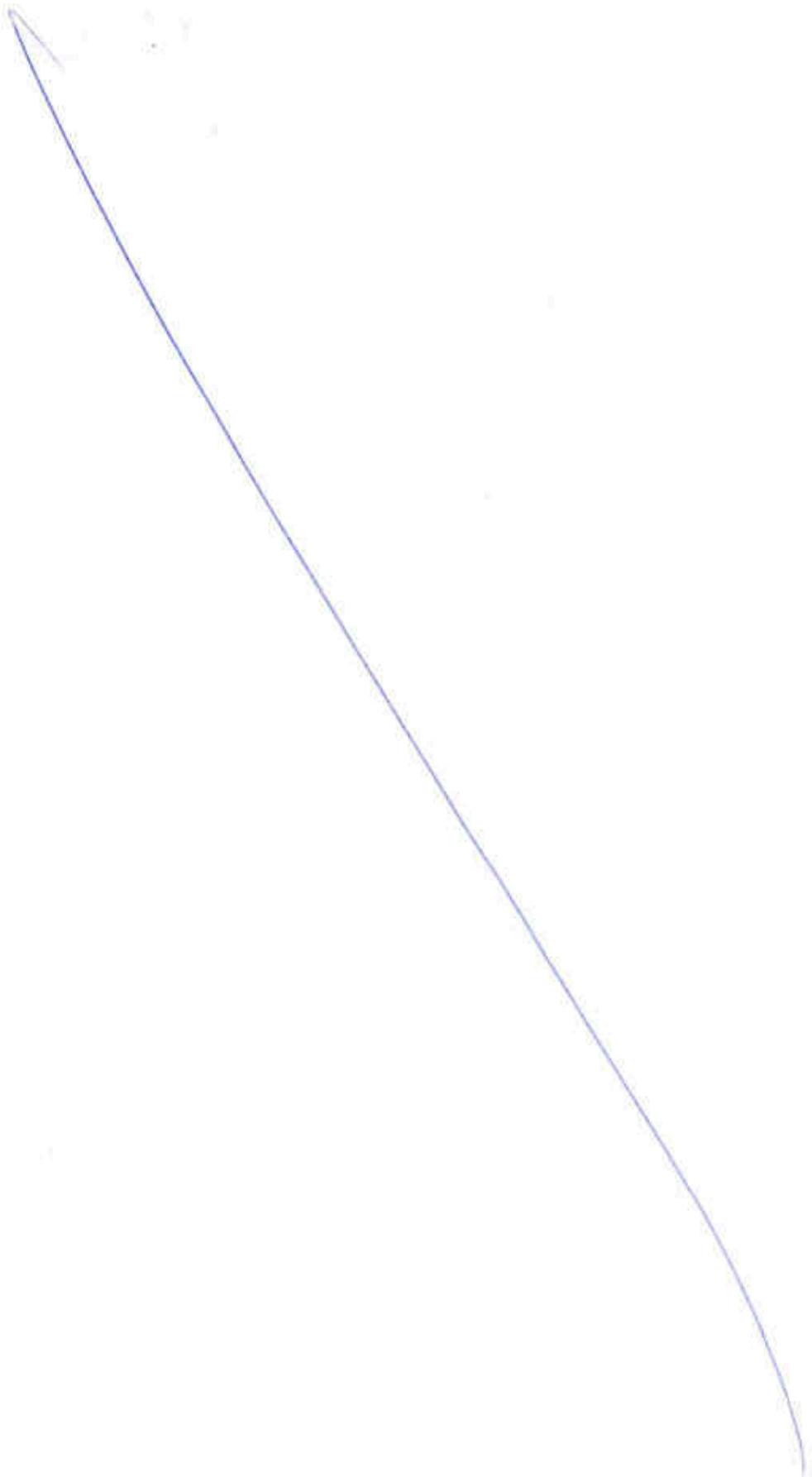
II.8. PLANO 7. ZONIFICACIÓN EN SITUACIÓN POSTOPERACIONAL

II.9. PLANO 8. SUPERFICIES DE INUNDACIÓN EN SITUACIÓN POSTOPERACIONAL

II.10. PLANO 9.1. ZONA DE FLUJO PREFERENTE. SITUACIÓN POSTOPERACIONAL

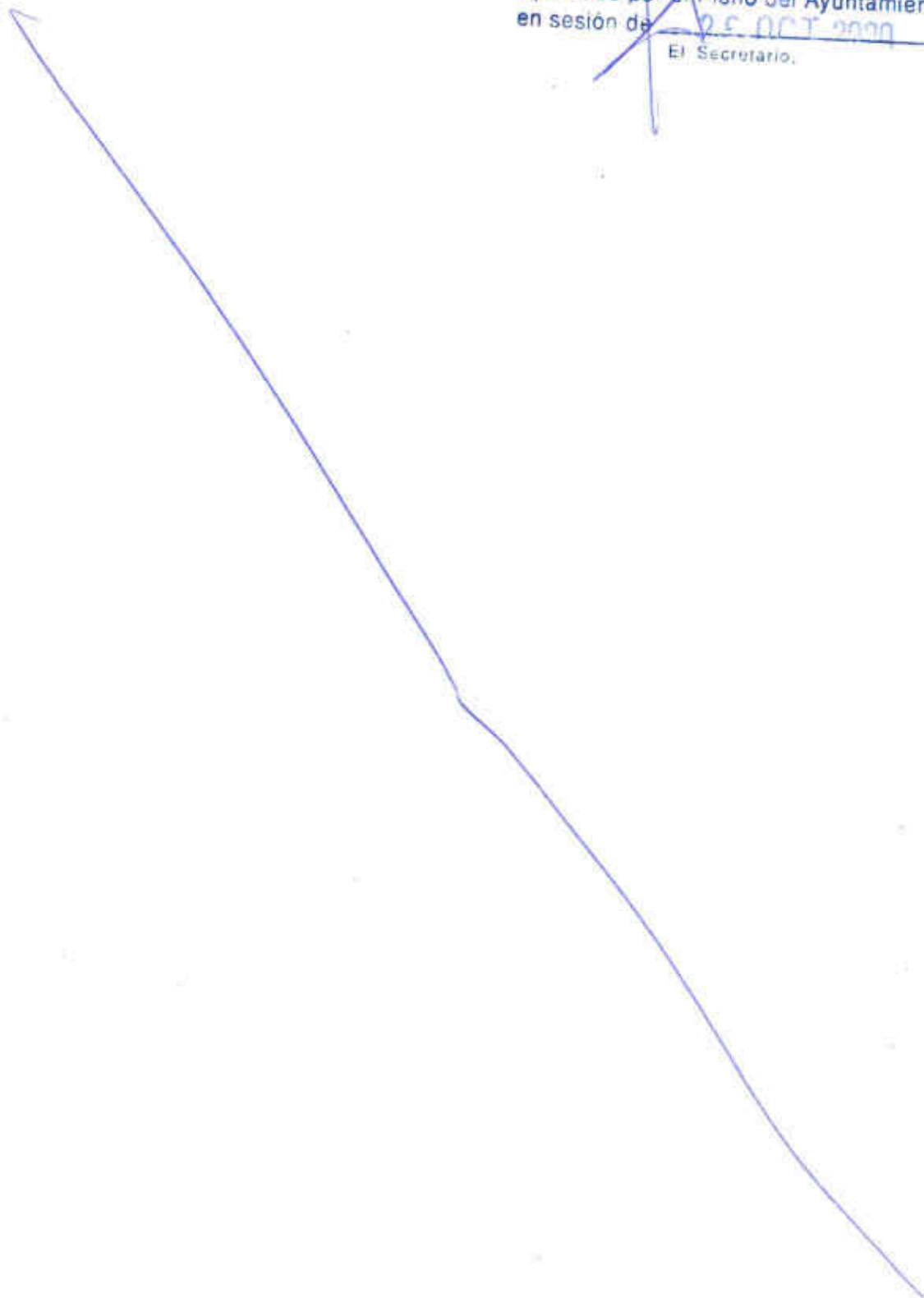
II.11. PLANO 9.2. ZONA DE INUNDACIÓN PELIGROSA Y VIA DE INTENSO DESAGÜE.
SITUACIÓN POSTOPERACIONAL

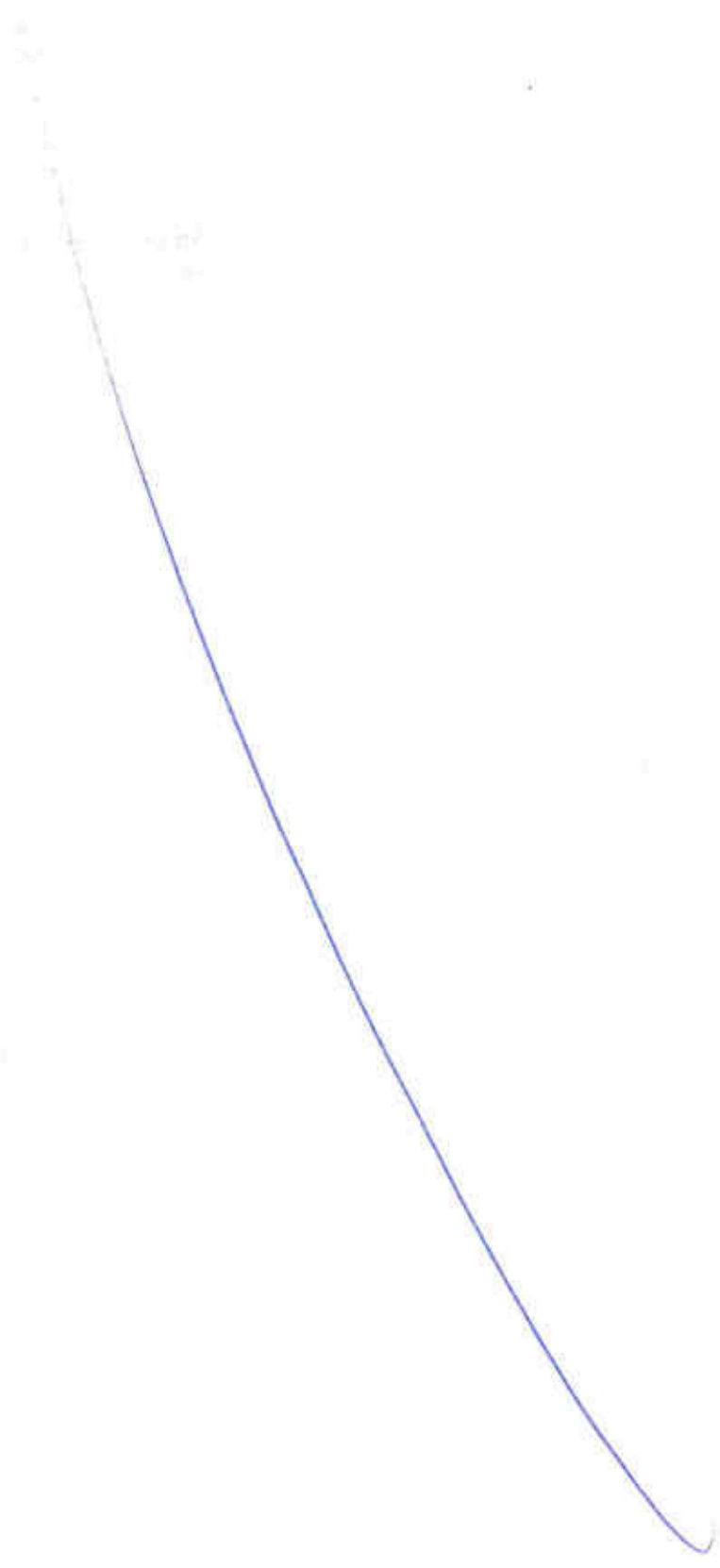
Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020
El Secretario.

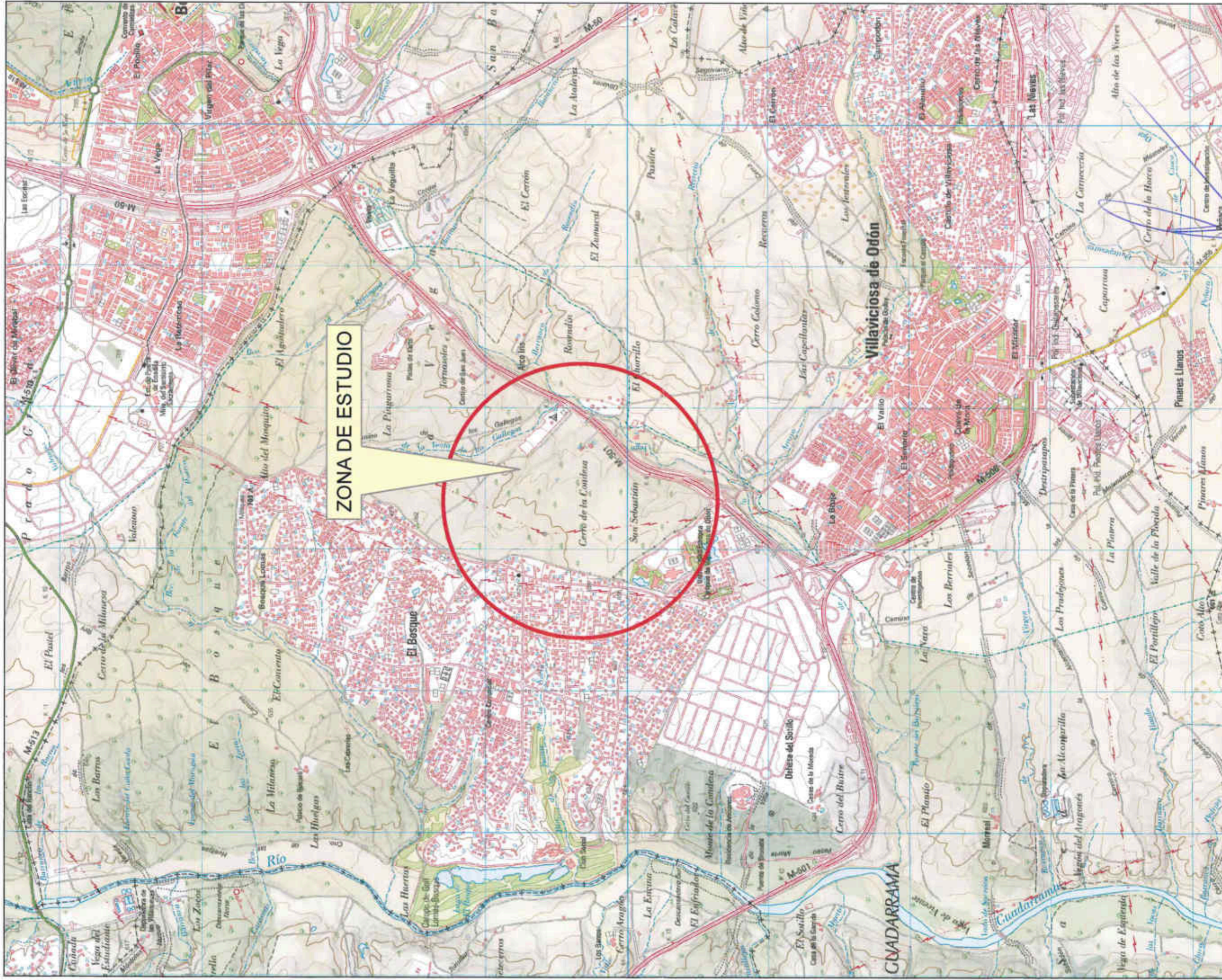


Plano de localización - PL01_Localizacion

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 25 OCT 2009
El Secretario,



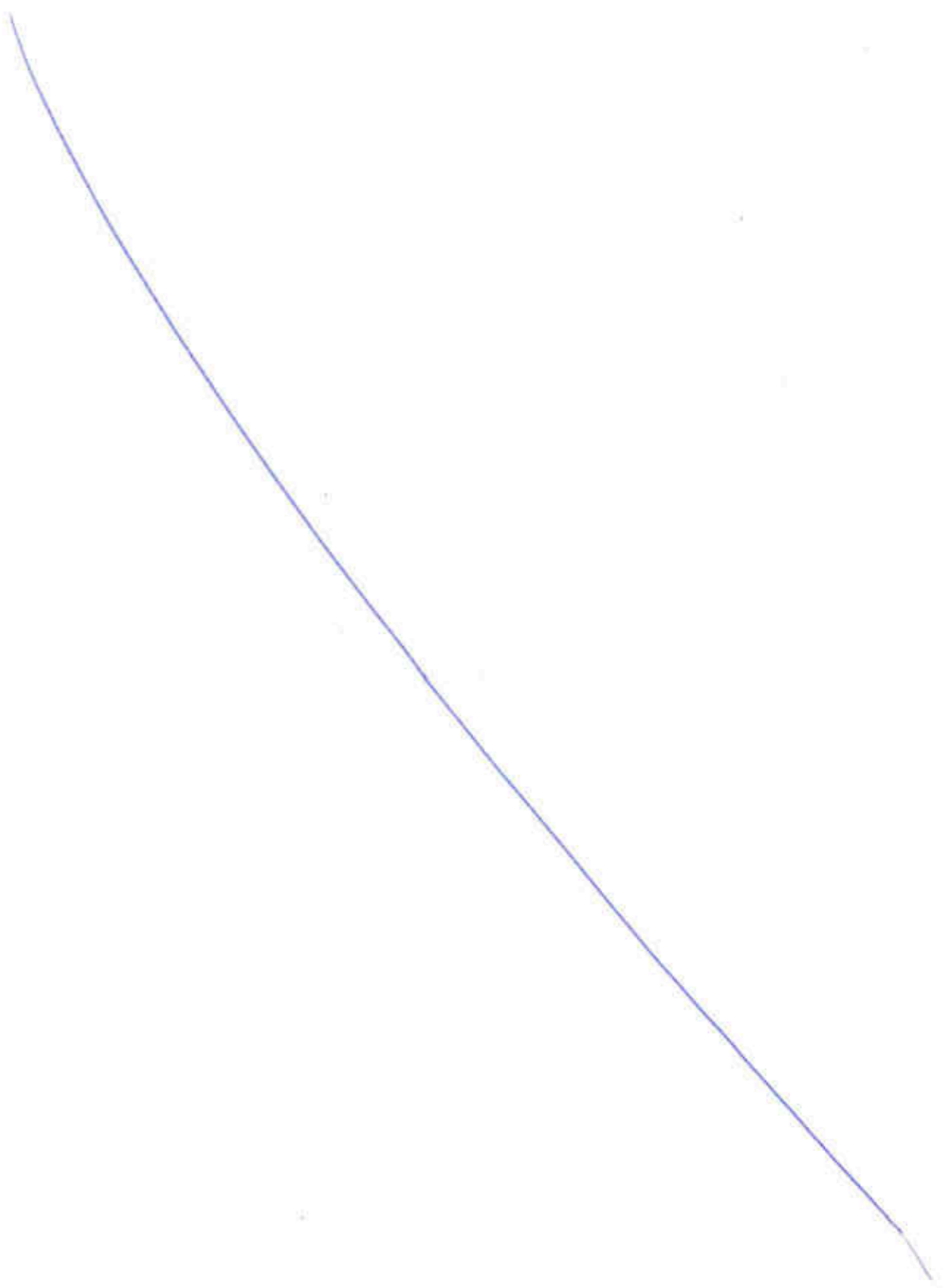
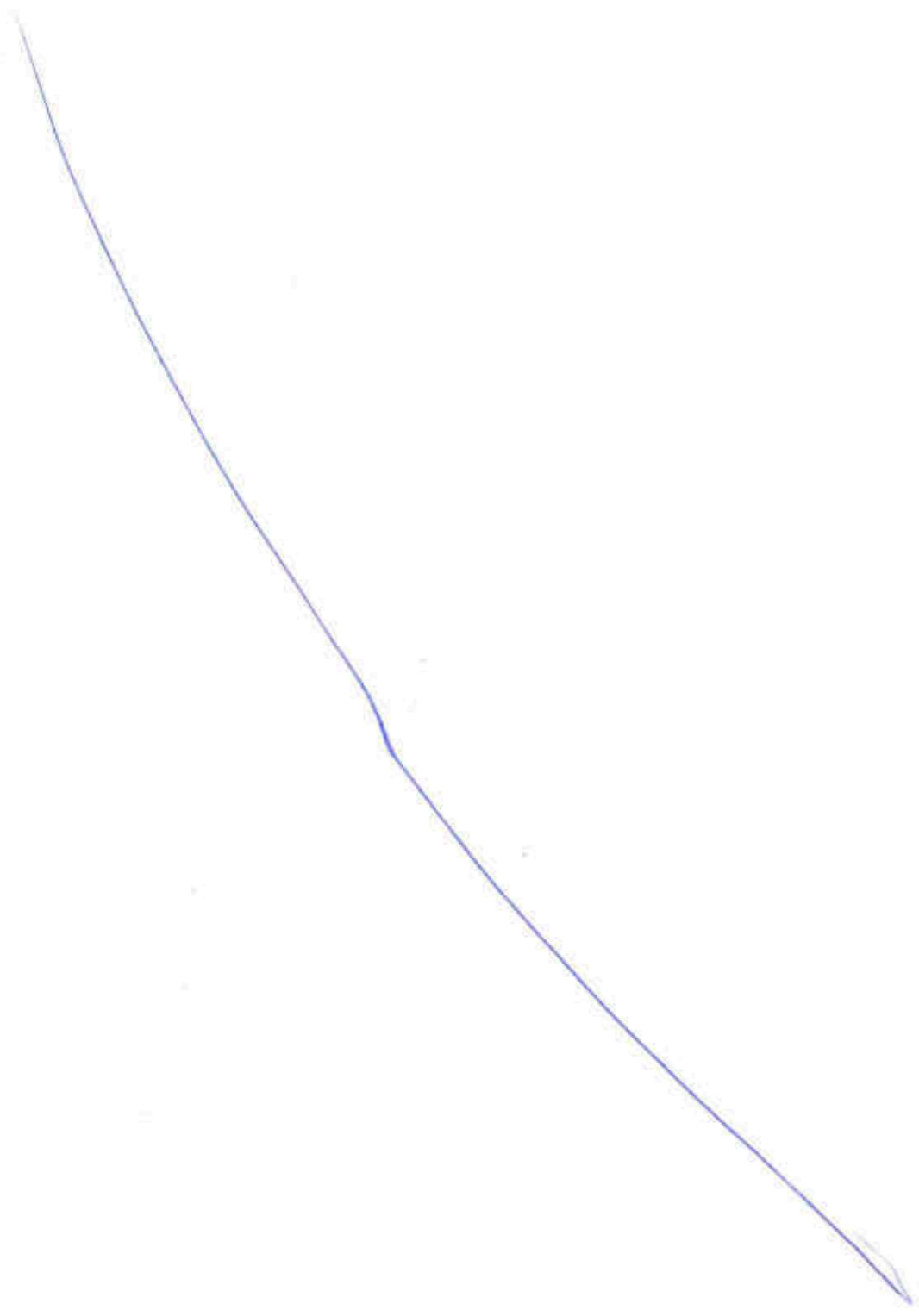




LEYENDA

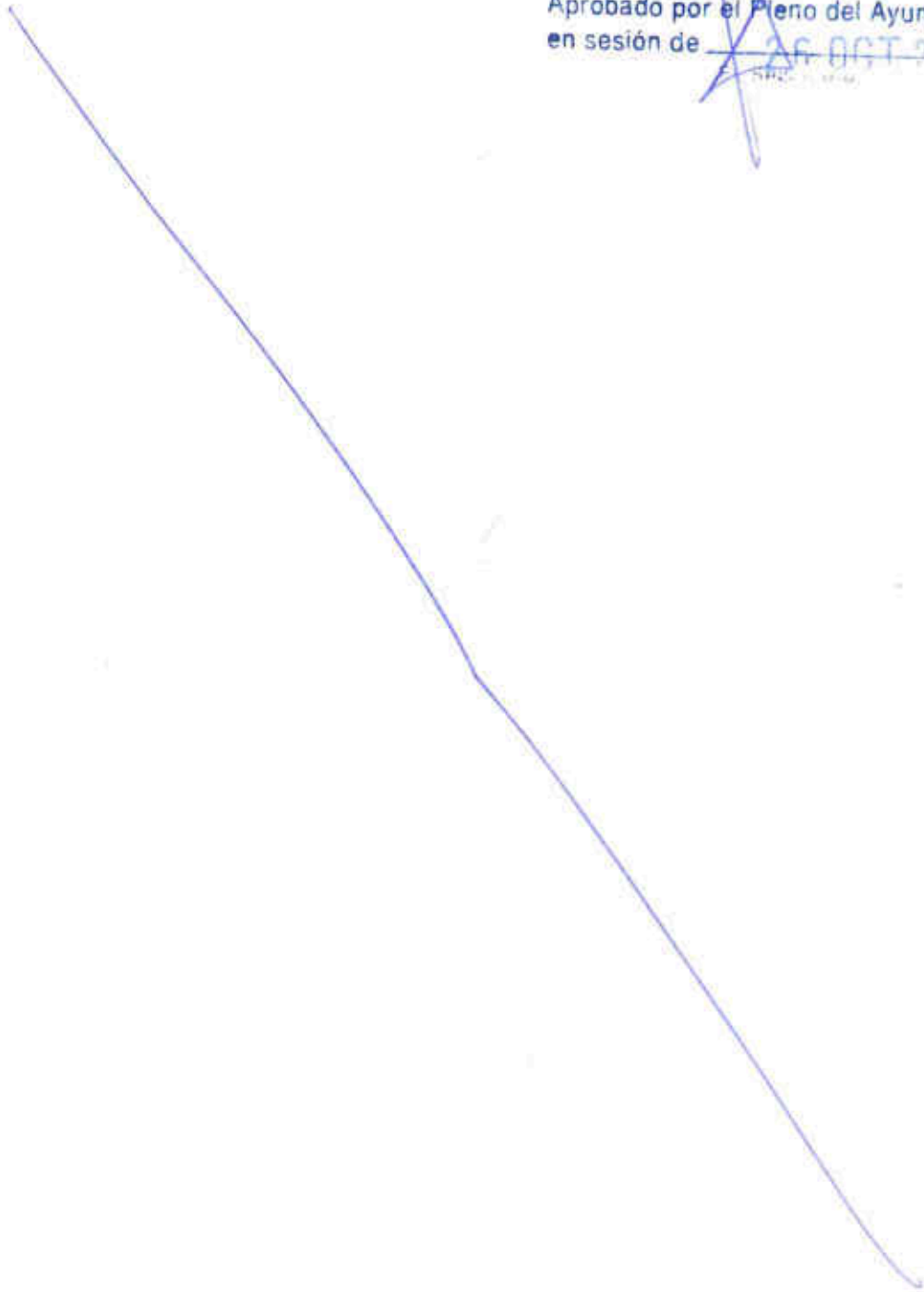
Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
 en sesión de **26 OCT 2020**
 El Secretario.

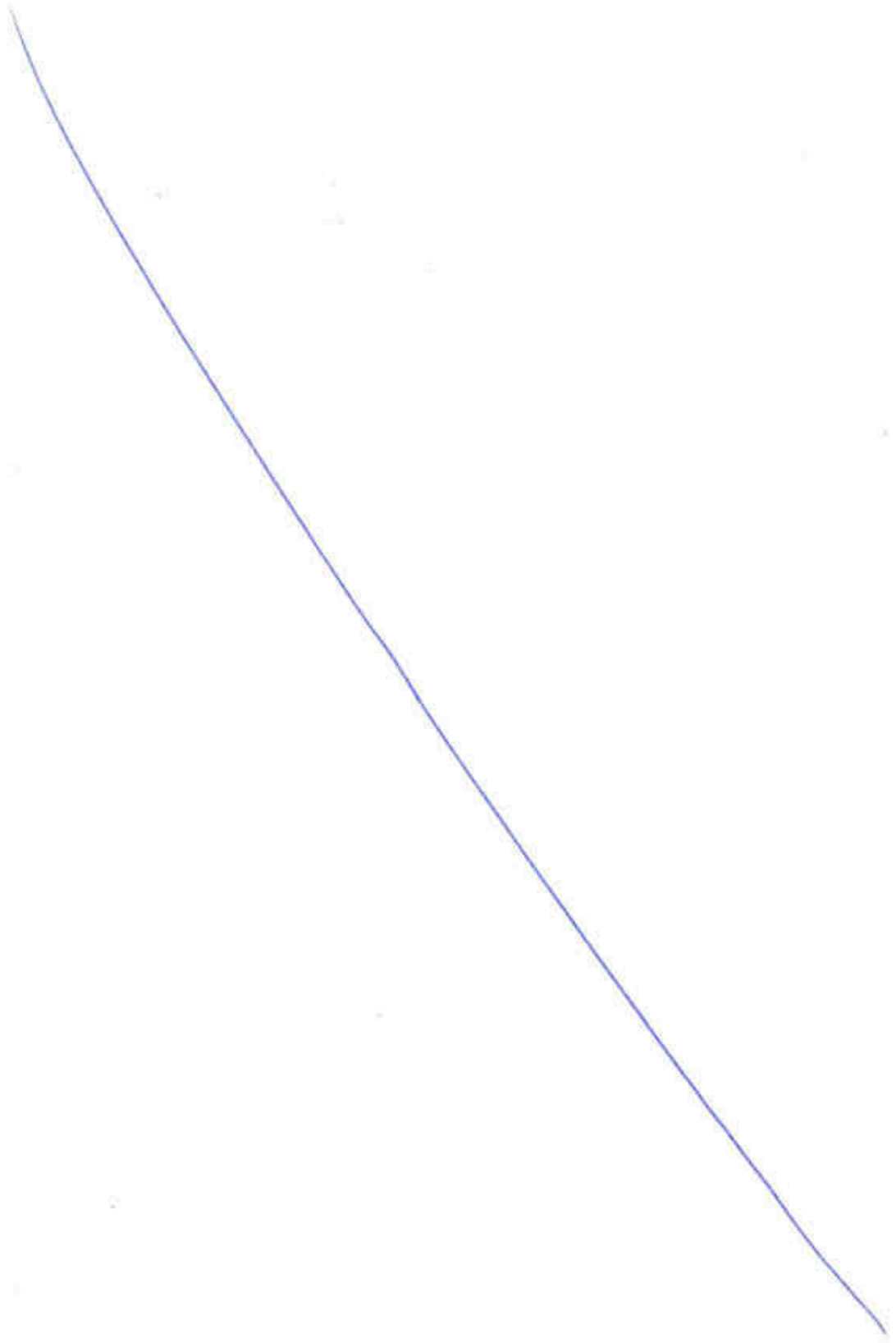




Planos de cuencas en preoperacional - PL02_CuencasPre

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020







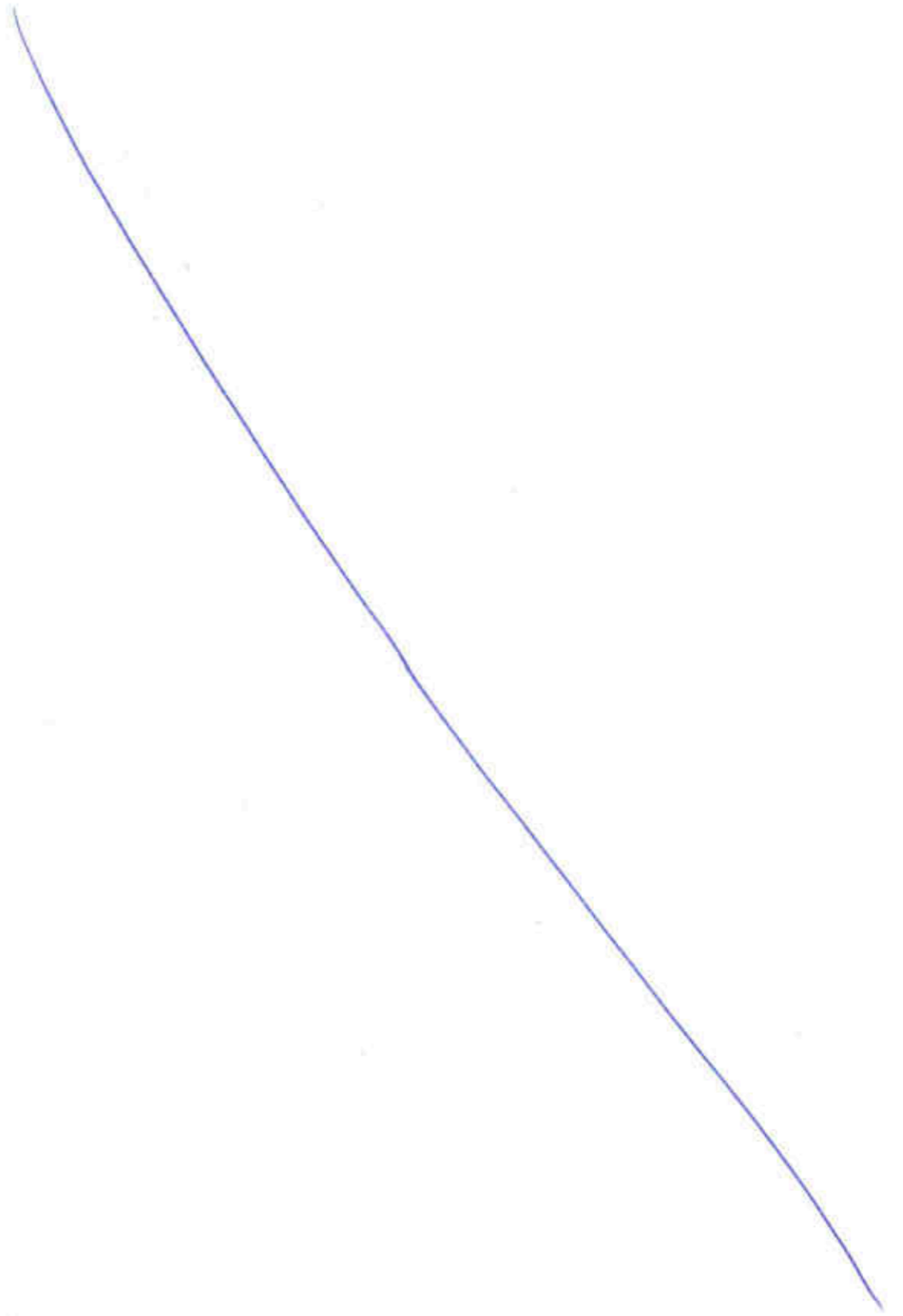
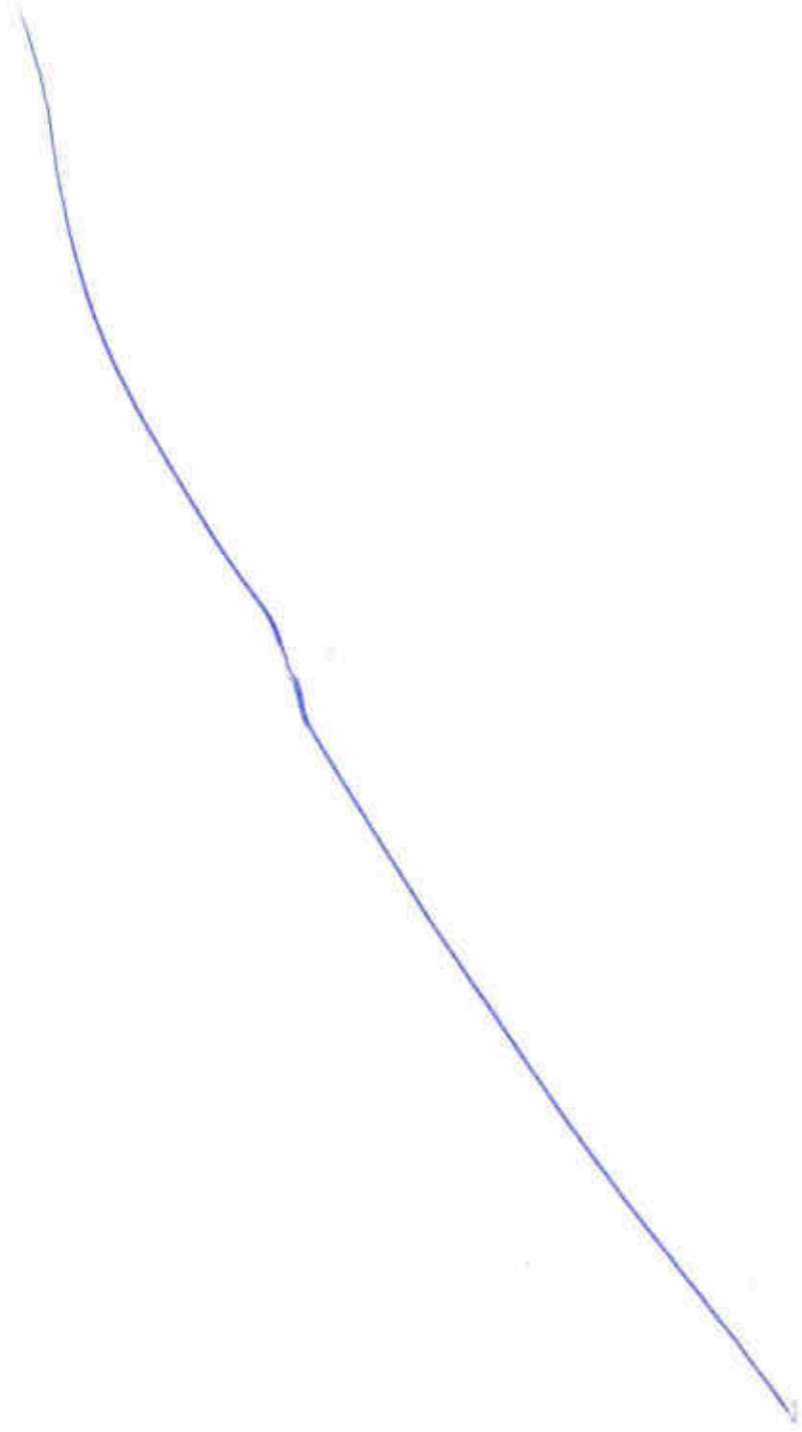
LEYENDA

- Cauces
- Cuencas

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 de Octubre de 2020

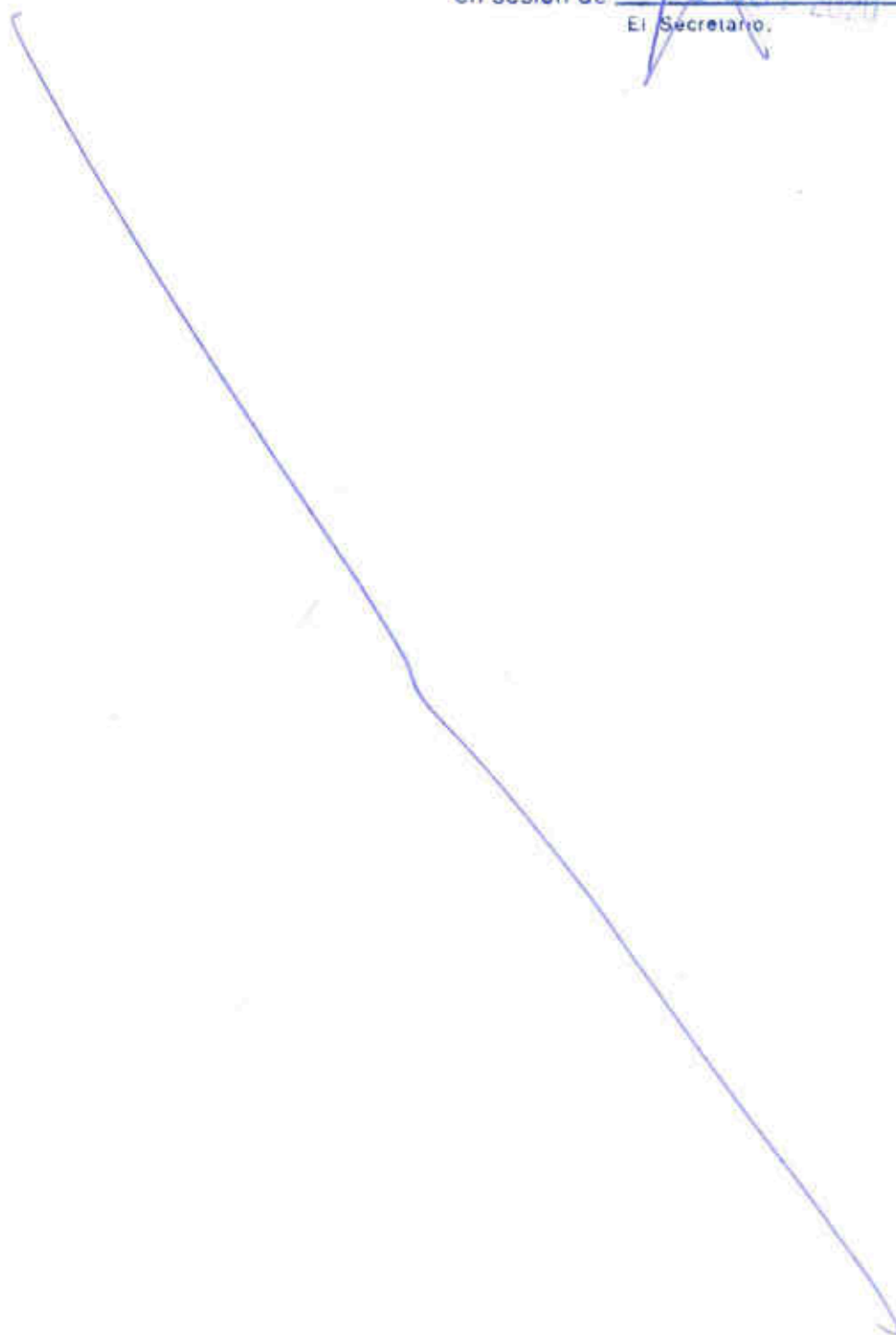
El Secretario

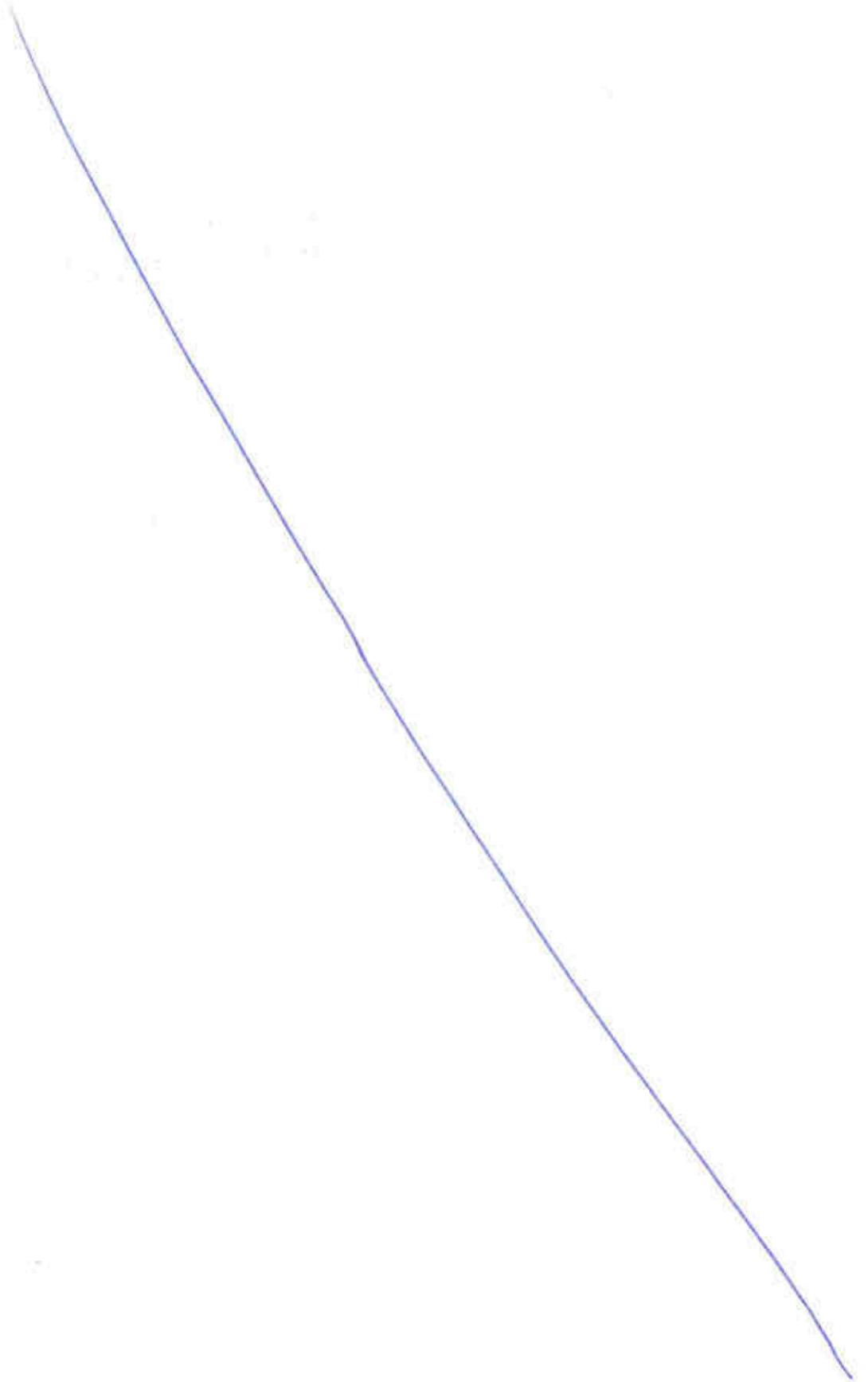




Plano de zonificación en preoperacional - PL03_ZonifPre

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 28 OCT 2020
El Secretario.





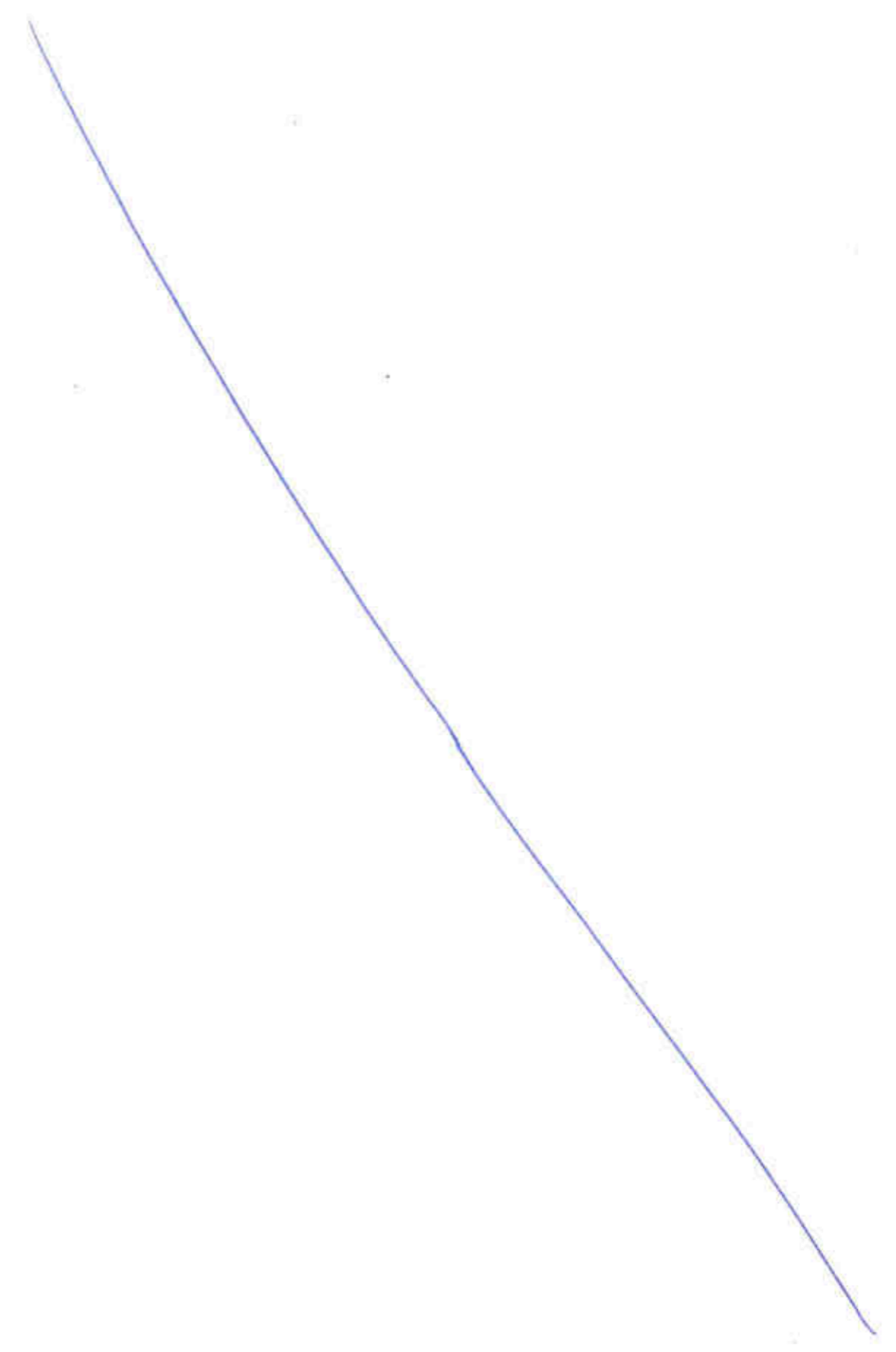
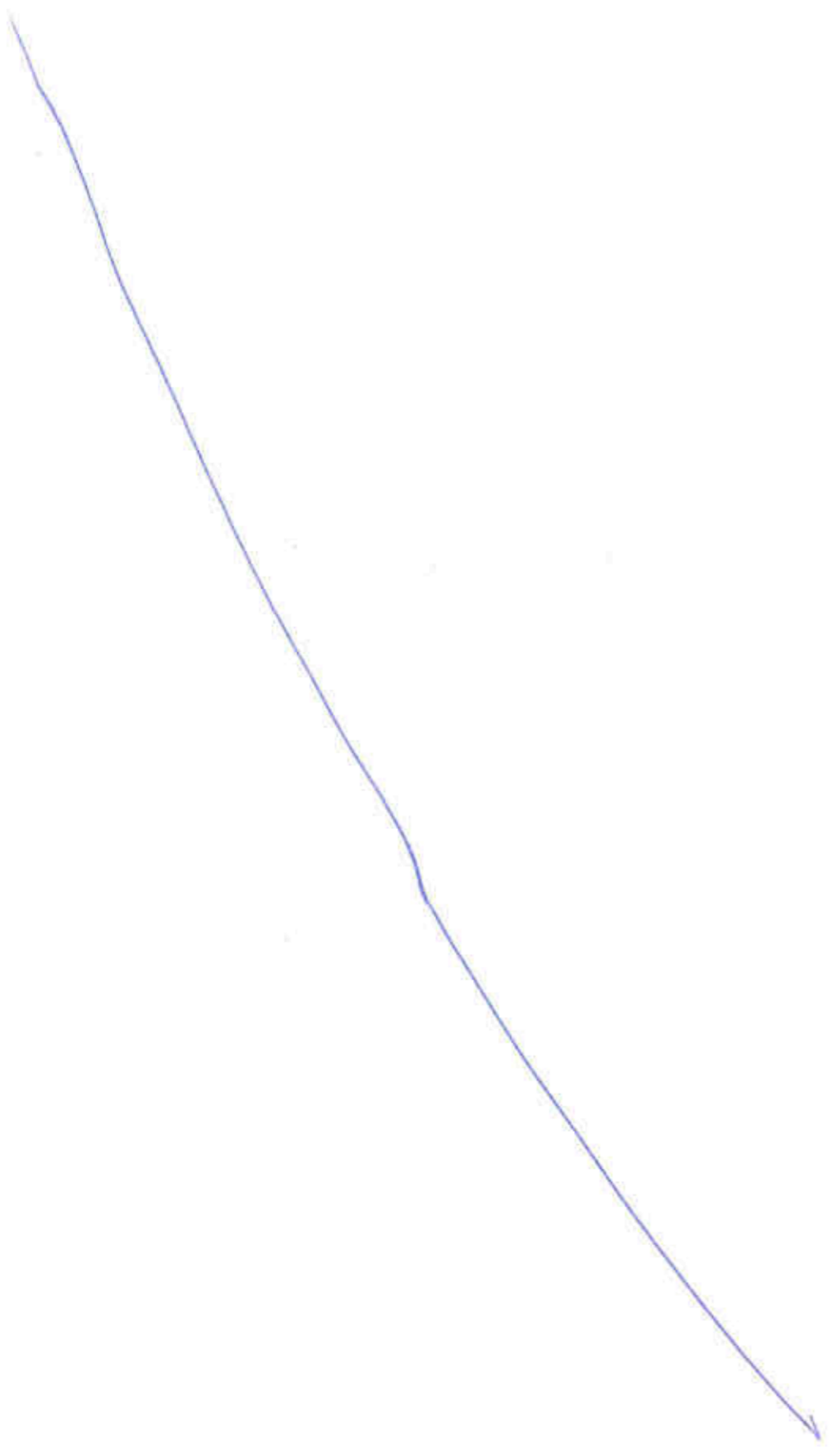


LEYENDA

- Máxima Crecida Ordinaria
- Zona de Servidumbre
- Zona de Policía

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
 en sesión de 26.05.2020
 El Secretario.





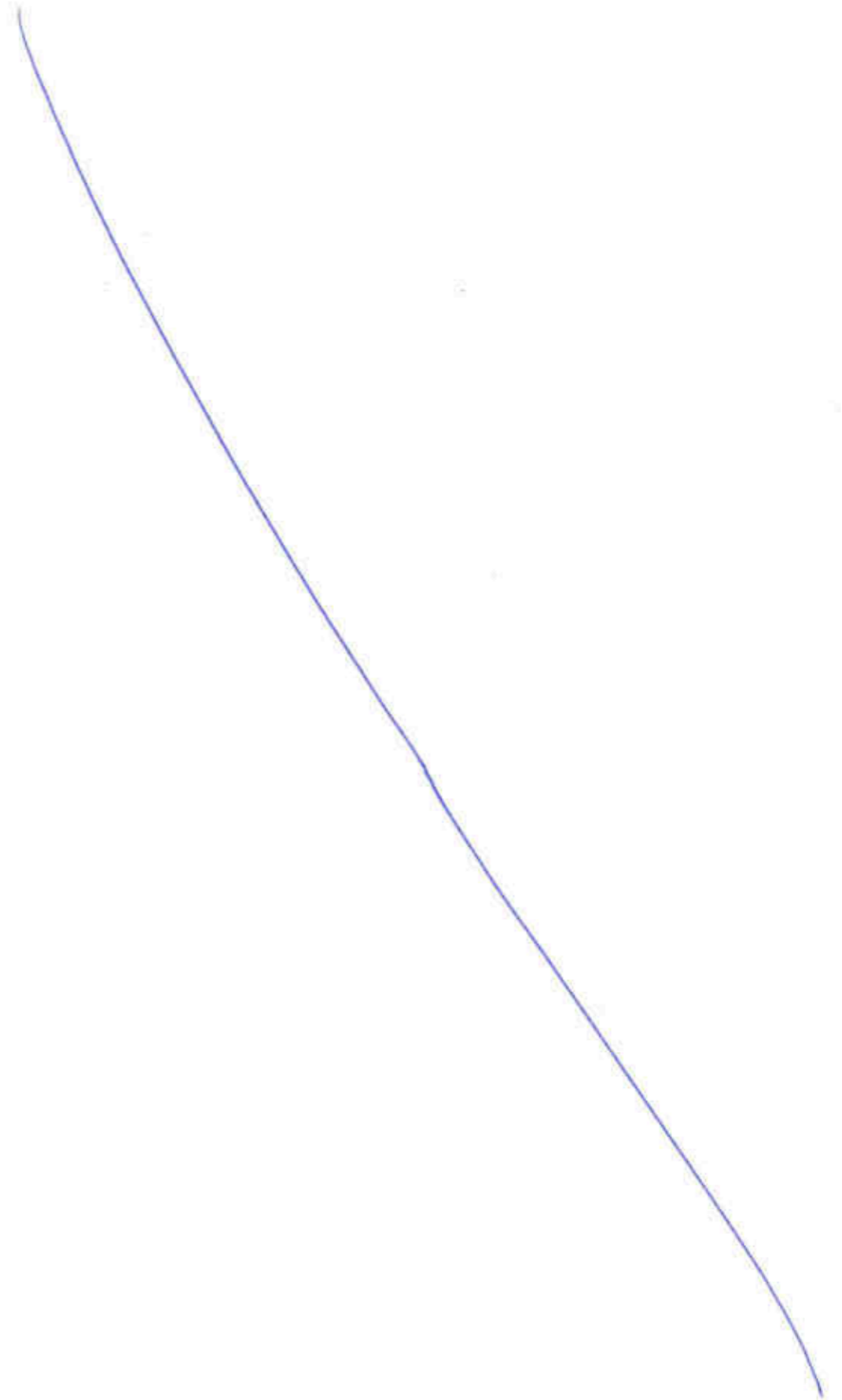
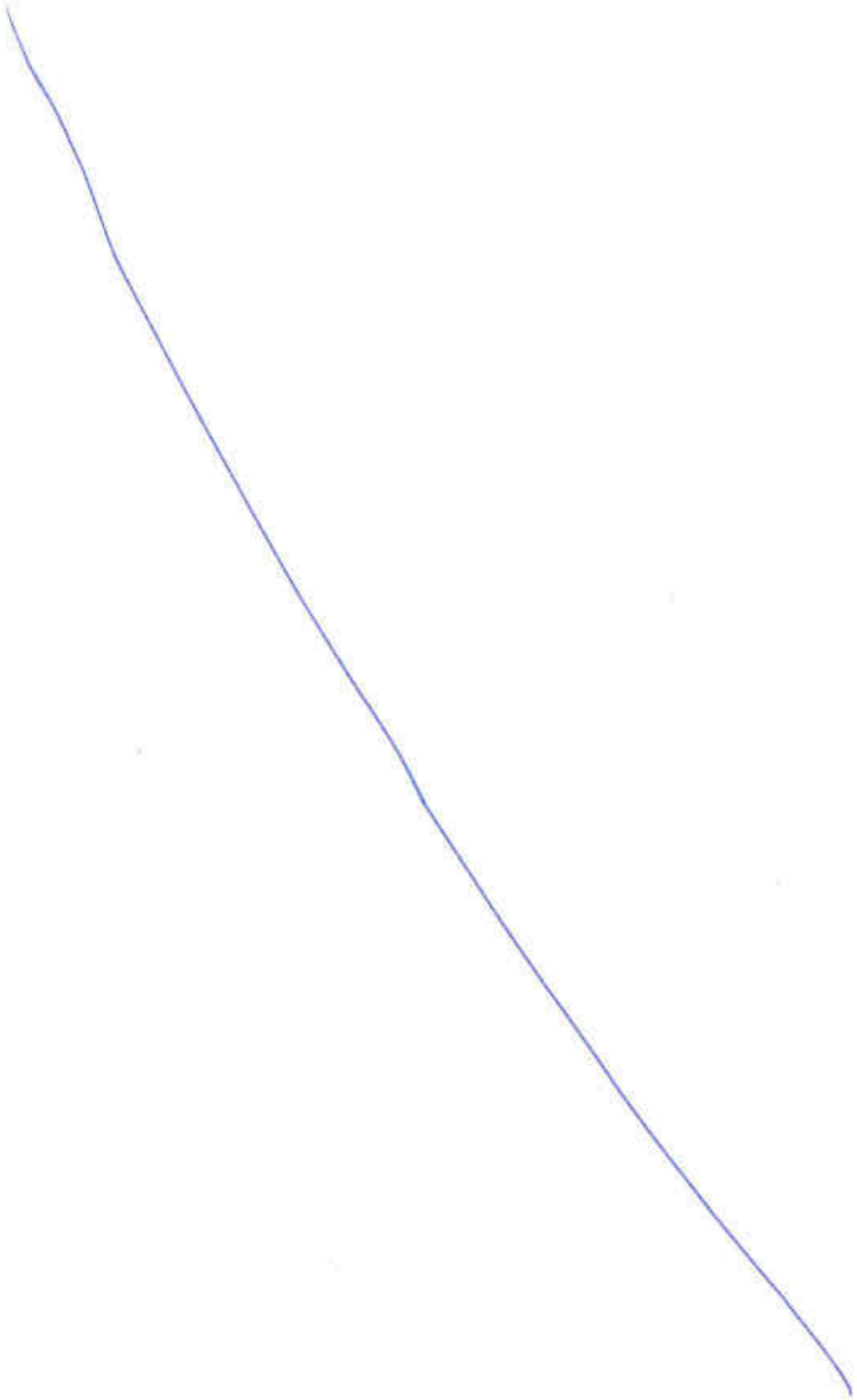


LEYENDA

- Máxima Crecida Ordinaria
- Zona de Servidumbre
- Zona de Policía

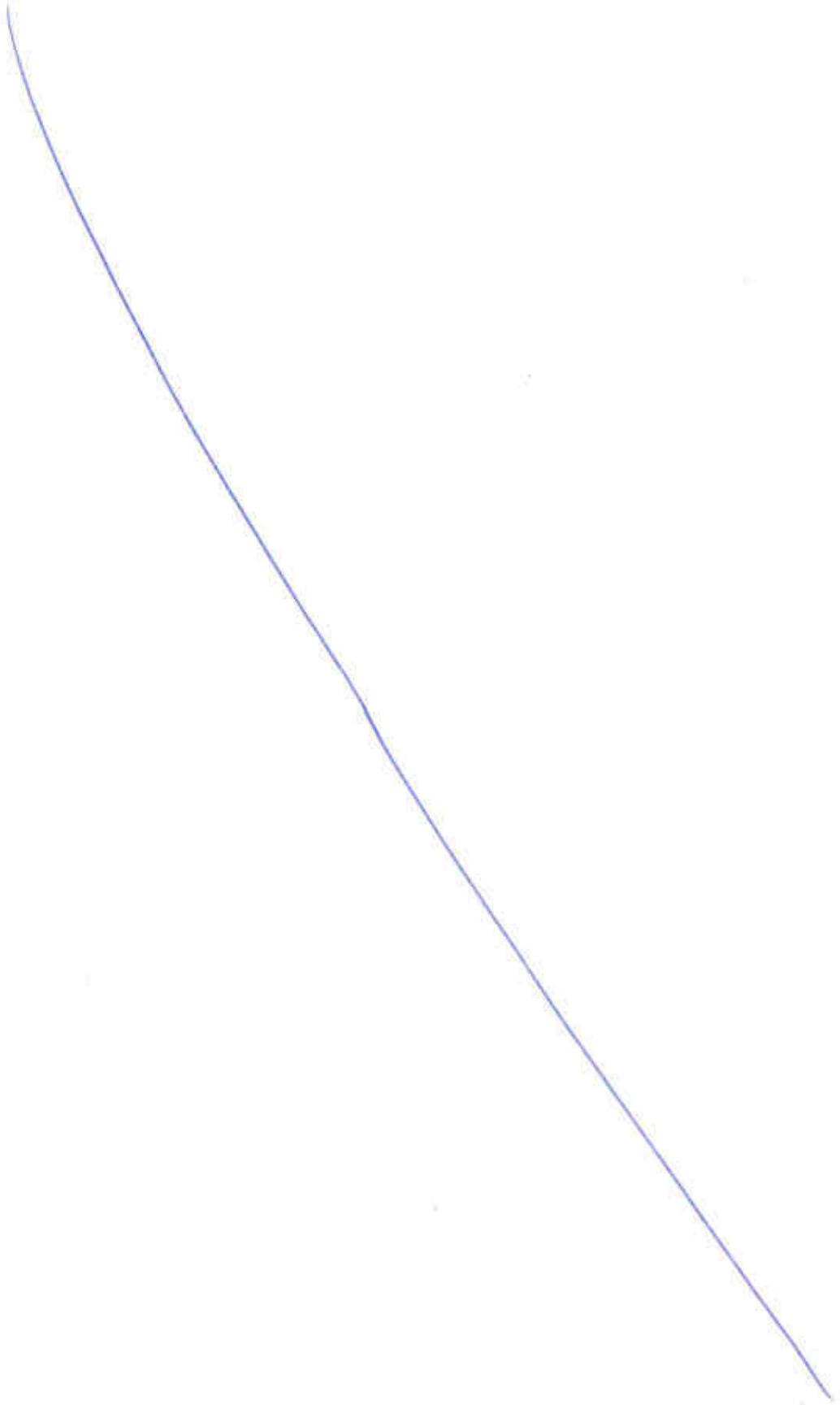
Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de **26 OCT 2020**
El Secretario.





Plano de superficies de inundación (avenidas T100 y T500) en preoperacional -
PL04_InundPre

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020
El Secretario.



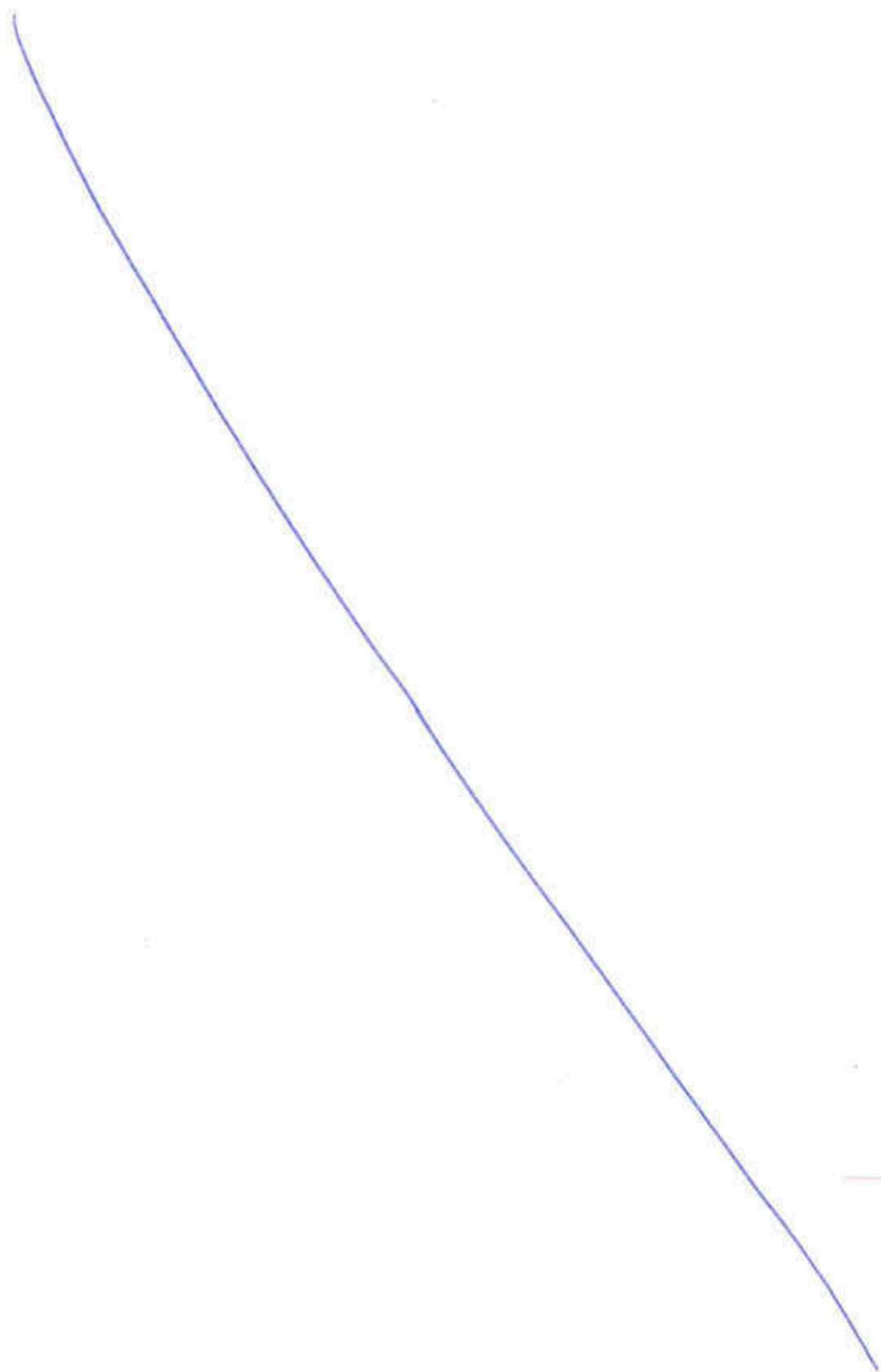
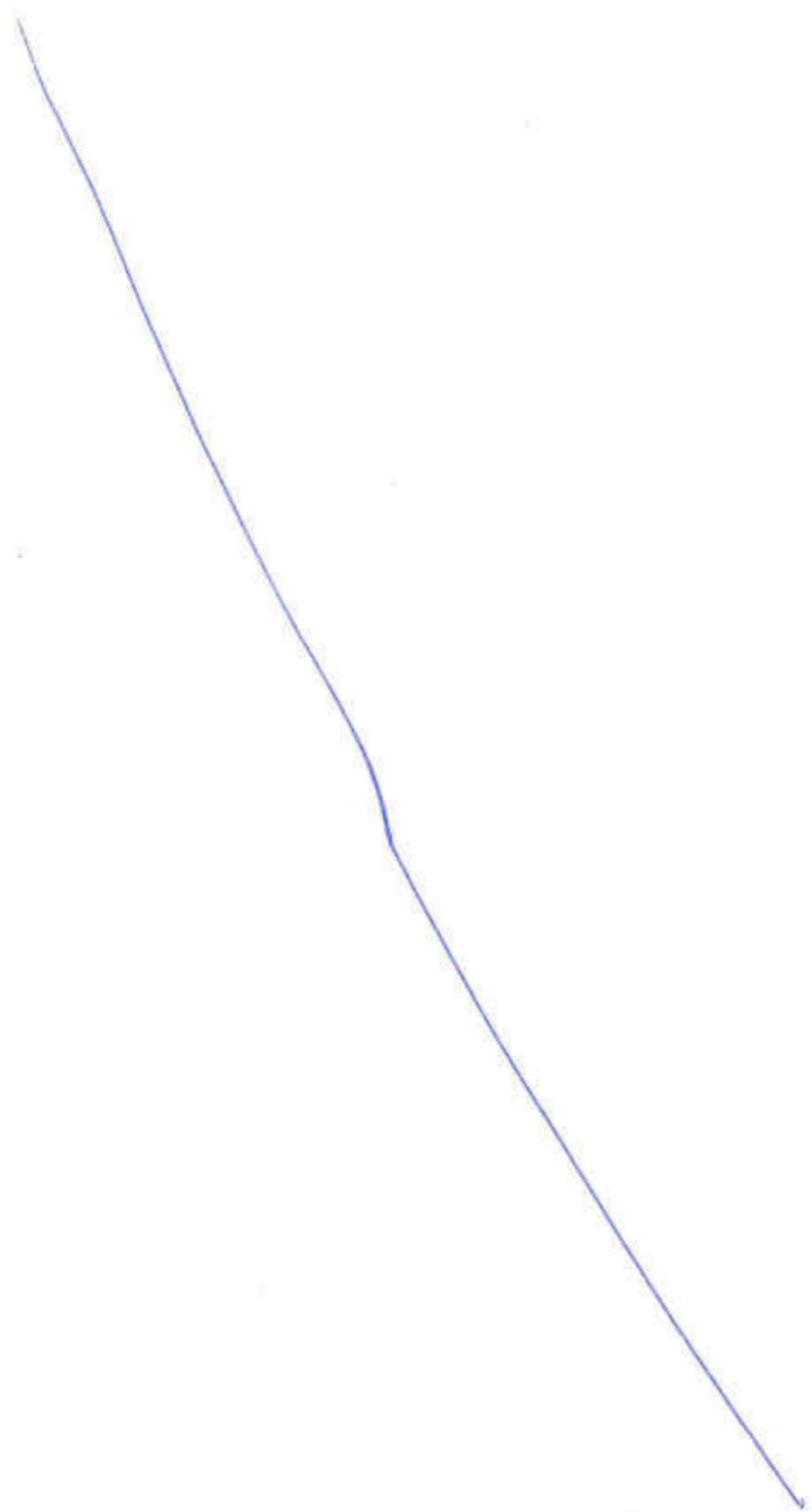


LEYENDA

- Z.I. con probabilidad media u ocasional (t 100)
- Z.I. con probabilidad baja o excepcional (t 500)

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
 en sesión de 14 de Abril 2020
 El Secretario:







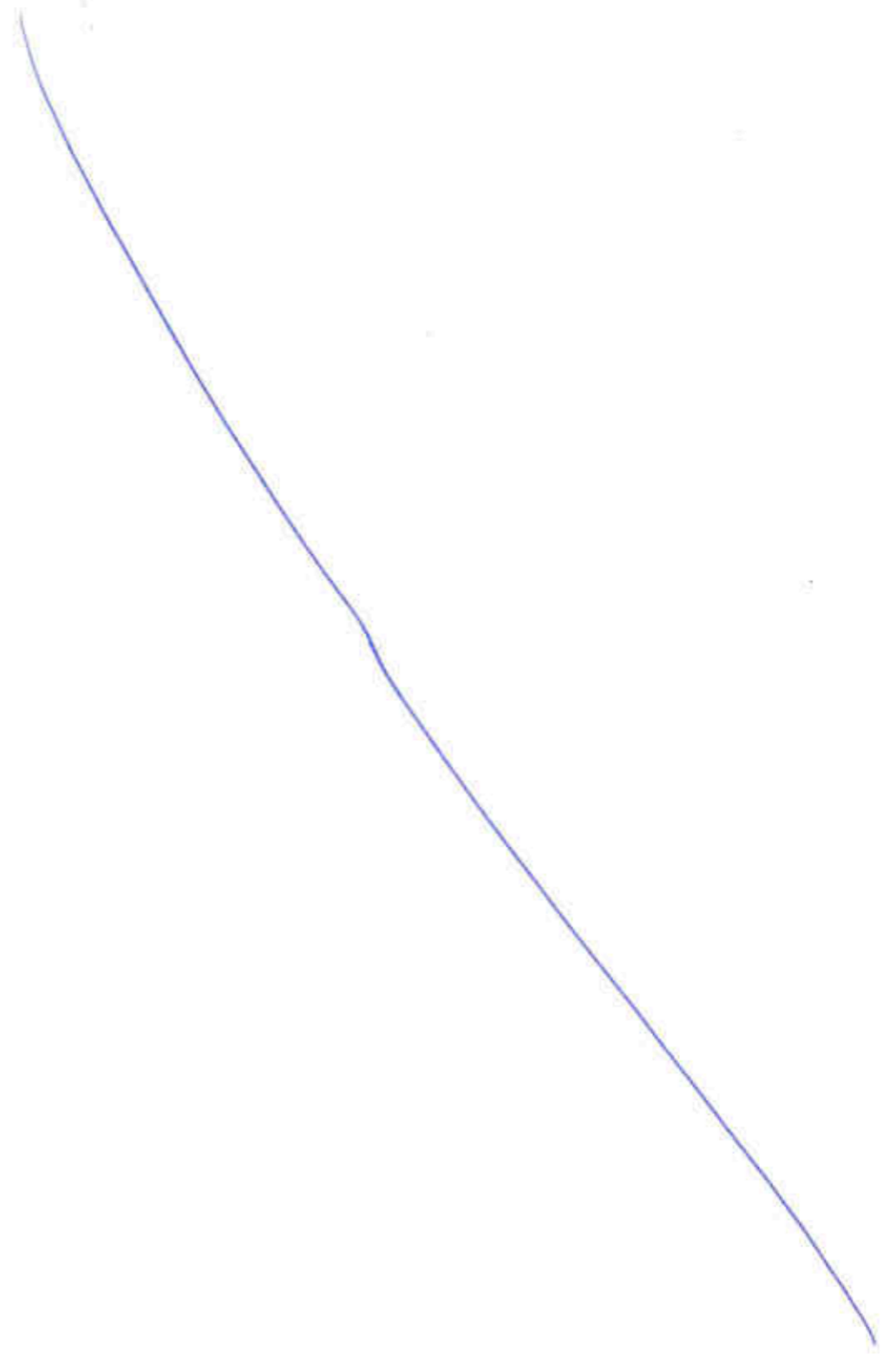
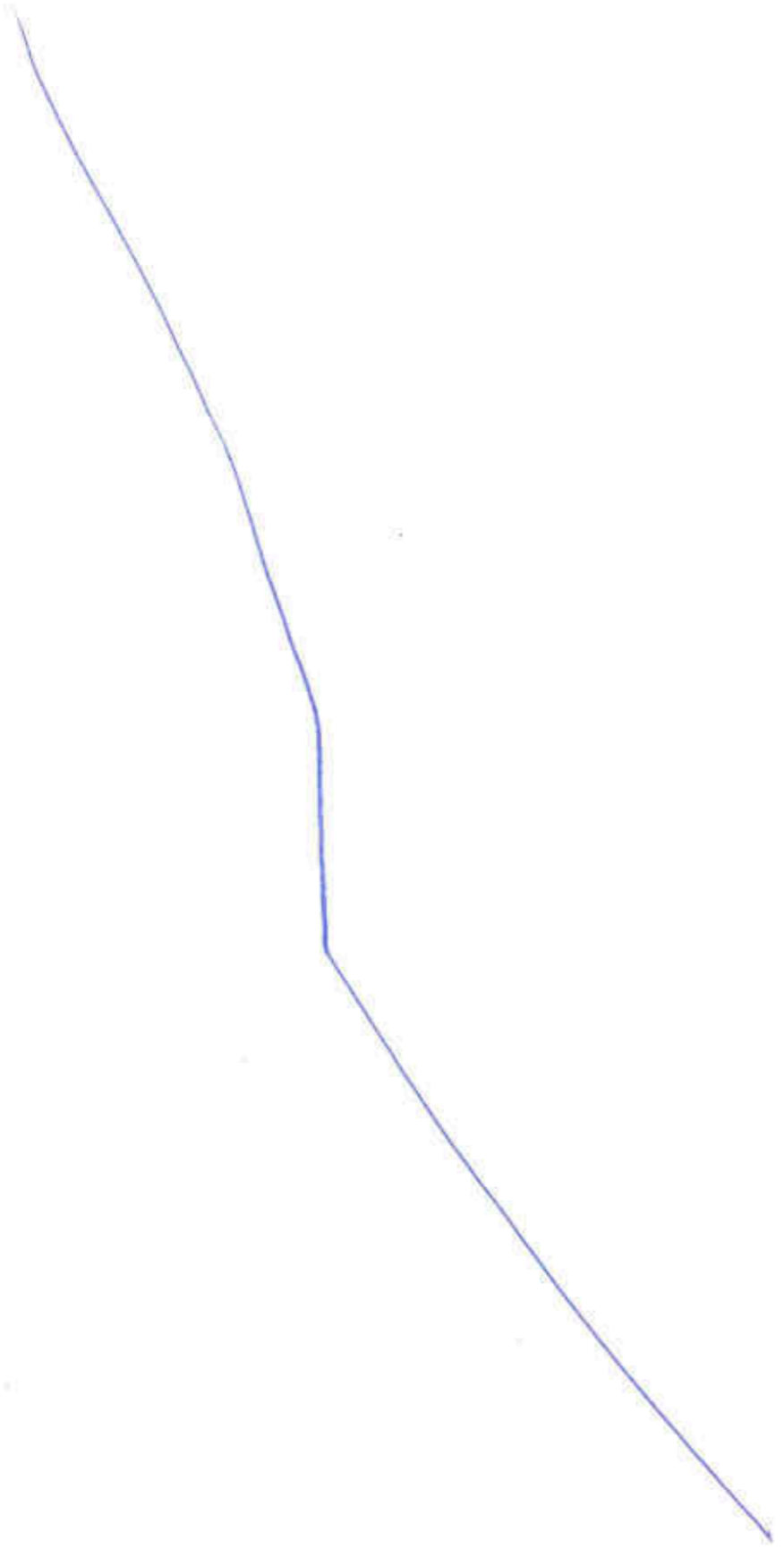
LEYENDA

-  Z.I. con probabilidad media u ocasional (t 100)
-  Z.I. con probabilidad baja o excepcional (t 500)

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 28 de Abril 2020

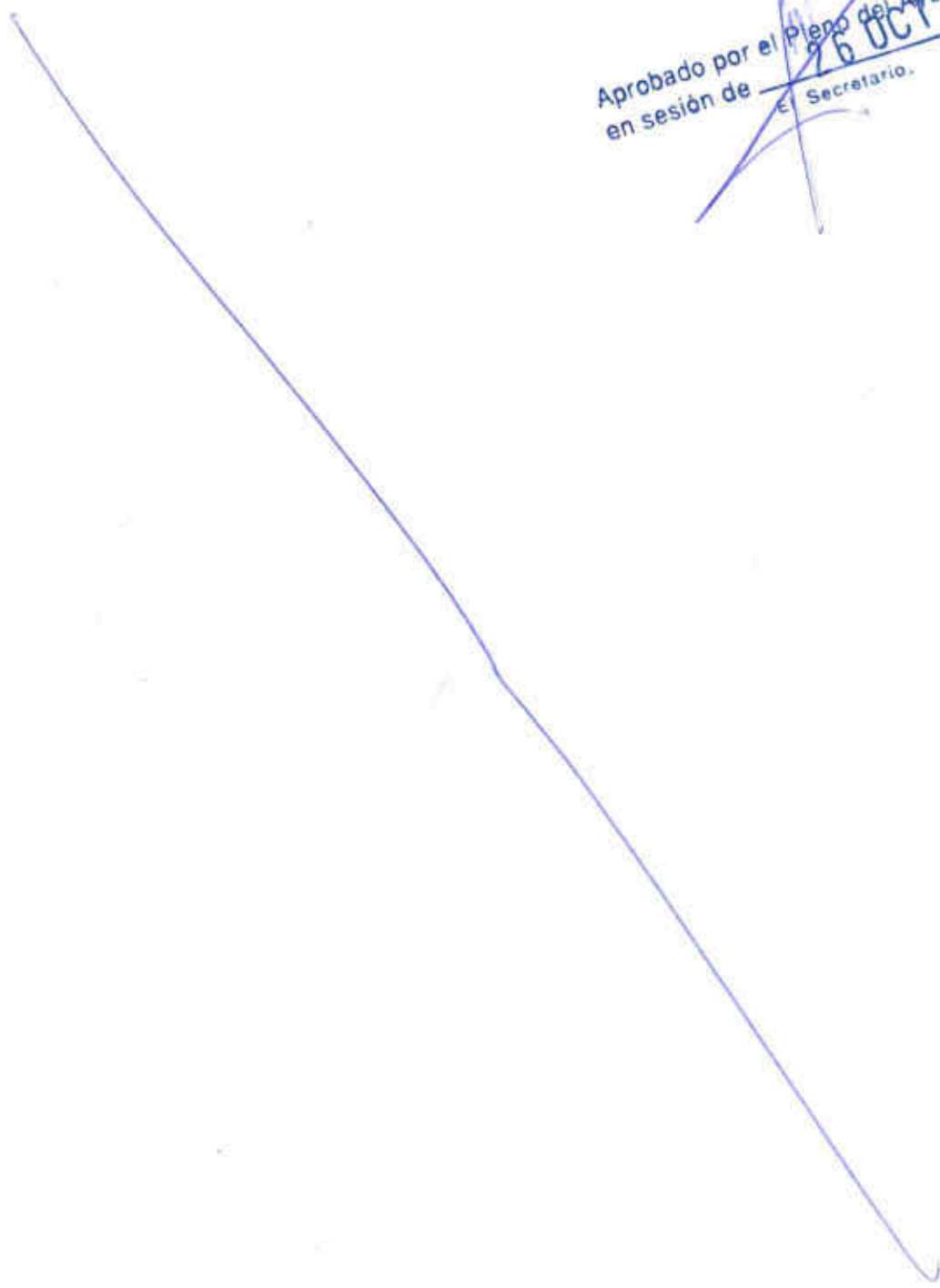
El Secretario.

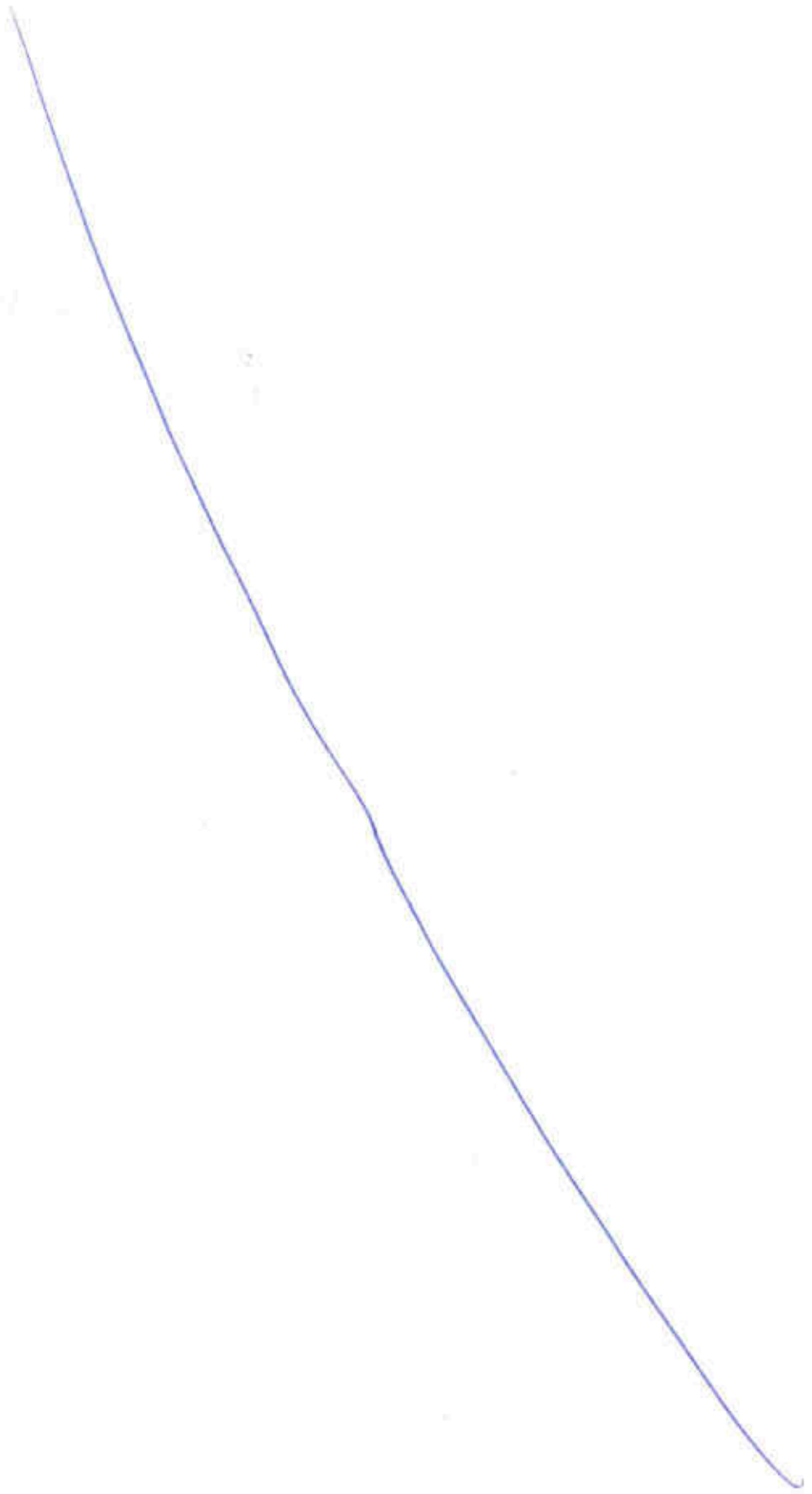




Plano de Zona de Flujo preferente en preoperacional - PL05.1_ZFPPre

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020
El Secretario.





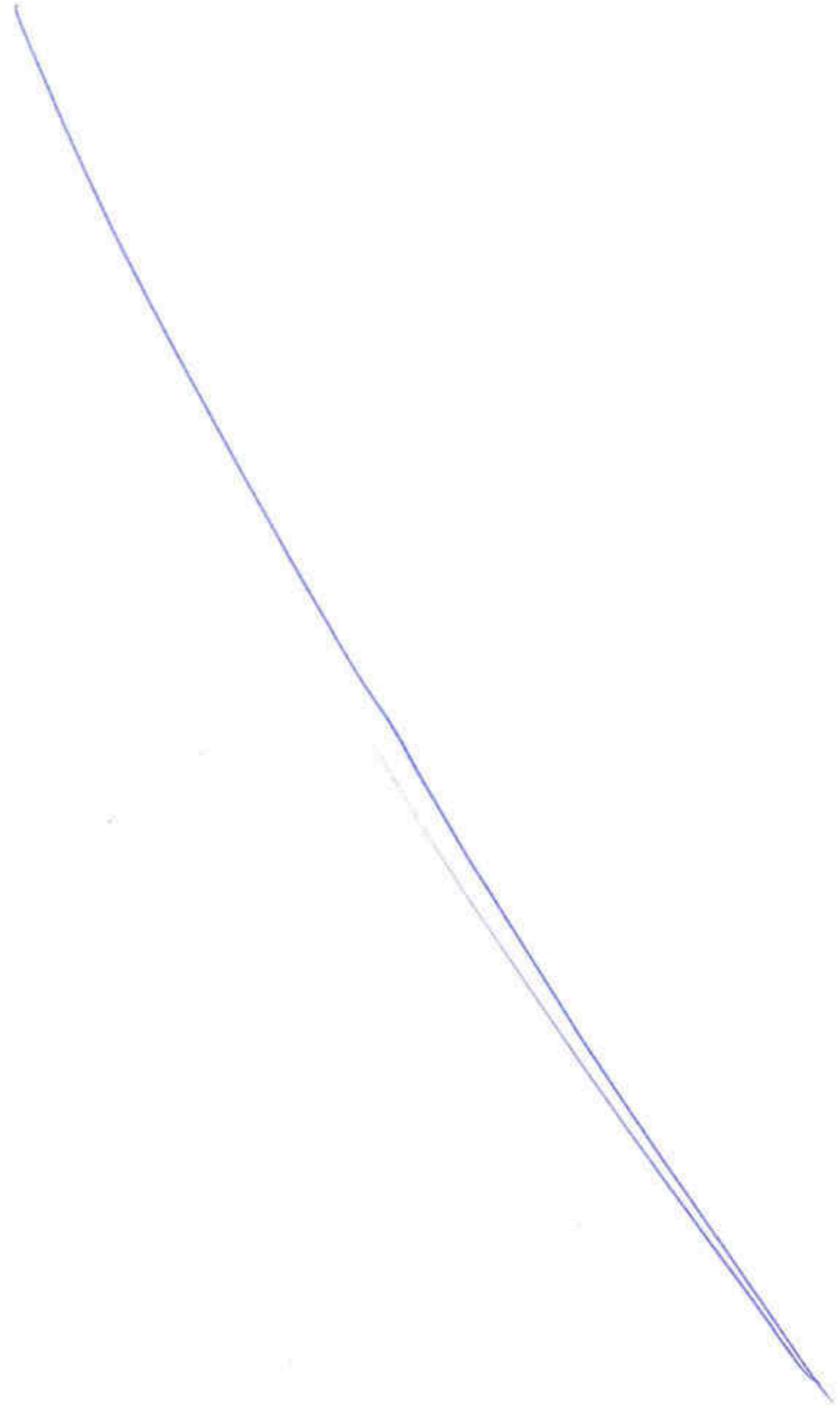
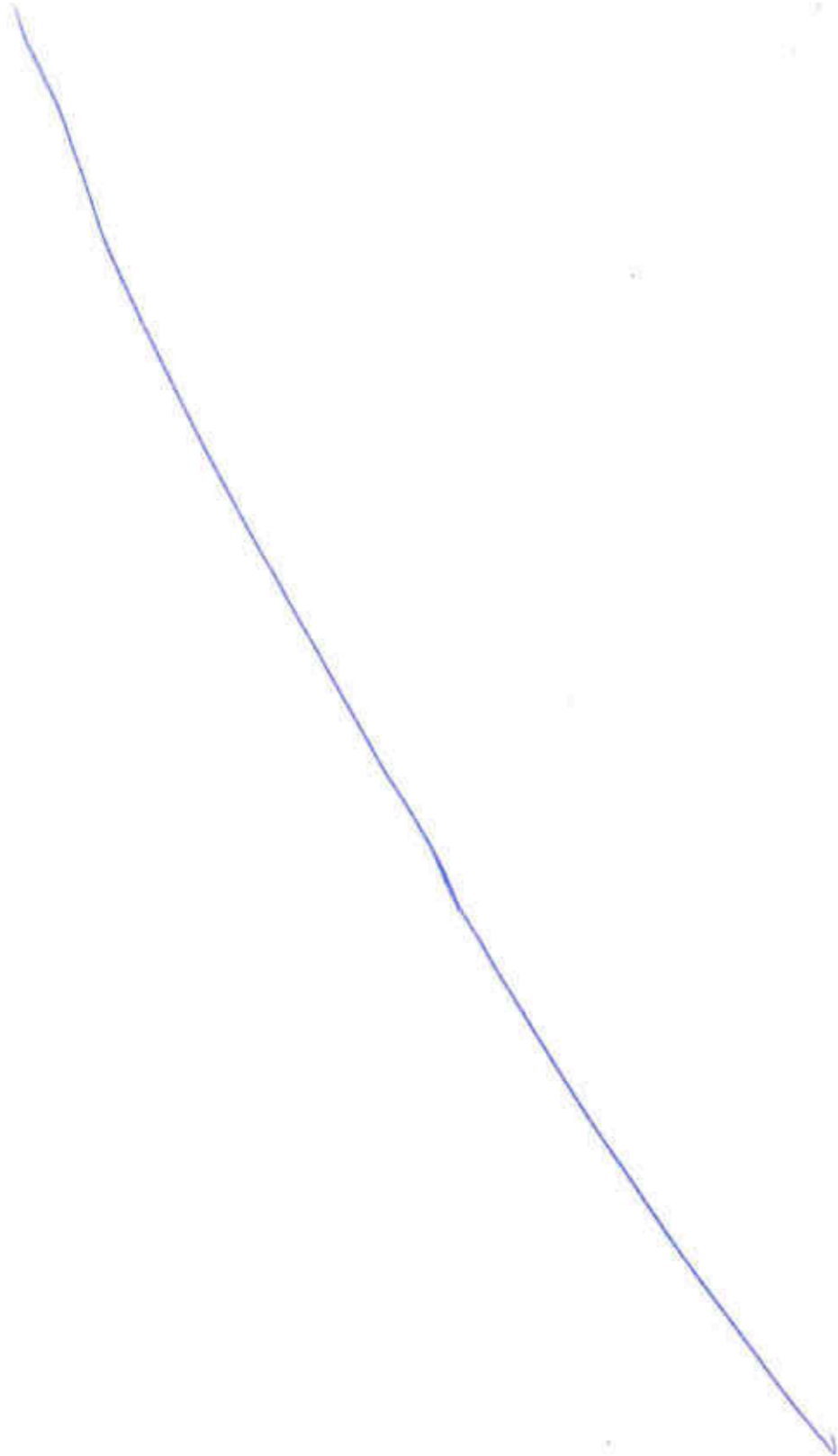


LEYENDA

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
 en sesión de 20 OCT 2020
 El Secretario


 Zona de Flujo Preferente





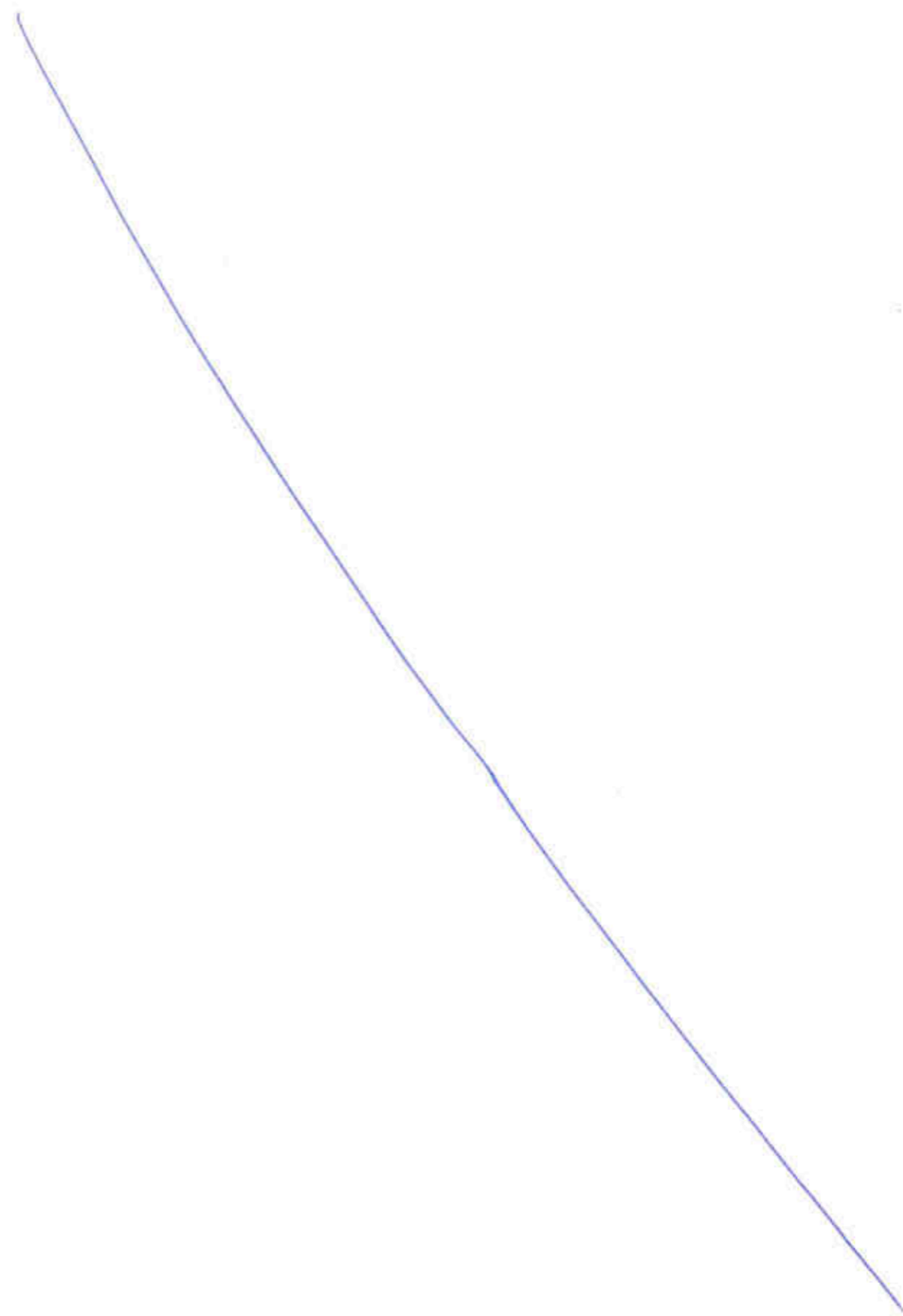
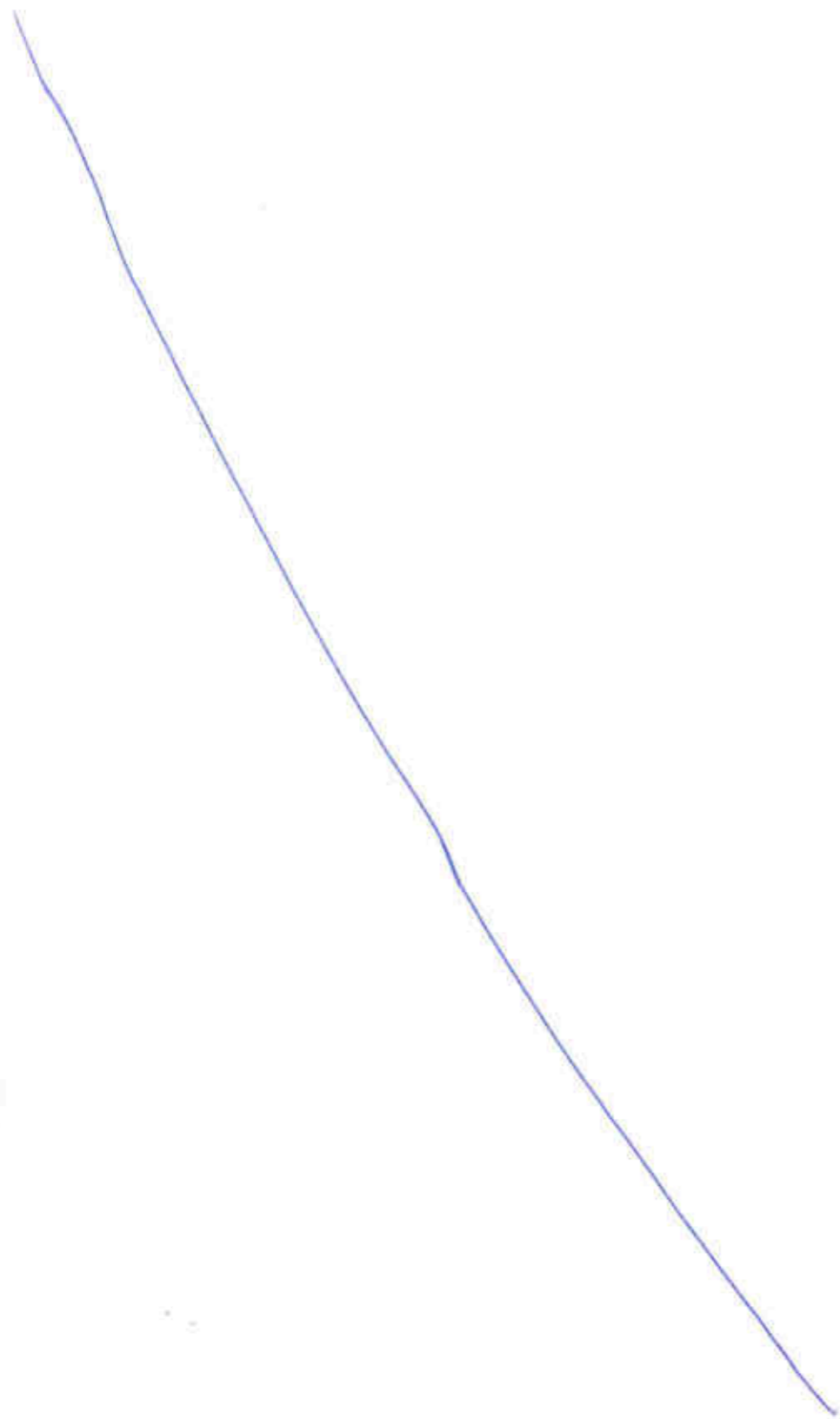


LEYENDA

 Zona de Flujo Preferente

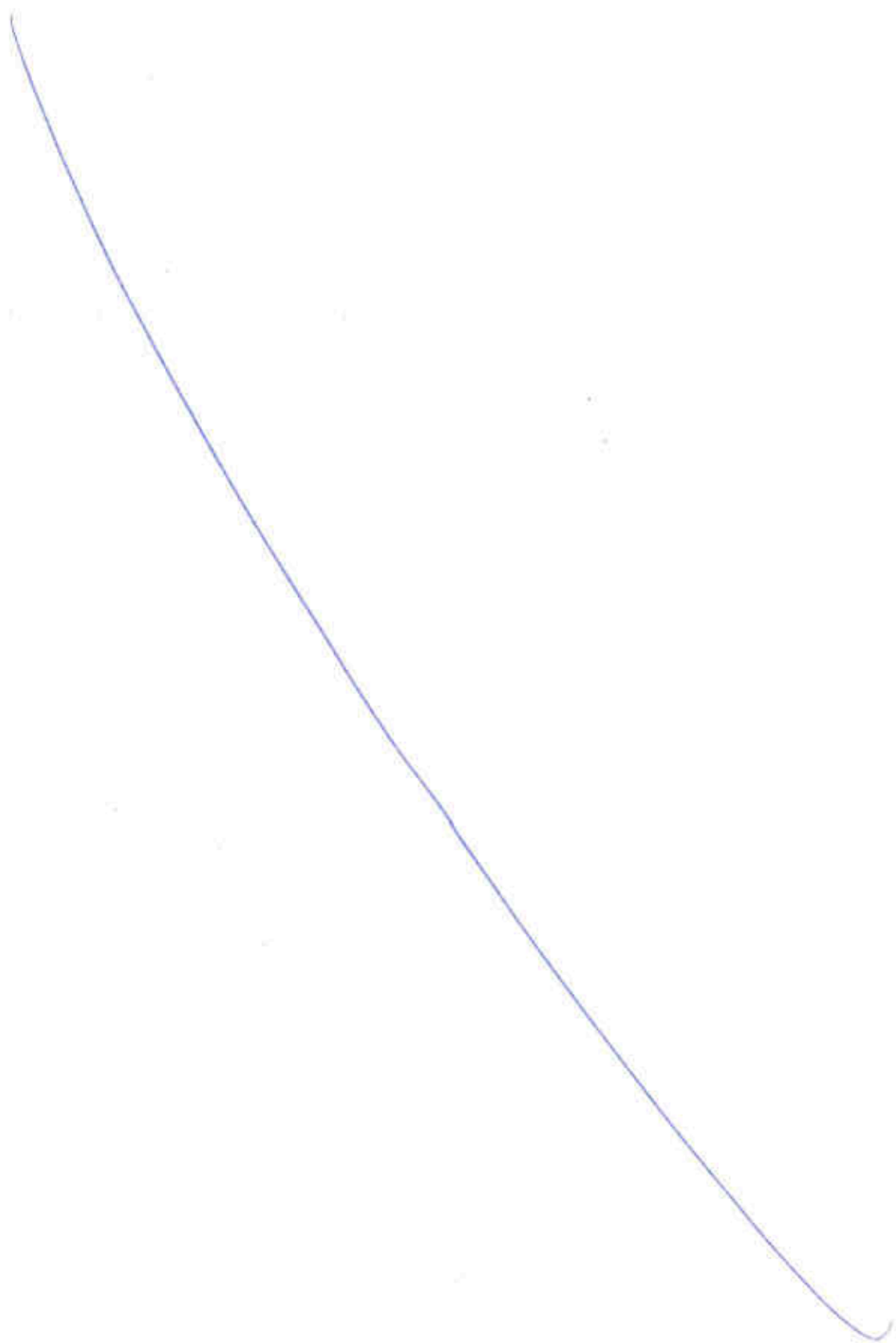
Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020

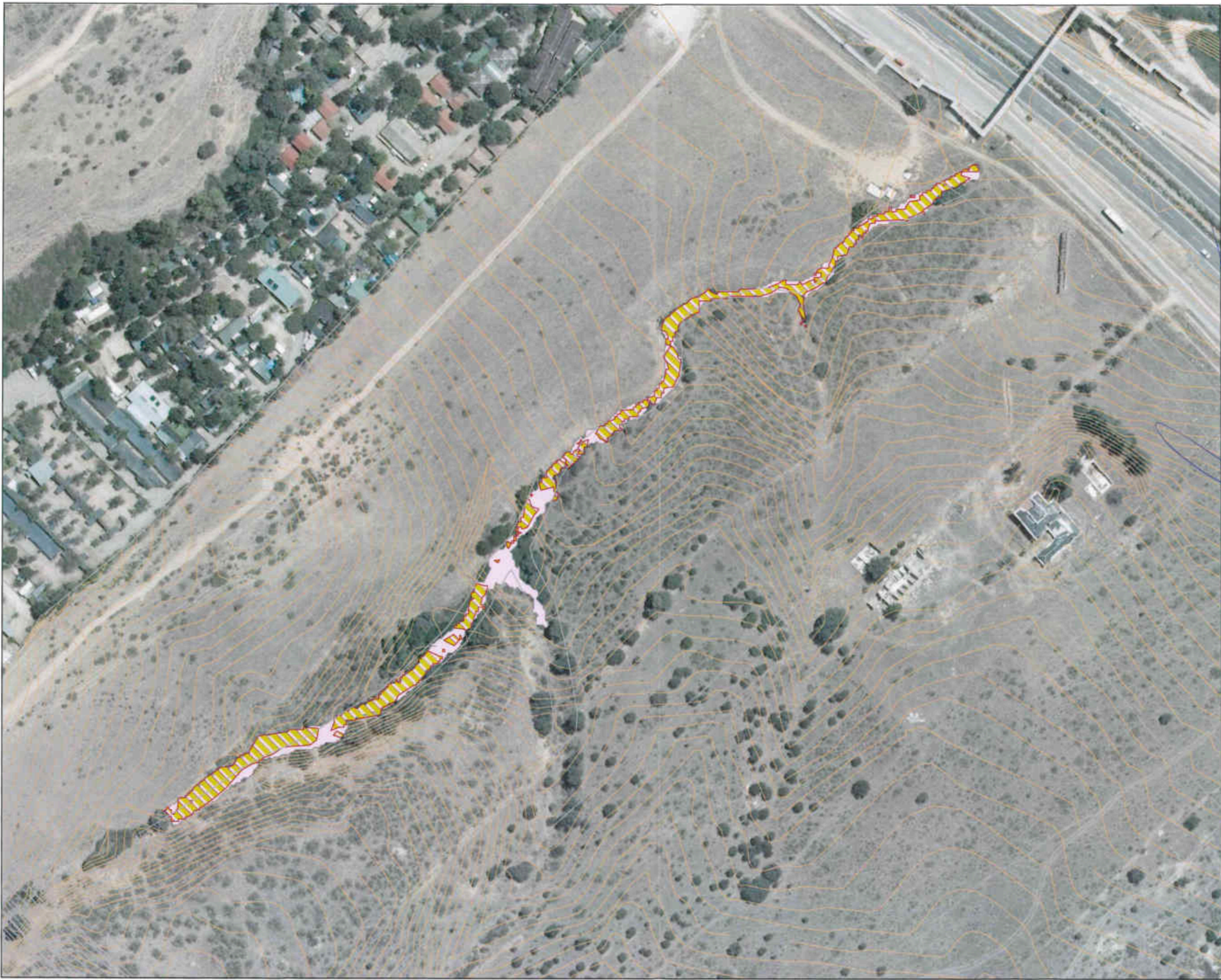





Plano de envolventes correspondientes a las Vía de Intenso Desagüe y la Zona
de Inundación Peligrosa en preoperacional - PL05.2_ZFPPre_VID_ZIP


Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020





LEYENDA

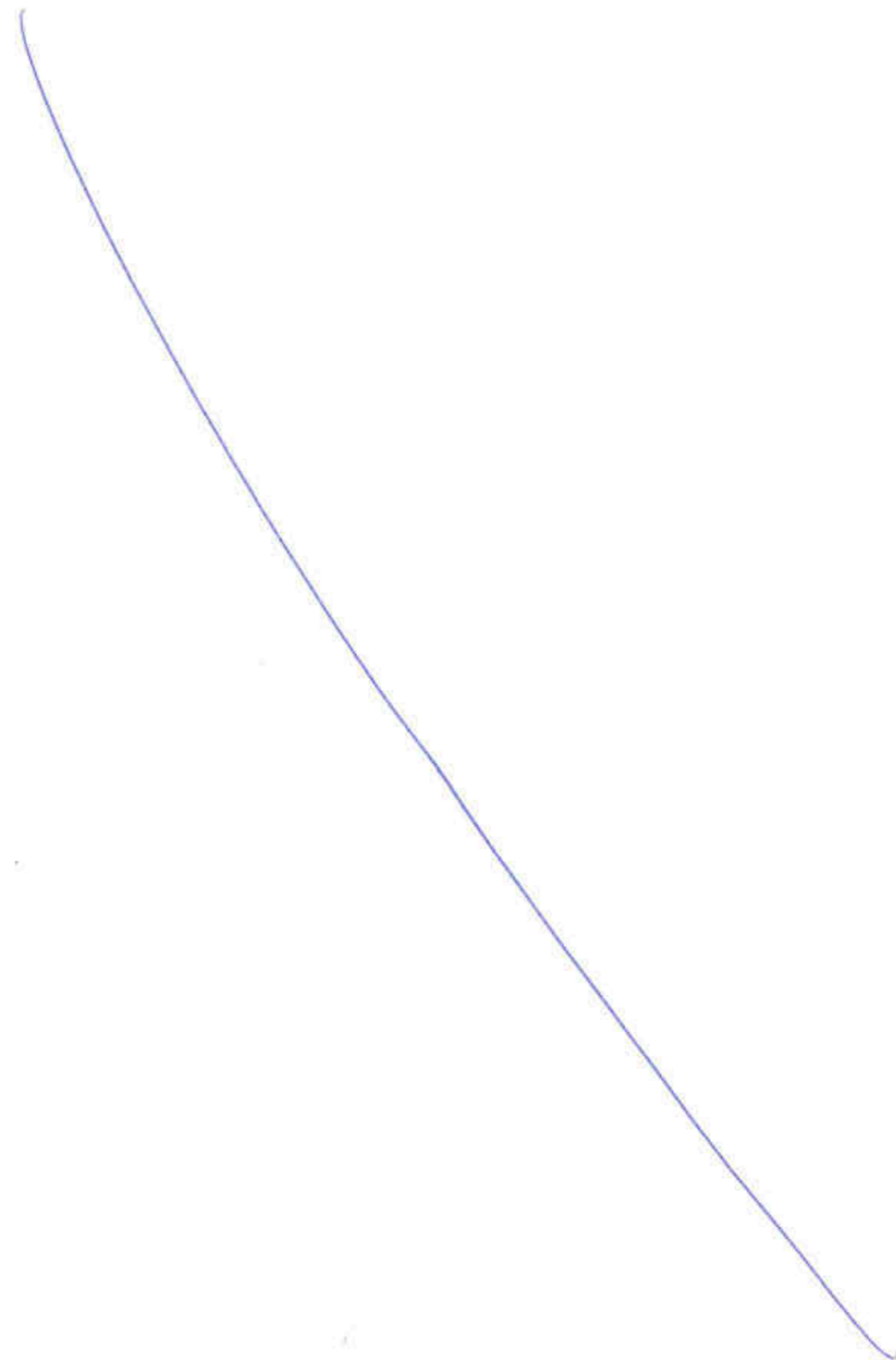
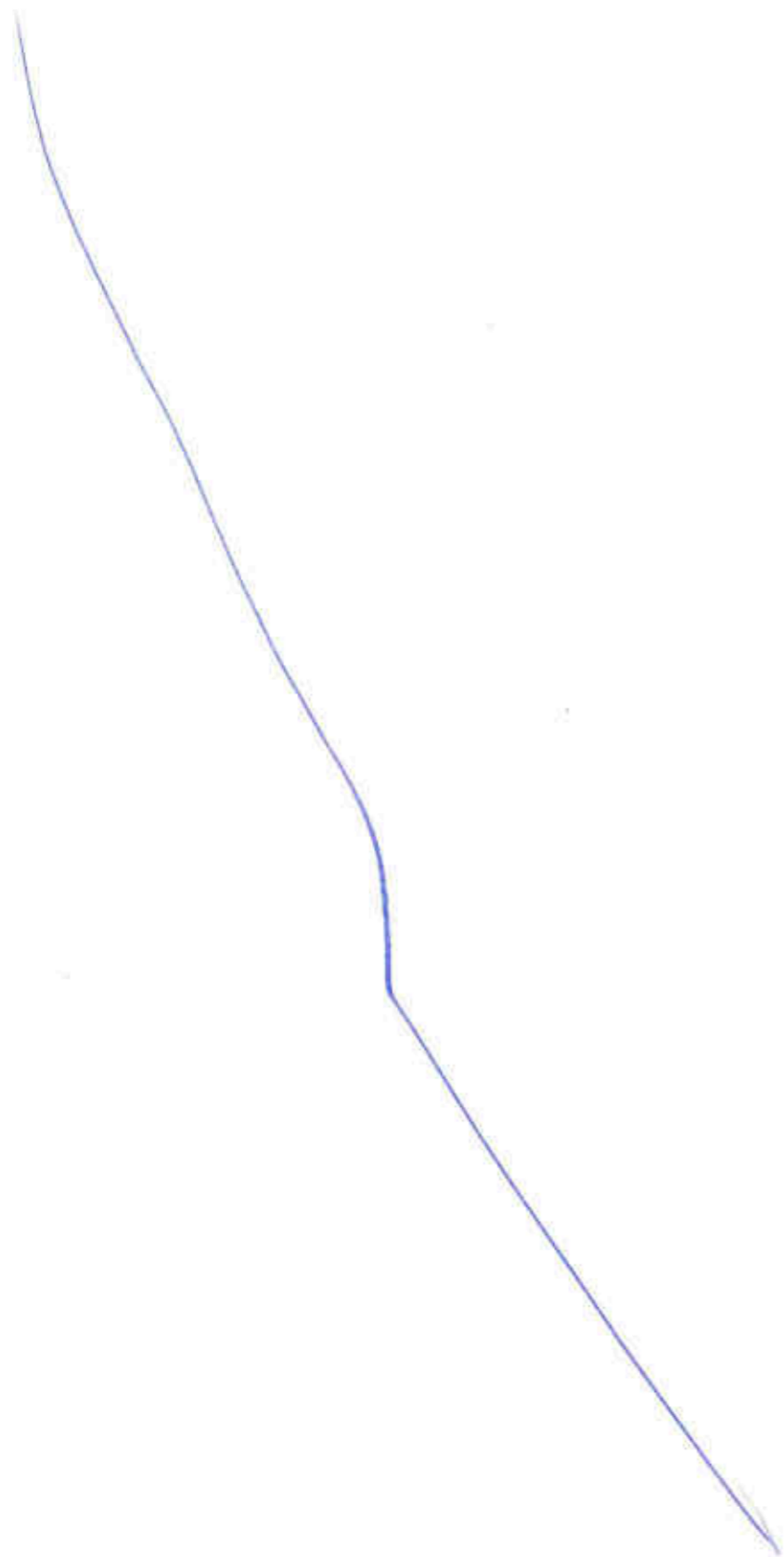
 Zona de Inundación peligrosa

 Vía de intenso desagüe

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
 en sesión de ~~26 OCT 2020~~

El Secretario.





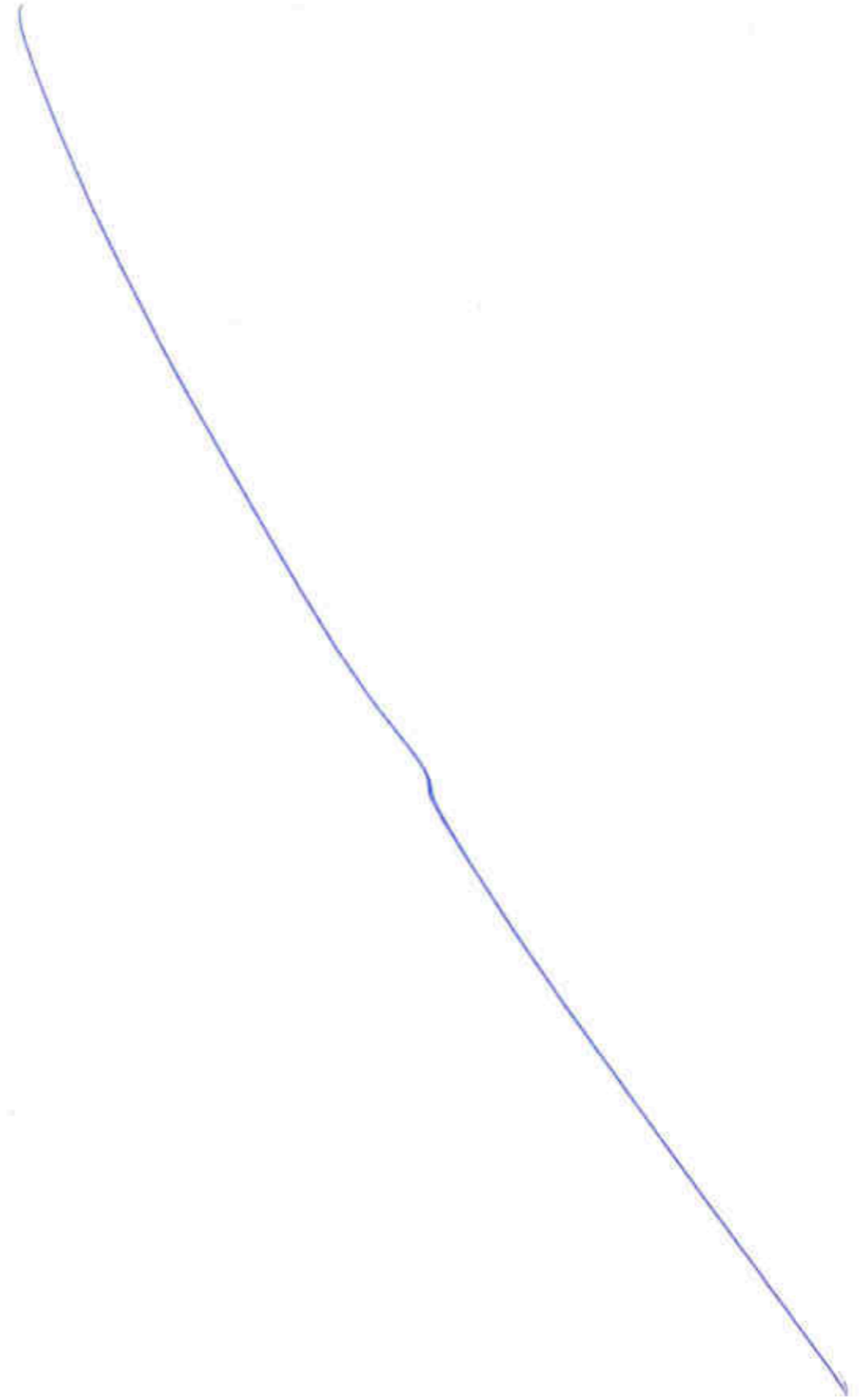
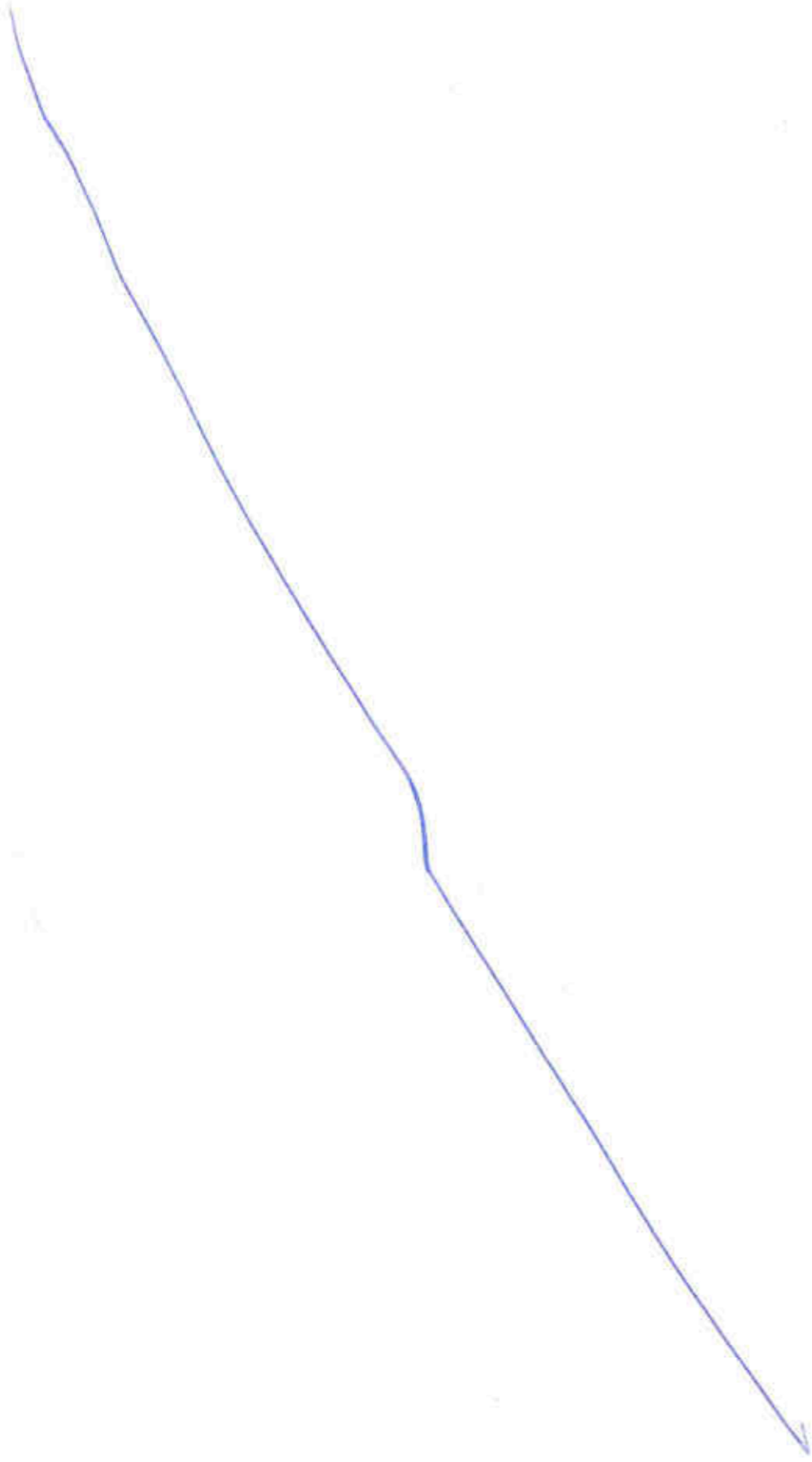


LEYENDA

-  Zona de inundación peligrosa
-  Vía de intenso desagüe

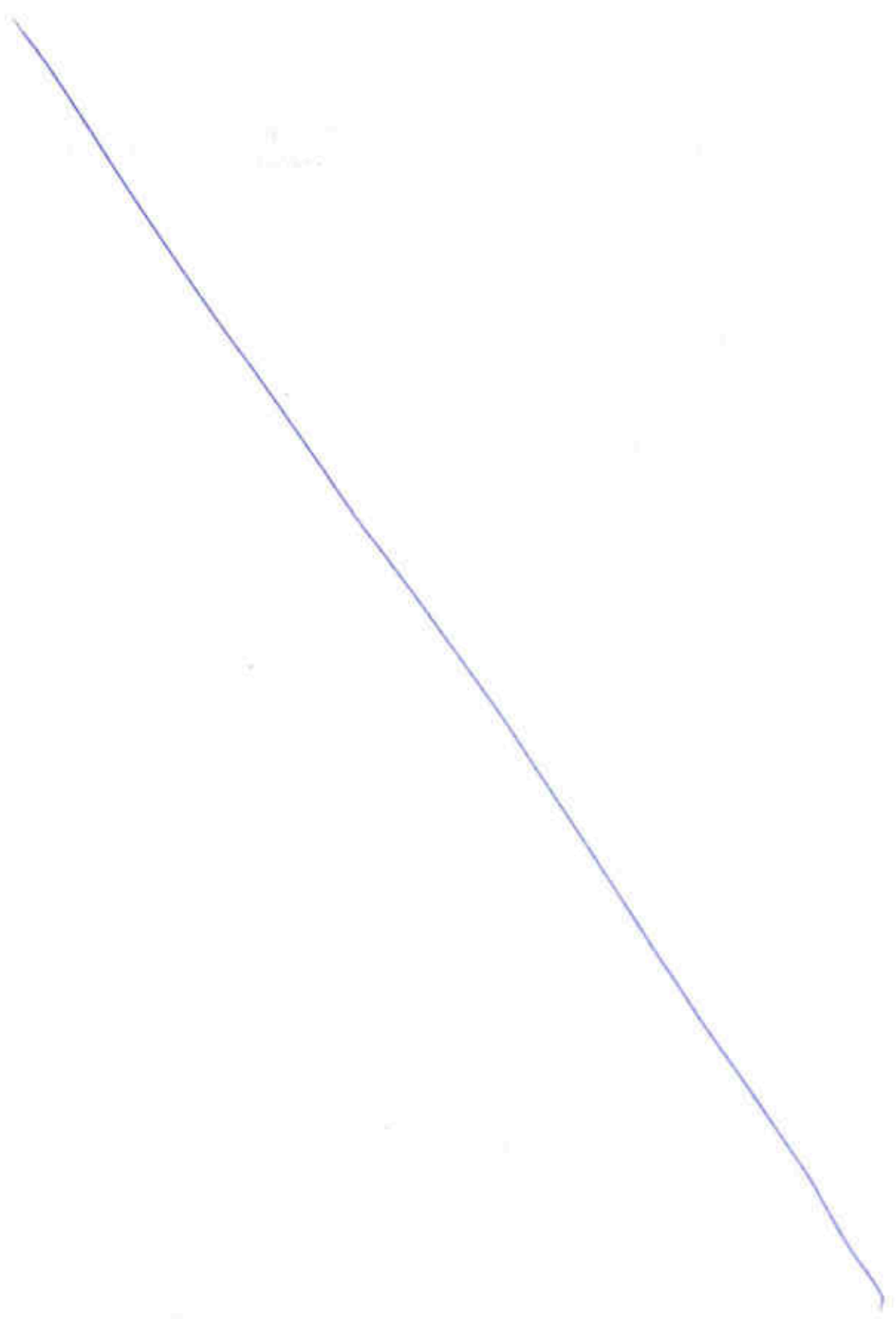
Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
 en sesión de 20/04/2018
 El Secretario.

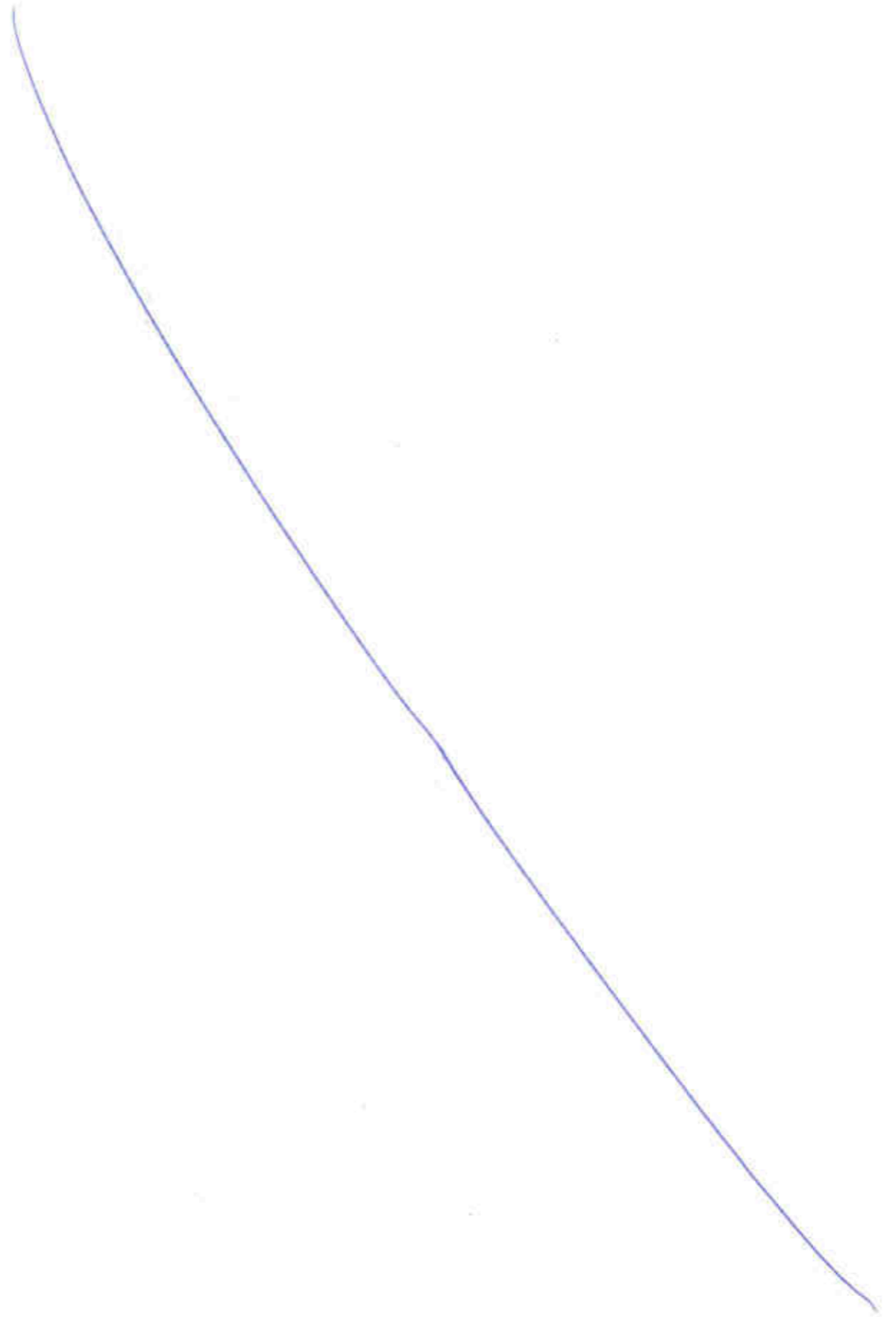
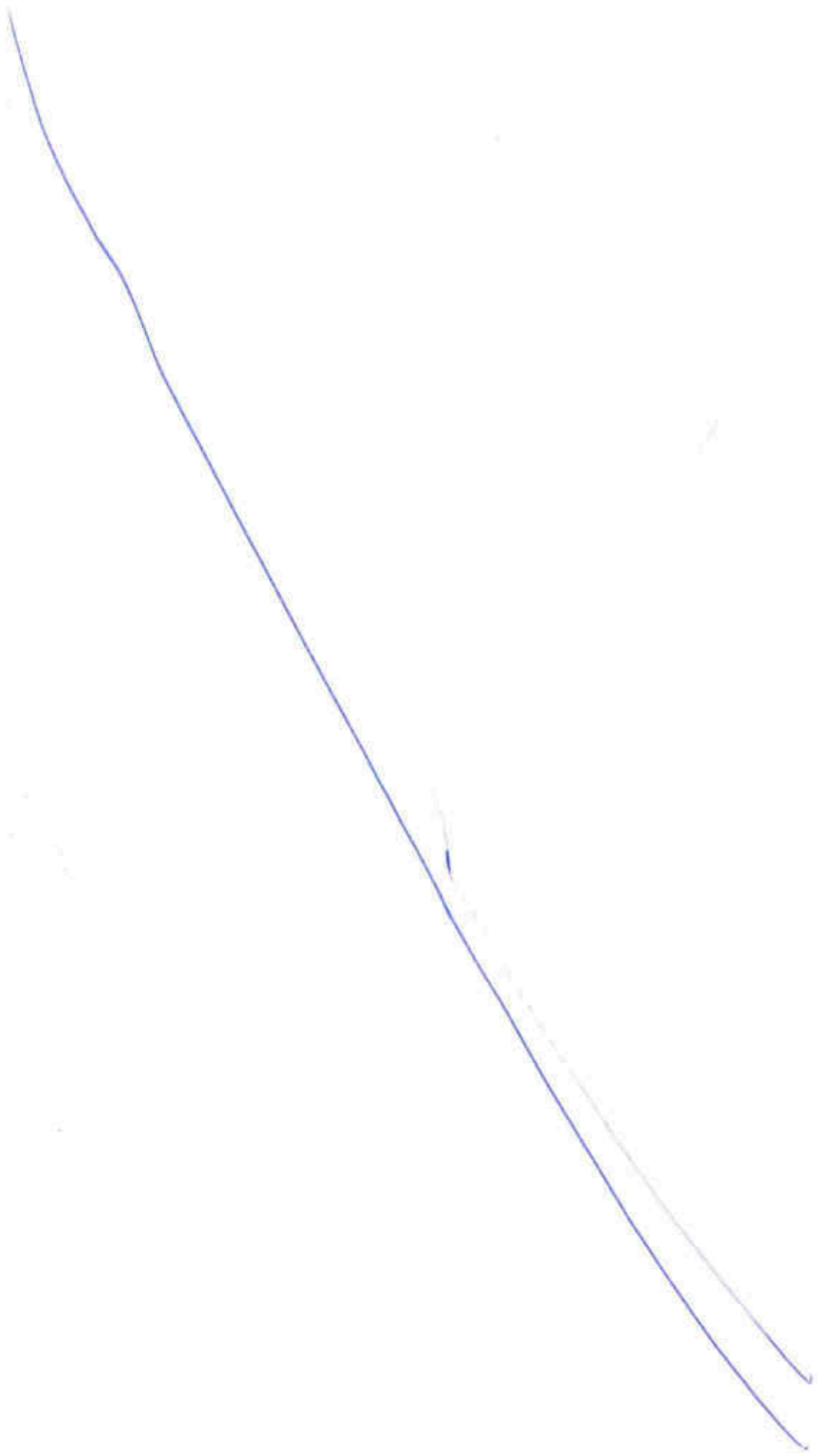




Plano de Cuencas en postoperacional - PL06_CuencasPost

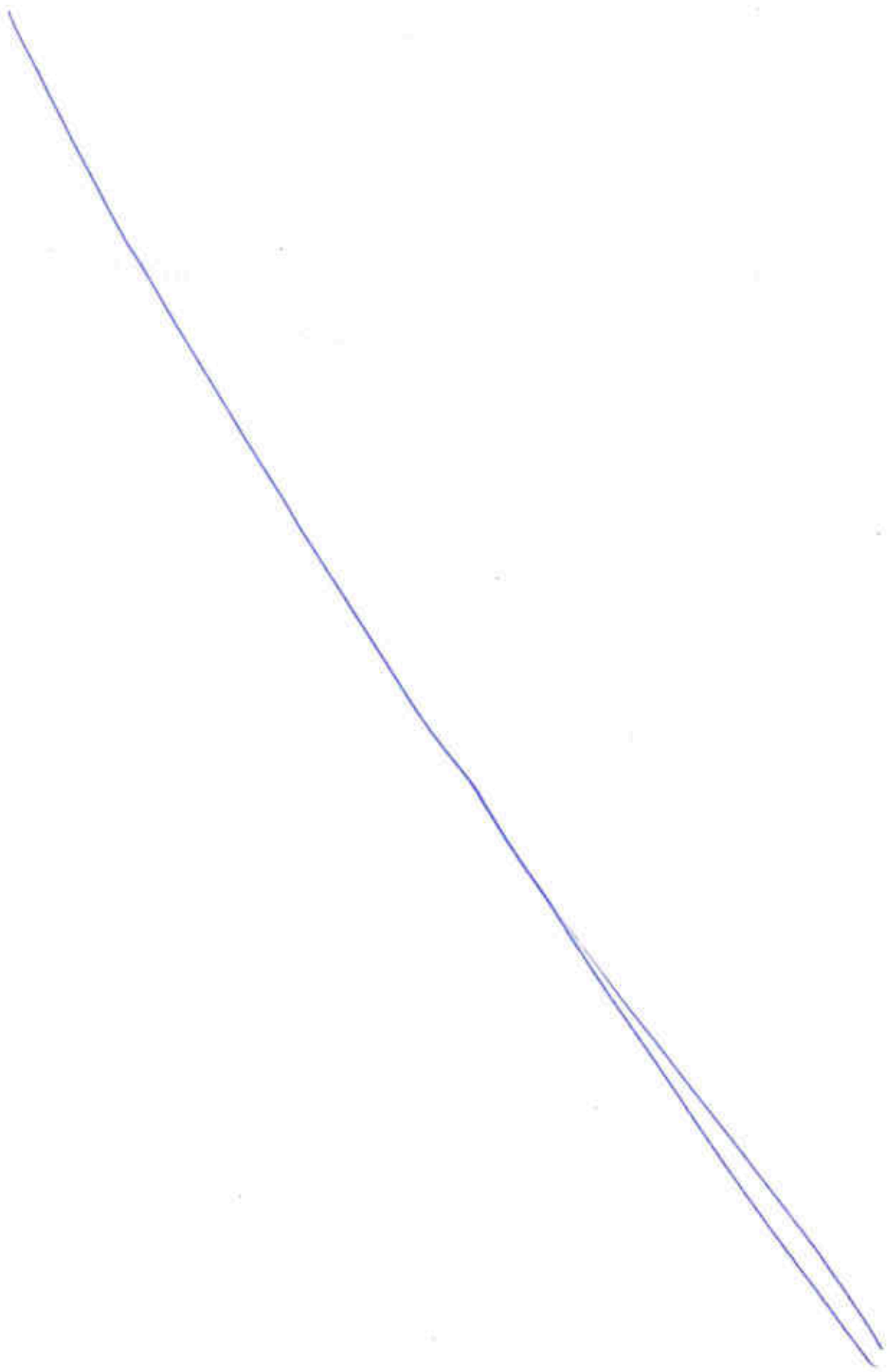
Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de ~~26 OCT~~ 2020
El Secretario.





Plano de zonificación en postoperacional - PL07_ZonifPost

Aprobado por el Plano del Ayuntamiento
en sesión de _____
El Secretario.



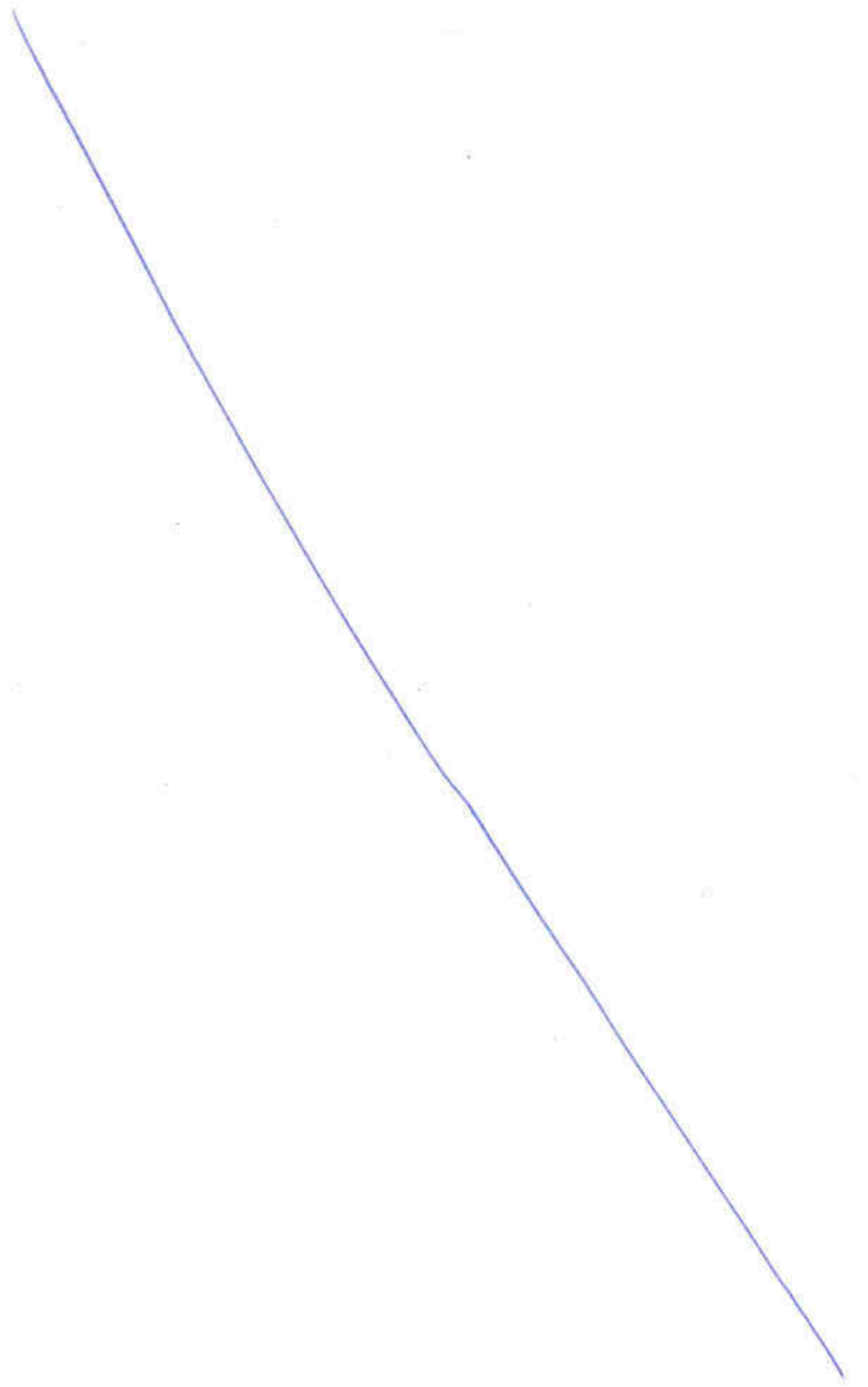
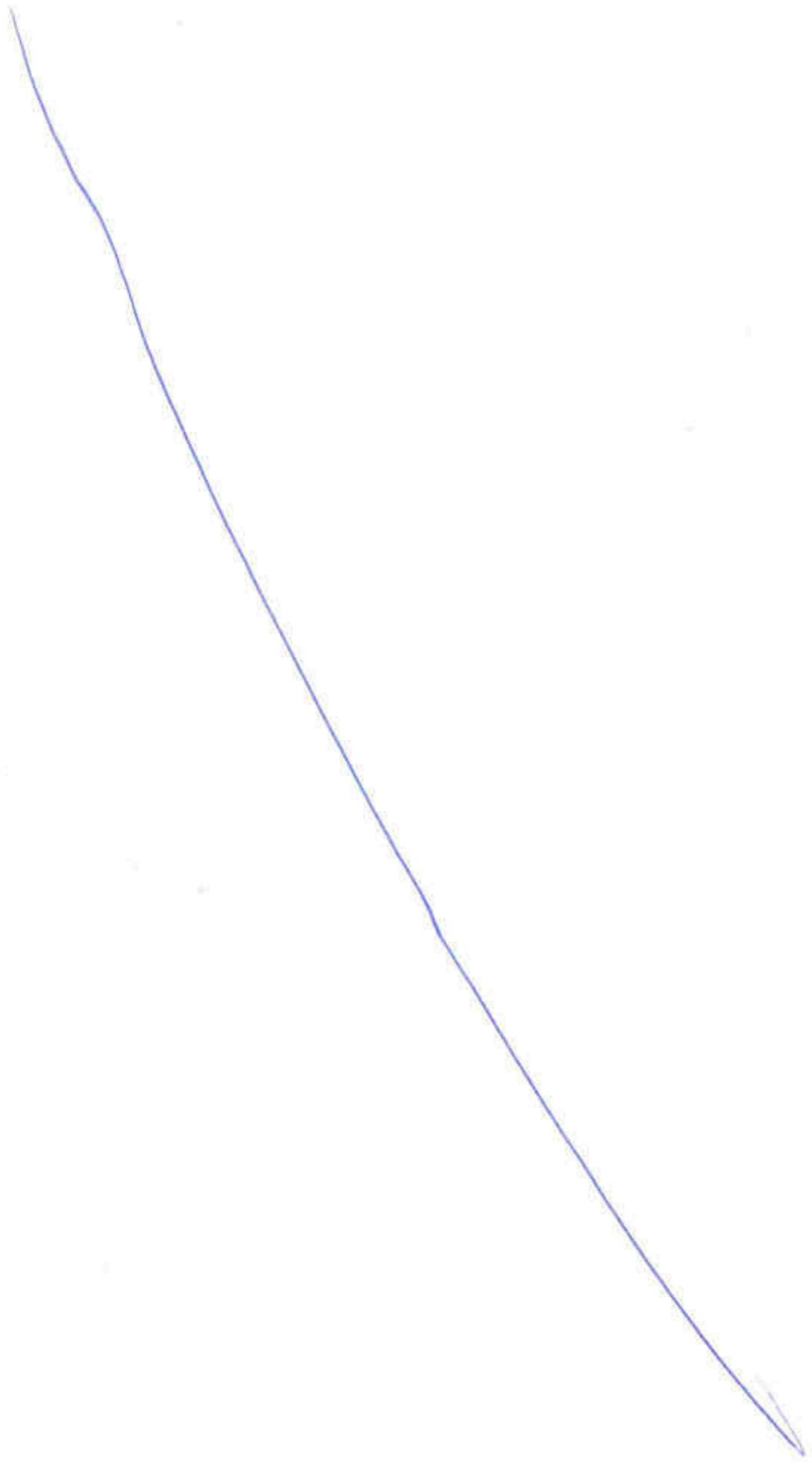


LEYENDA

- Máxima Crecida Ordinaria
- Zona de Servidumbre
- Zona de Policía

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
 en sesión de **26 OCT 2020**
 El Secretario.





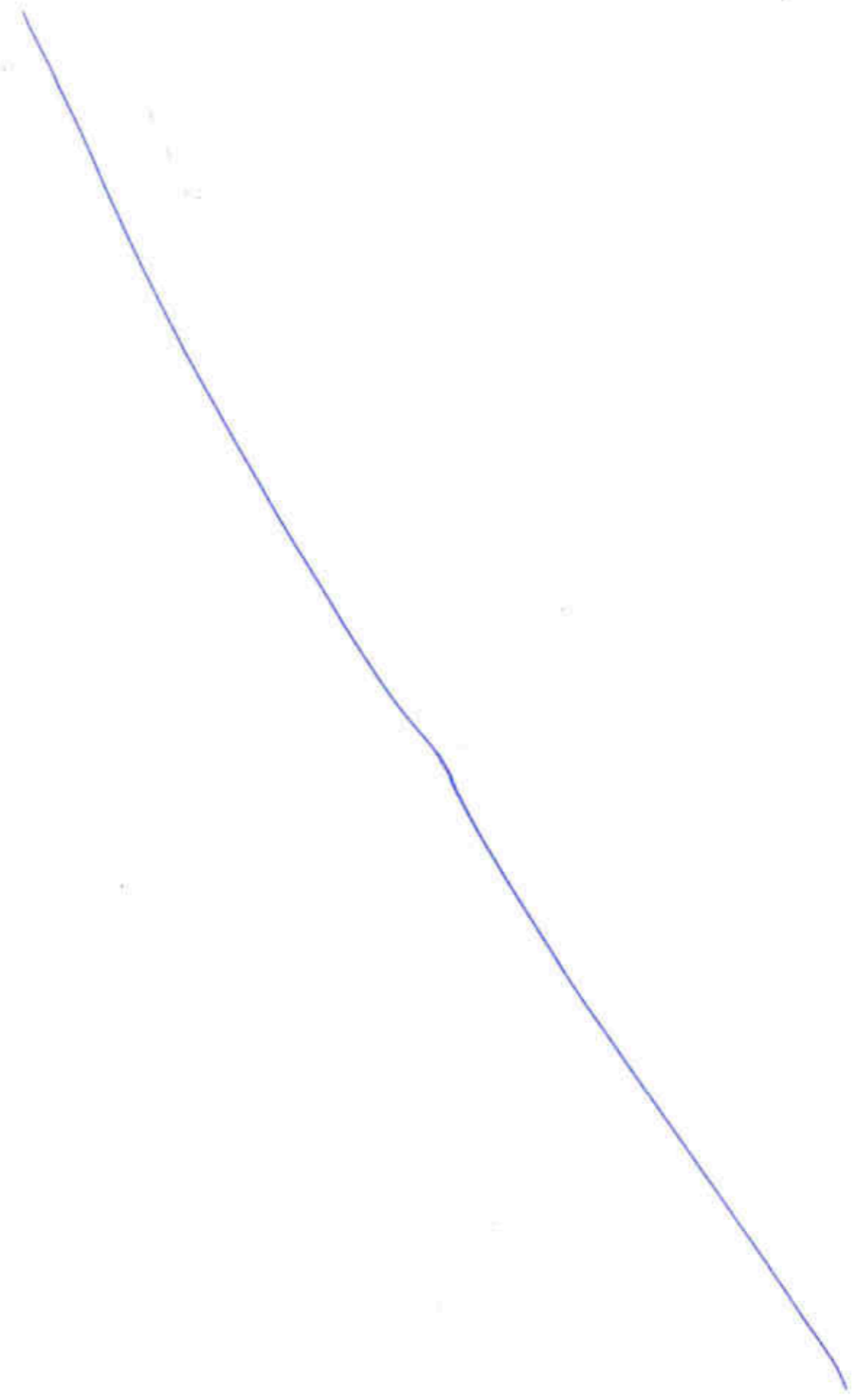
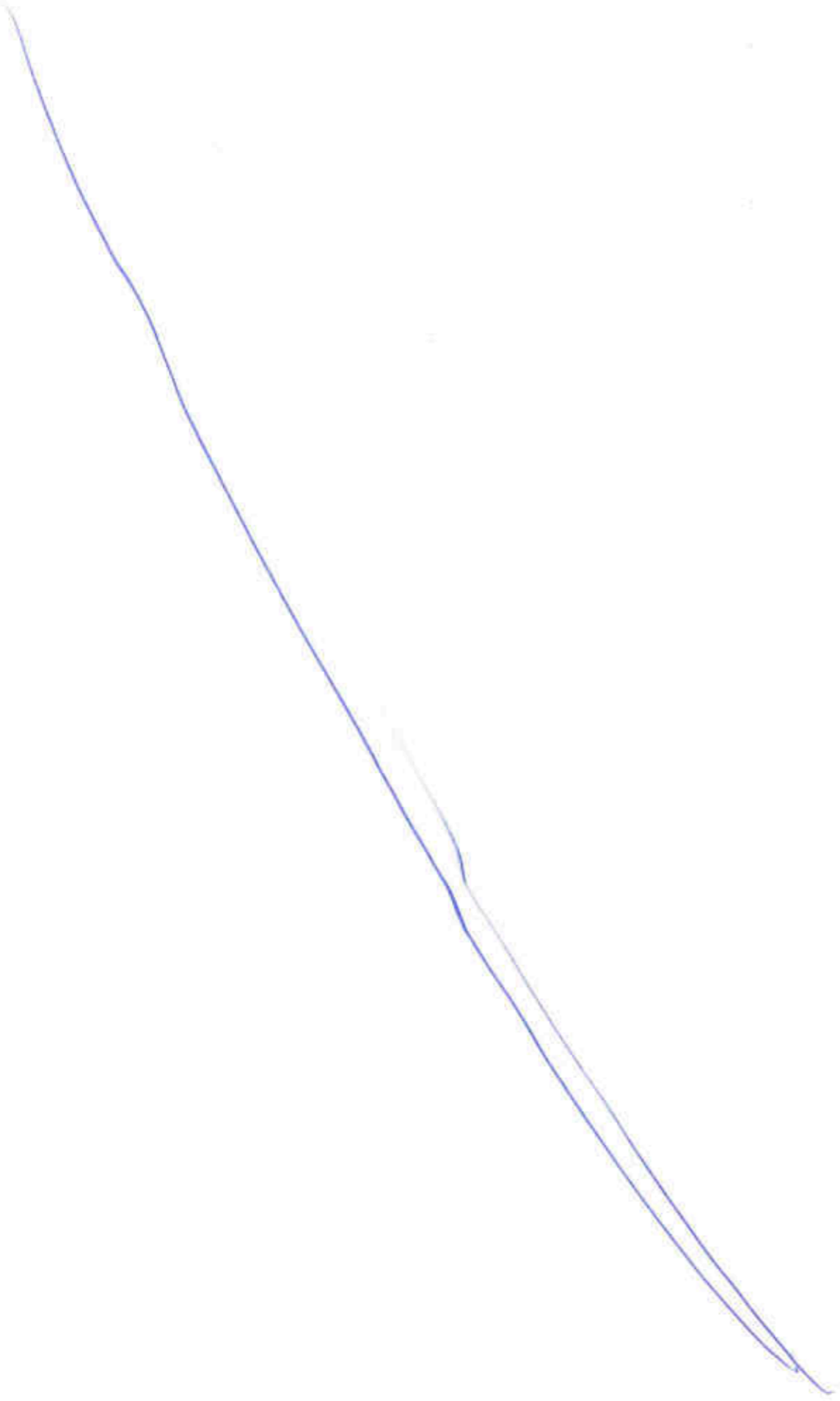


LEYENDA

- Máxima Crecida Ordinaria
- Zona de Servidumbre
- Zona de Policía

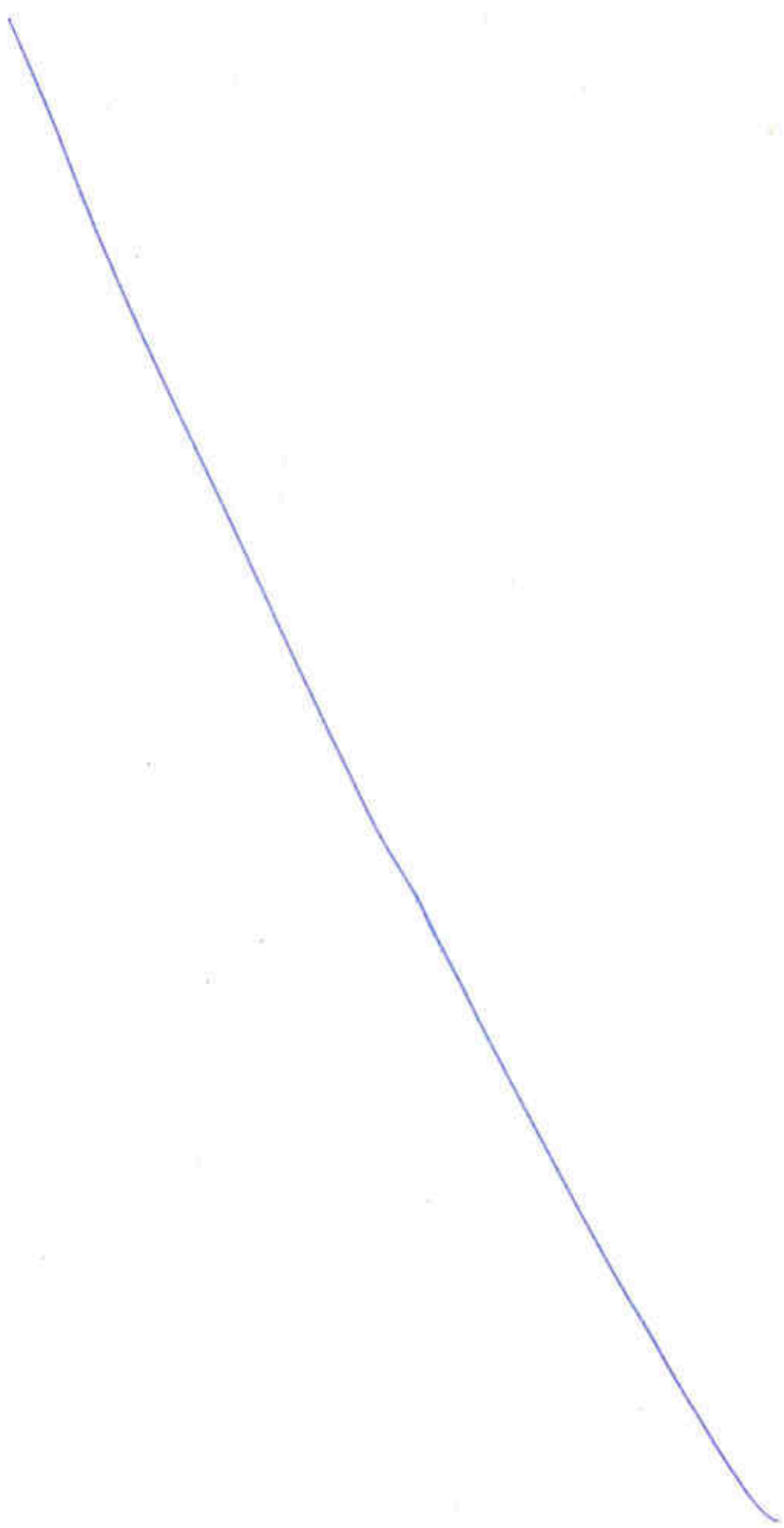
Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 14 de Mayo 2010
El Sr. [Signature]





Plano de superficies de inundación (avenidas T100 y T500) en postoperacional -
PL08_InundPost

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020
El E



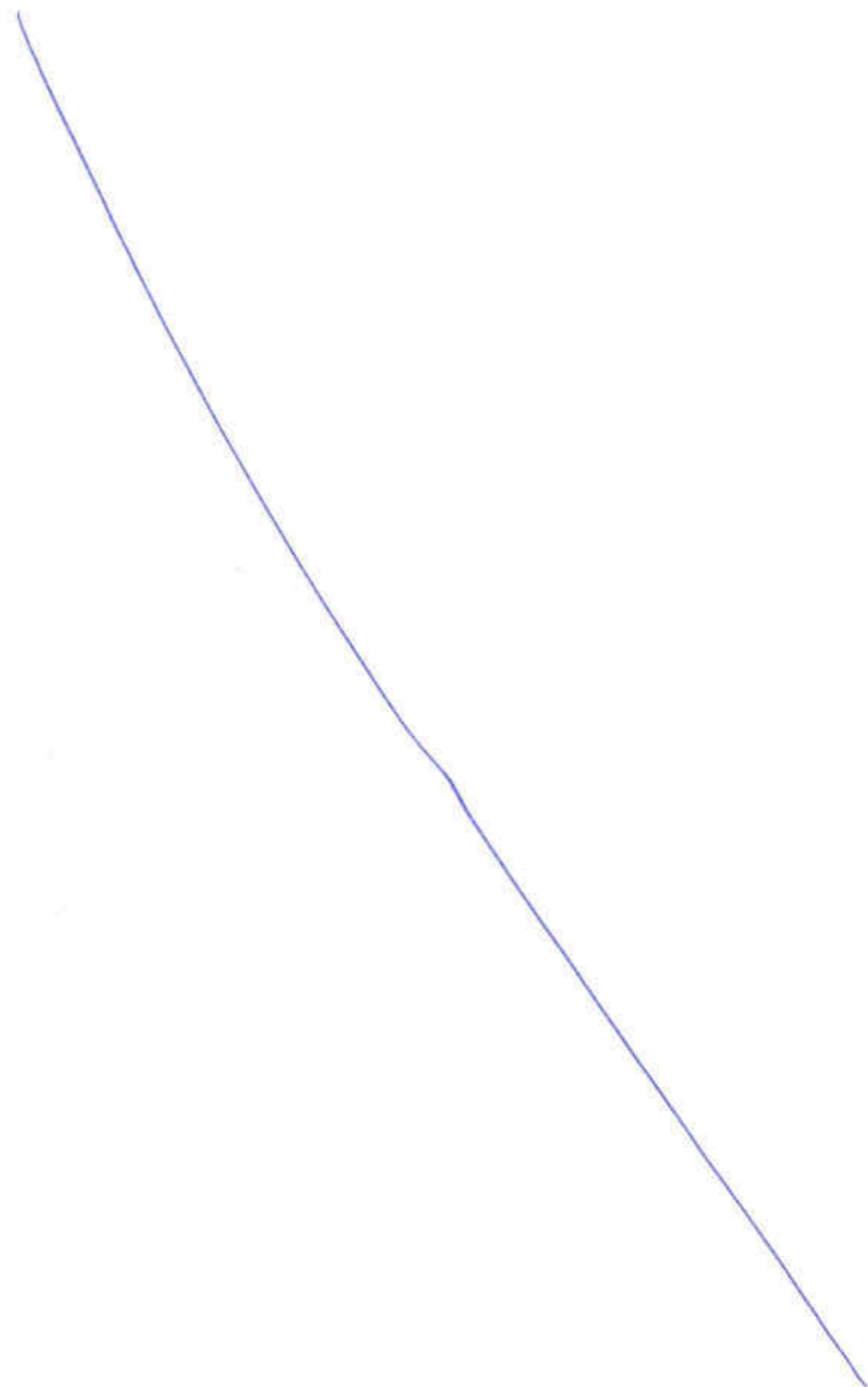
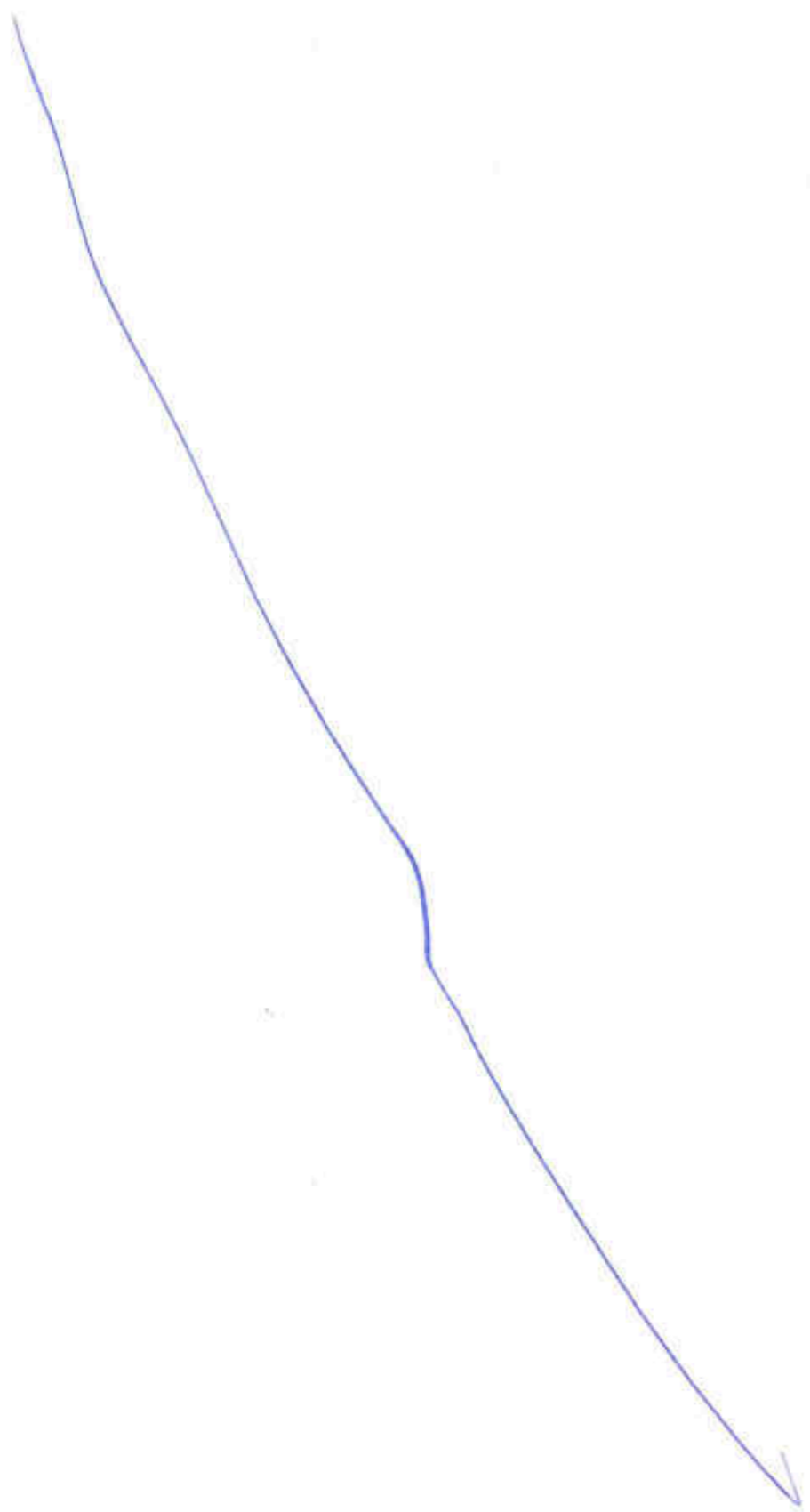


LEYENDA

- Z.I. con probabilidad media u ocasional (t 100)
- Z.I. con probabilidad baja o excepcional (t 500)

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
 en sesión de 26 OCT 2020
 El Secretario.







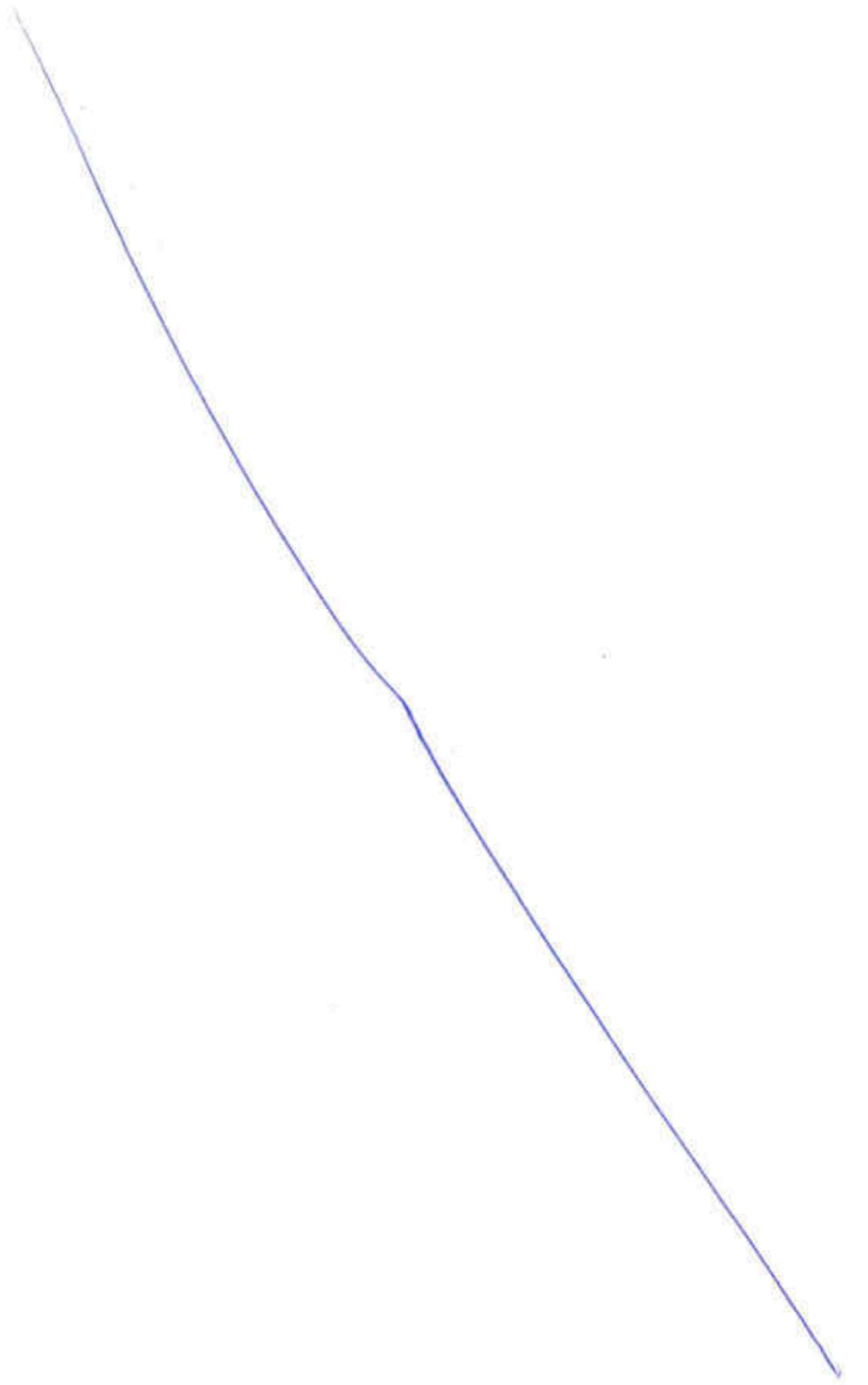
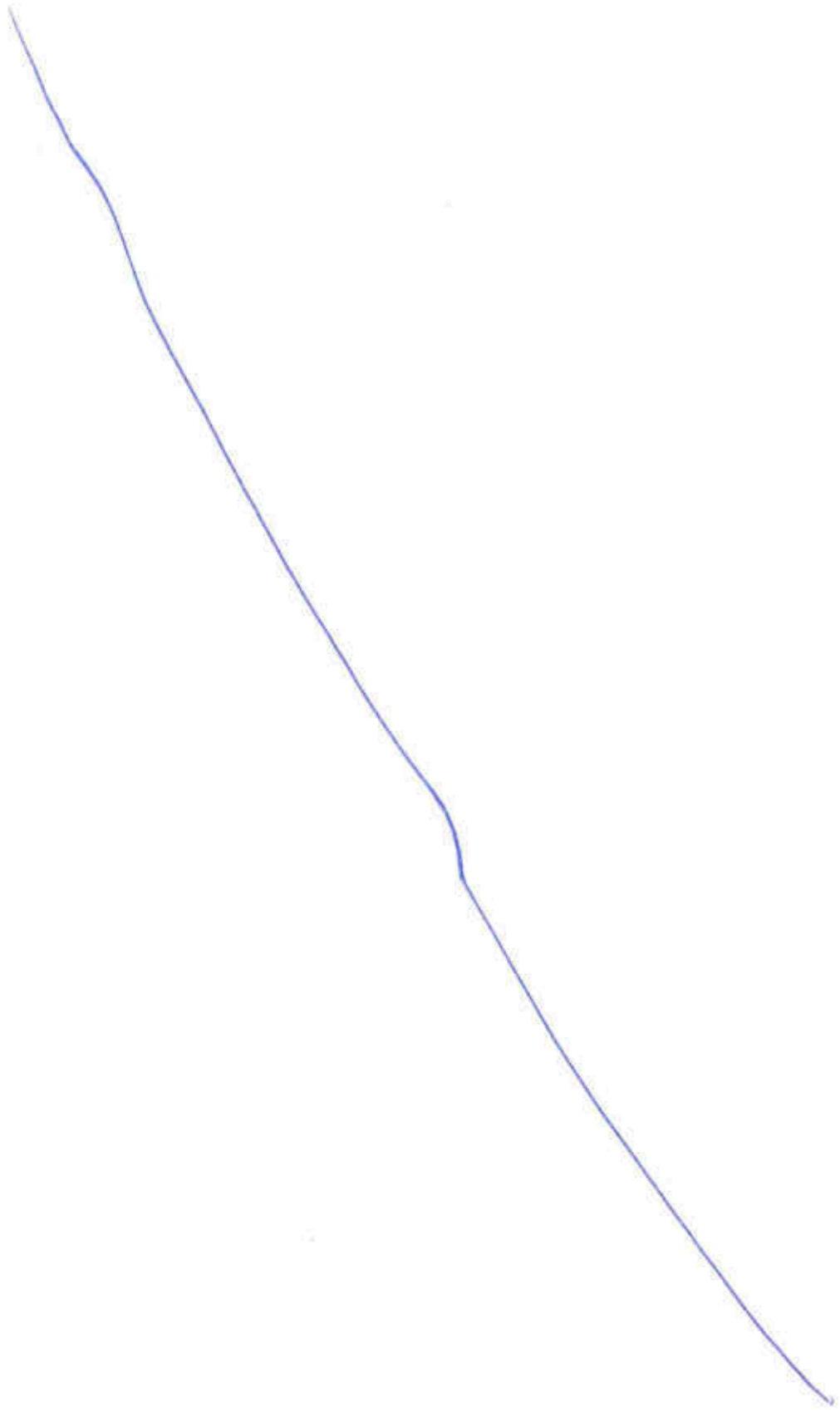
LEYENDA

-  Z.I. con probabilidad media u ocasional (t 100)
-  Z.I. con probabilidad baja o excepcional (t 500)

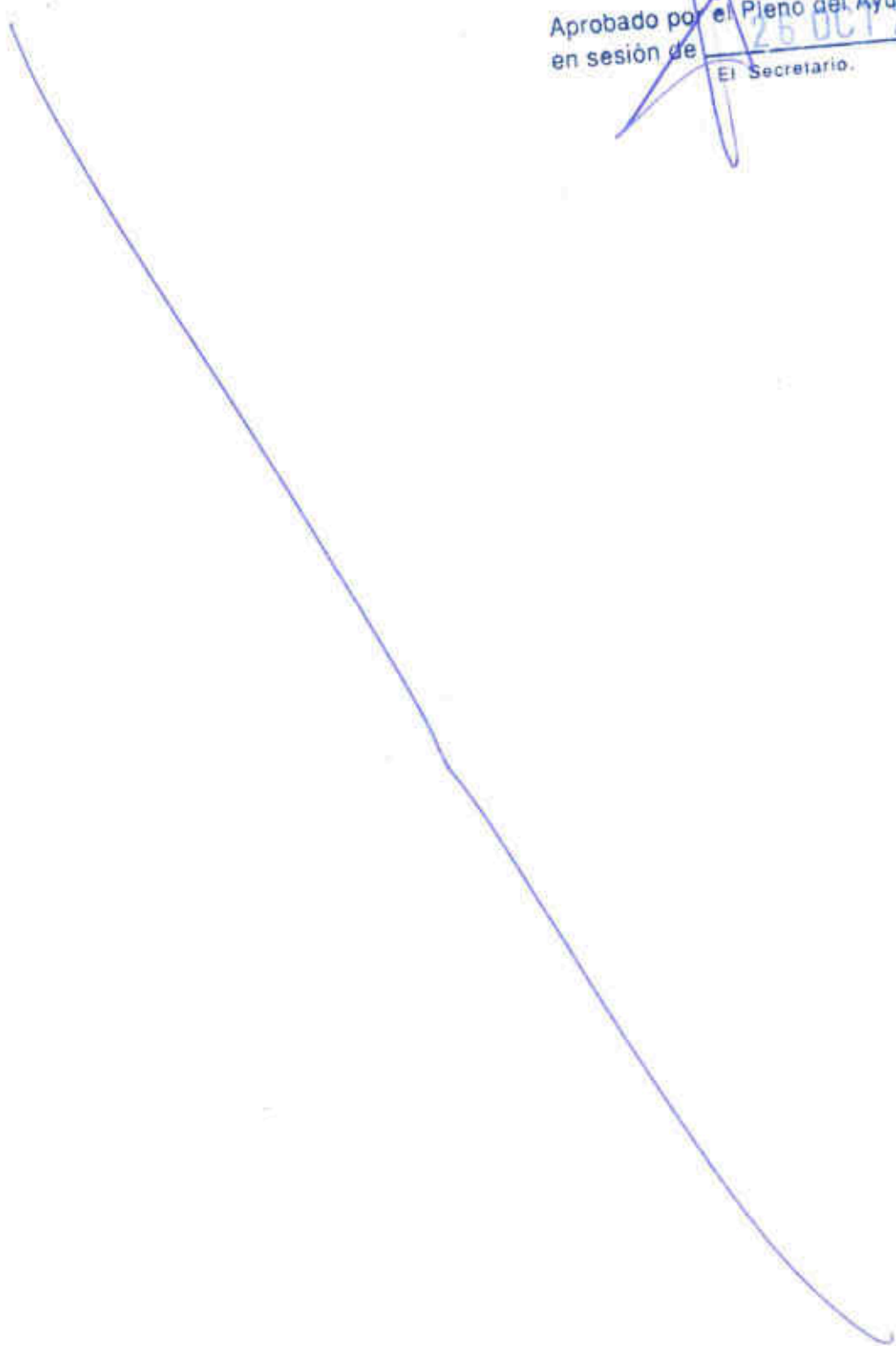
Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020

El Alcalde,
El Sr. 

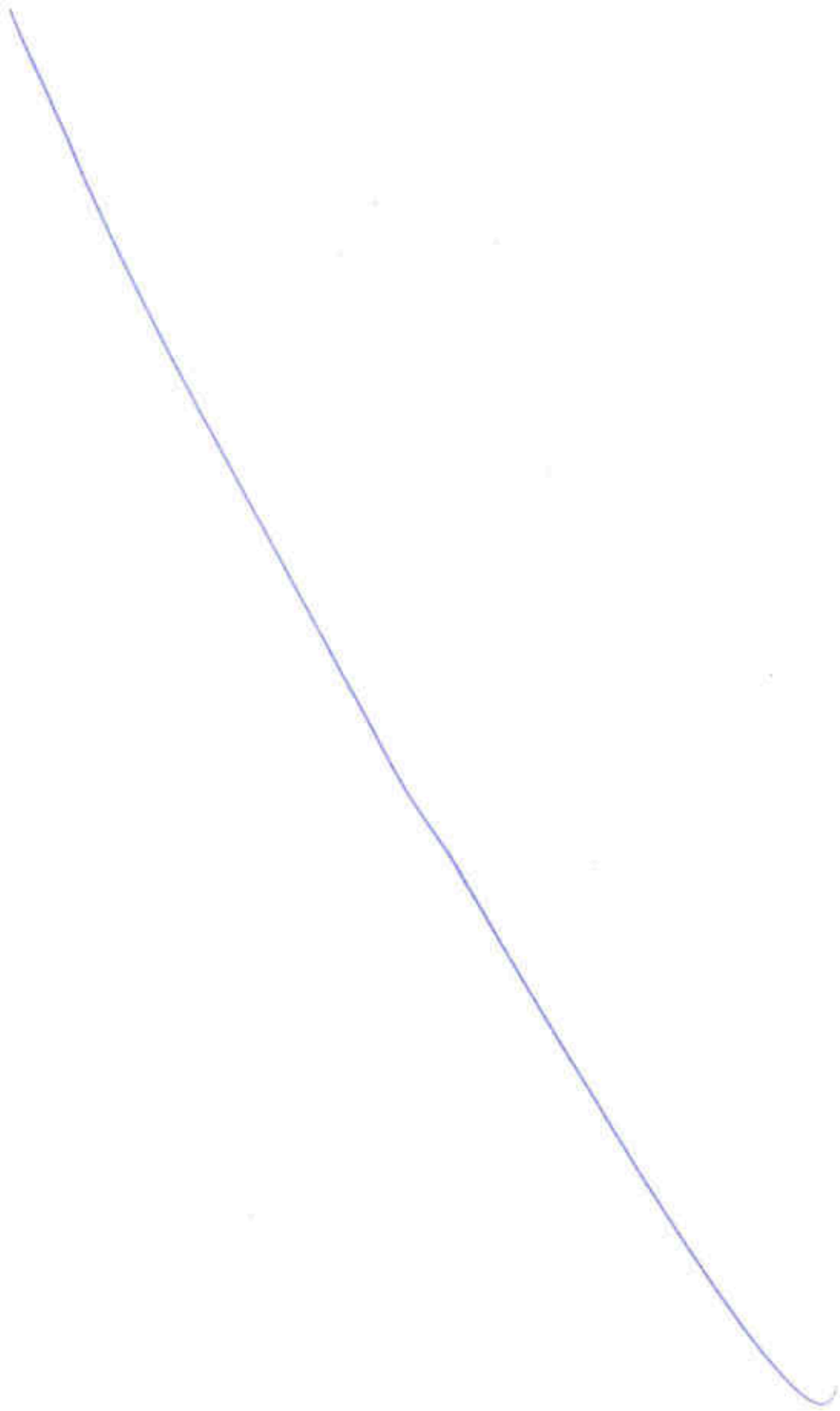




Plano de Zona de Flujo preferente en postoperacional - PL09.1_ZFPPost



Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020
El Secretario.





LEYENDA

Zonade Flujo Preferente



Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
 en sesión de 29 OCT 2020

El Secretario.



CONTINUA

COMUNICACION



PROYECTO: PLAN DE SECTORIZACIÓN DEL SECTOR UZ-4 (CARRIQUERA M-511) DEL P. O. U. DE VILLALICIOSA DE ODOÑ.
 DOCUMENTO INICIAL ESTRATÉGICO

FECHA: ABRIL 2018

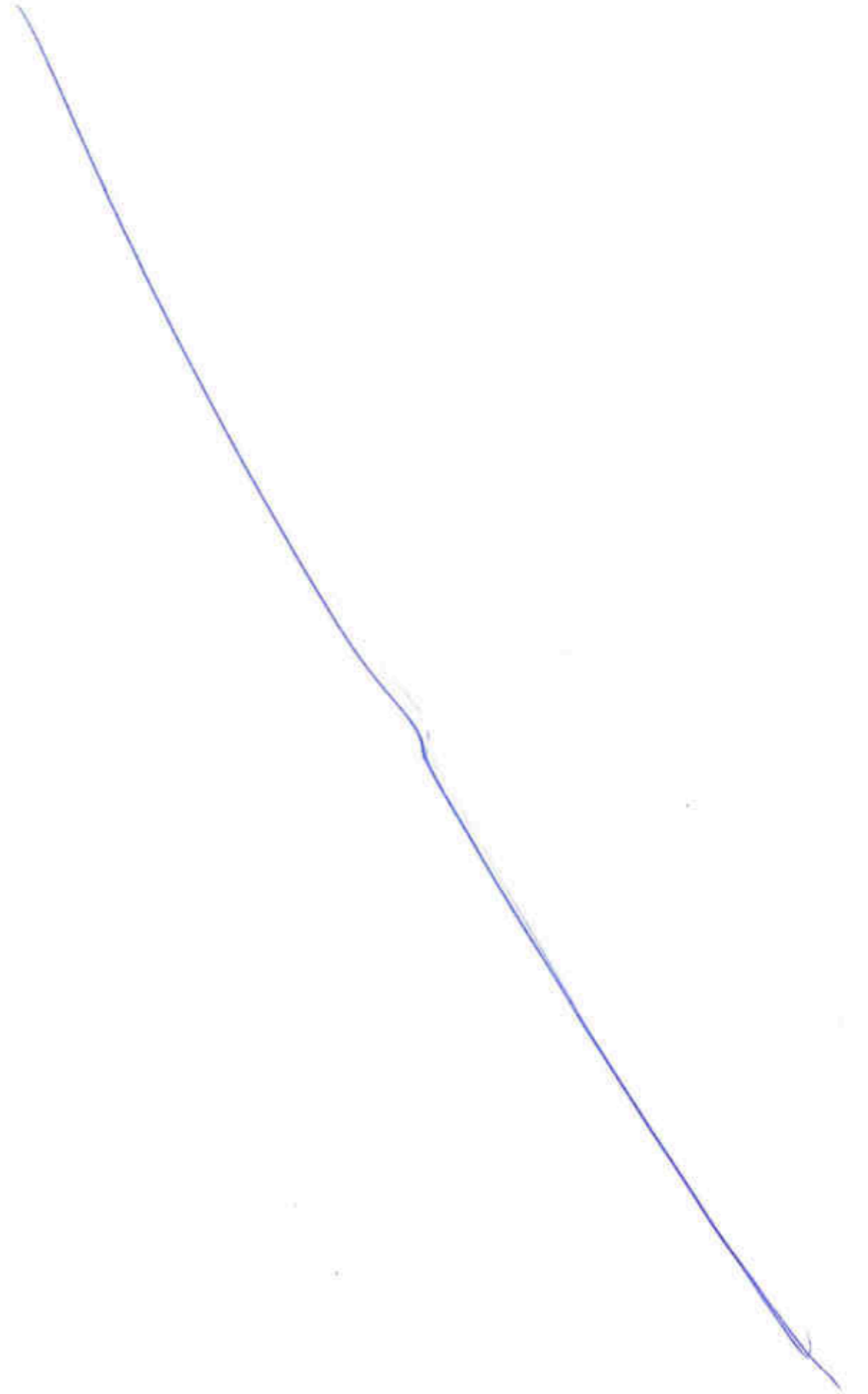
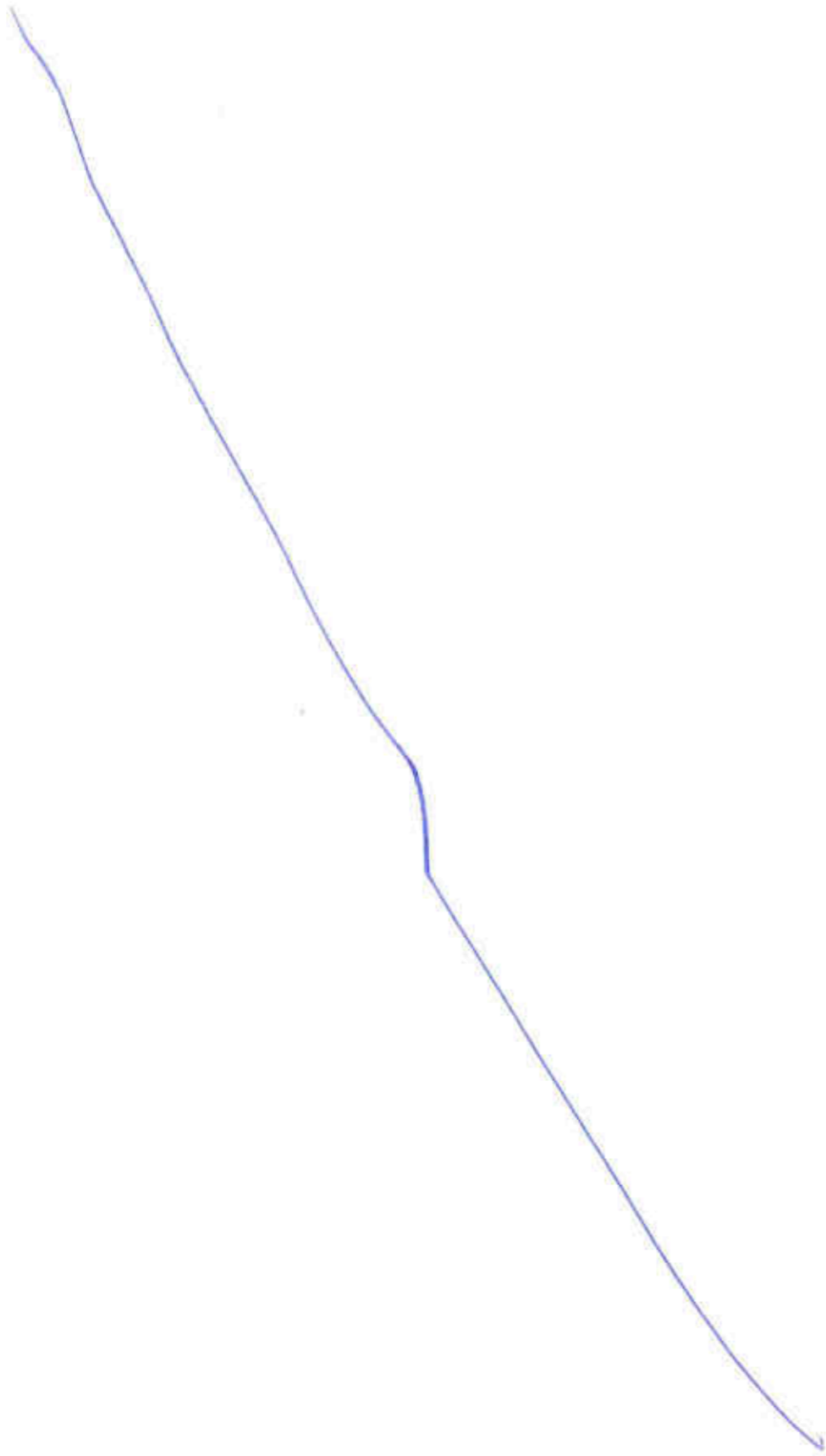
ESCALA: 1:5000



HOJA: 04

1 DE 7

TITULACION: ZONA DE FLUJO PREFERENTE
 SITUACION POSTOPERACIONAL





LEYENDA

Zonade Flujo Preferente



Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 de Julio 2020

El Secretario



FECHA:

COORDINADA:

TMA



PROYECTO: PLAN DE SECTORIZACIÓN DEL SECTOR UZ-4 (CARRETERA M-511) DEL P. G. U. DE VILLAVICOSA DE COCÓN.
DOCUMENTO INICIAL ESTRATÉGICO

FECHA: ABR 2018

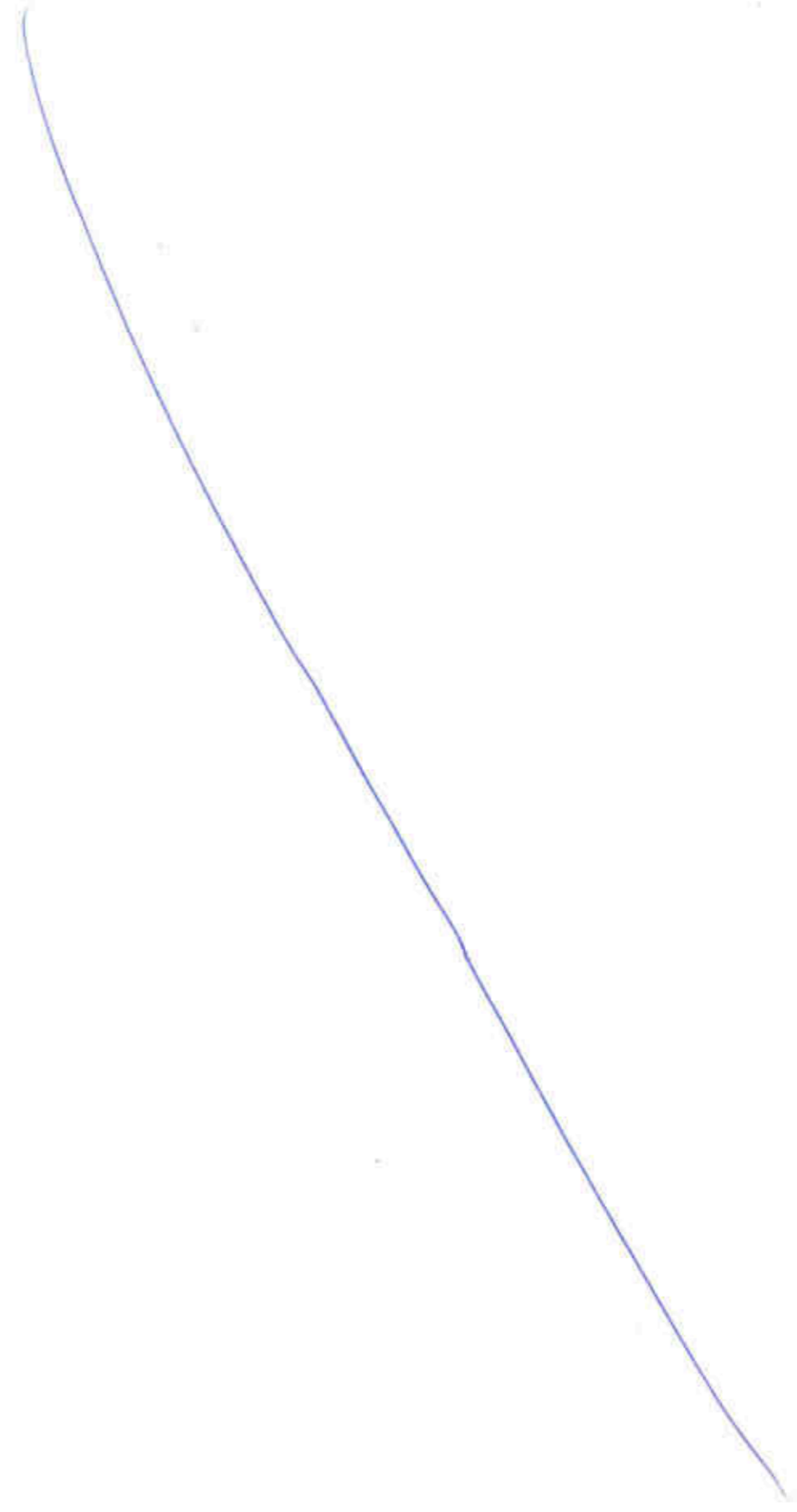
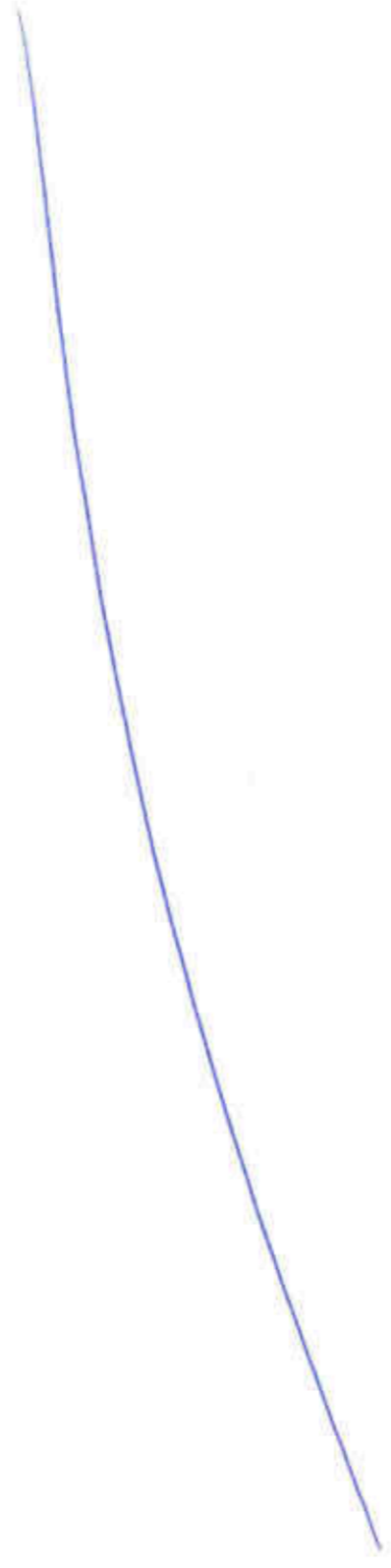
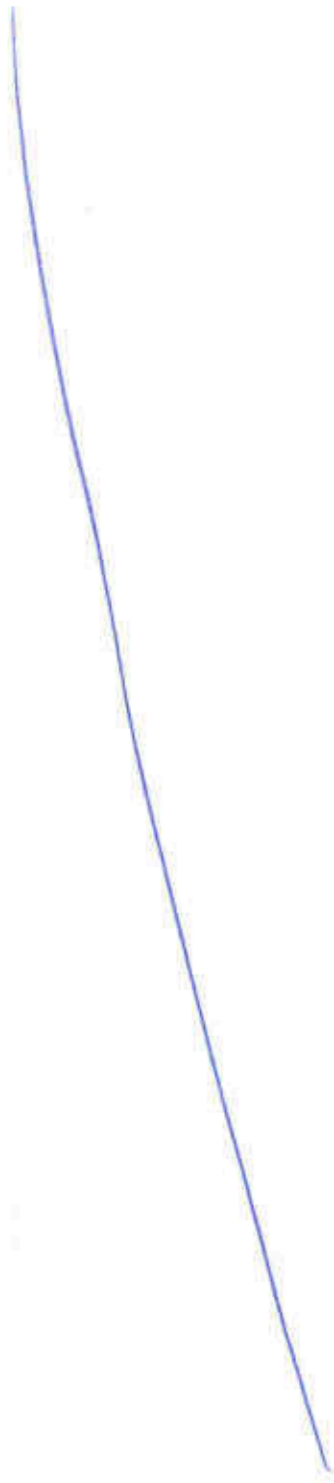


1:10,000

08

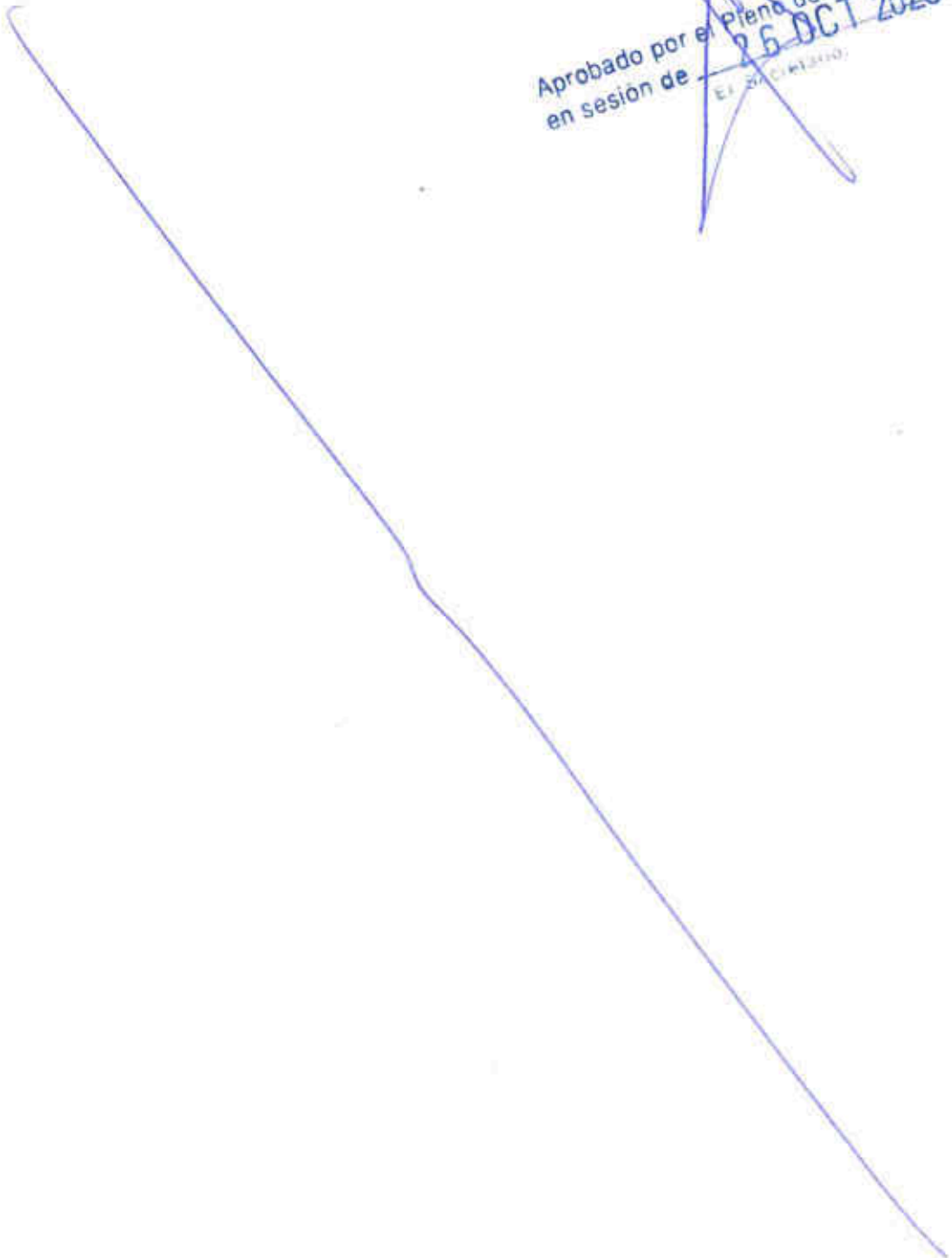
3 DE 3

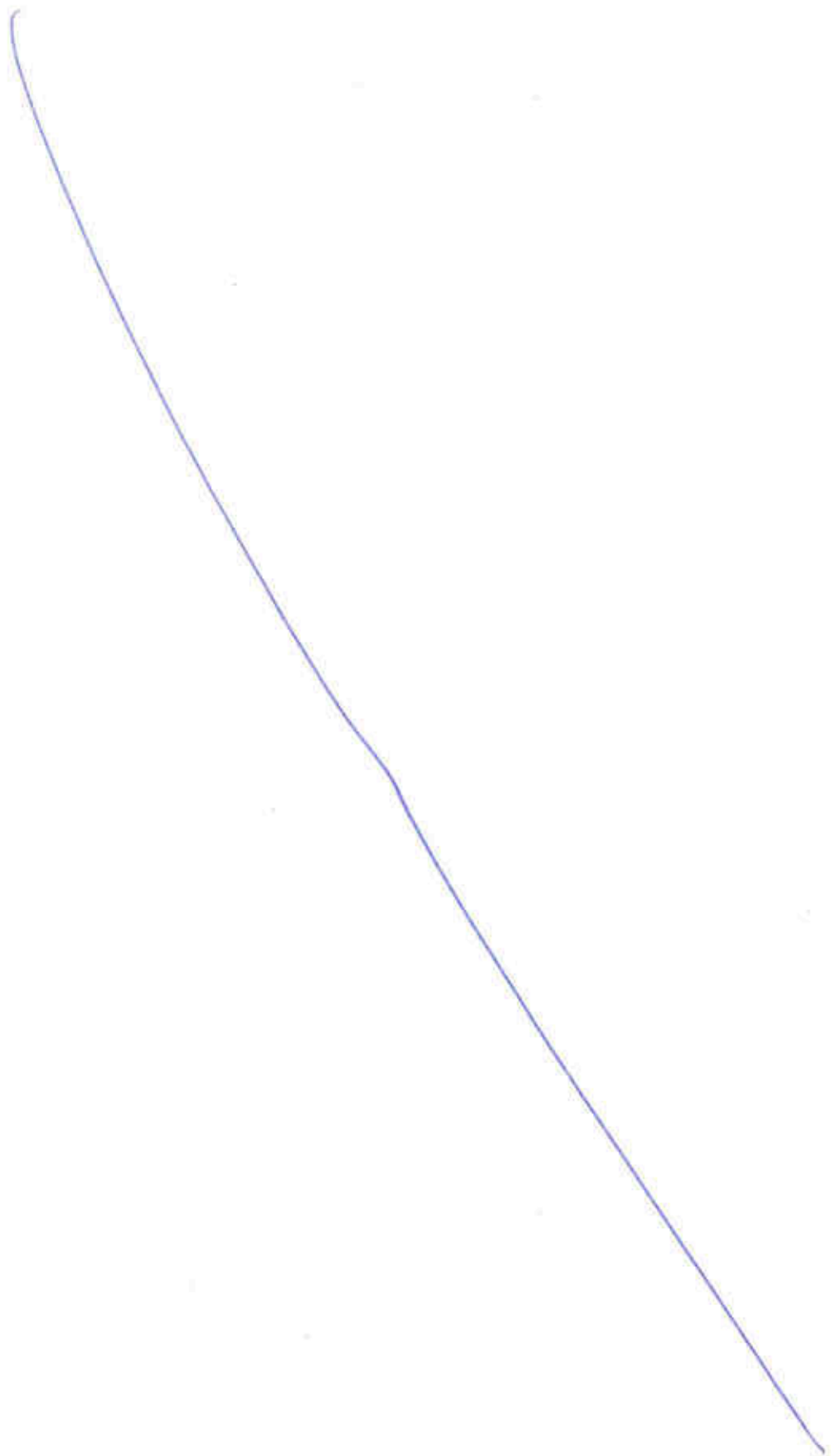
ZONA DE FLUJO PREFERENTE.
SITUACIÓN POSTOPERACIONAL



Plano de envolventes correspondientes a las Vía de Intenso Desagüe y la Zona
de Inundación Peligrosa en postoperacional - PL09.2_ZFPPost_ZIP_VID

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020
El Alcalde





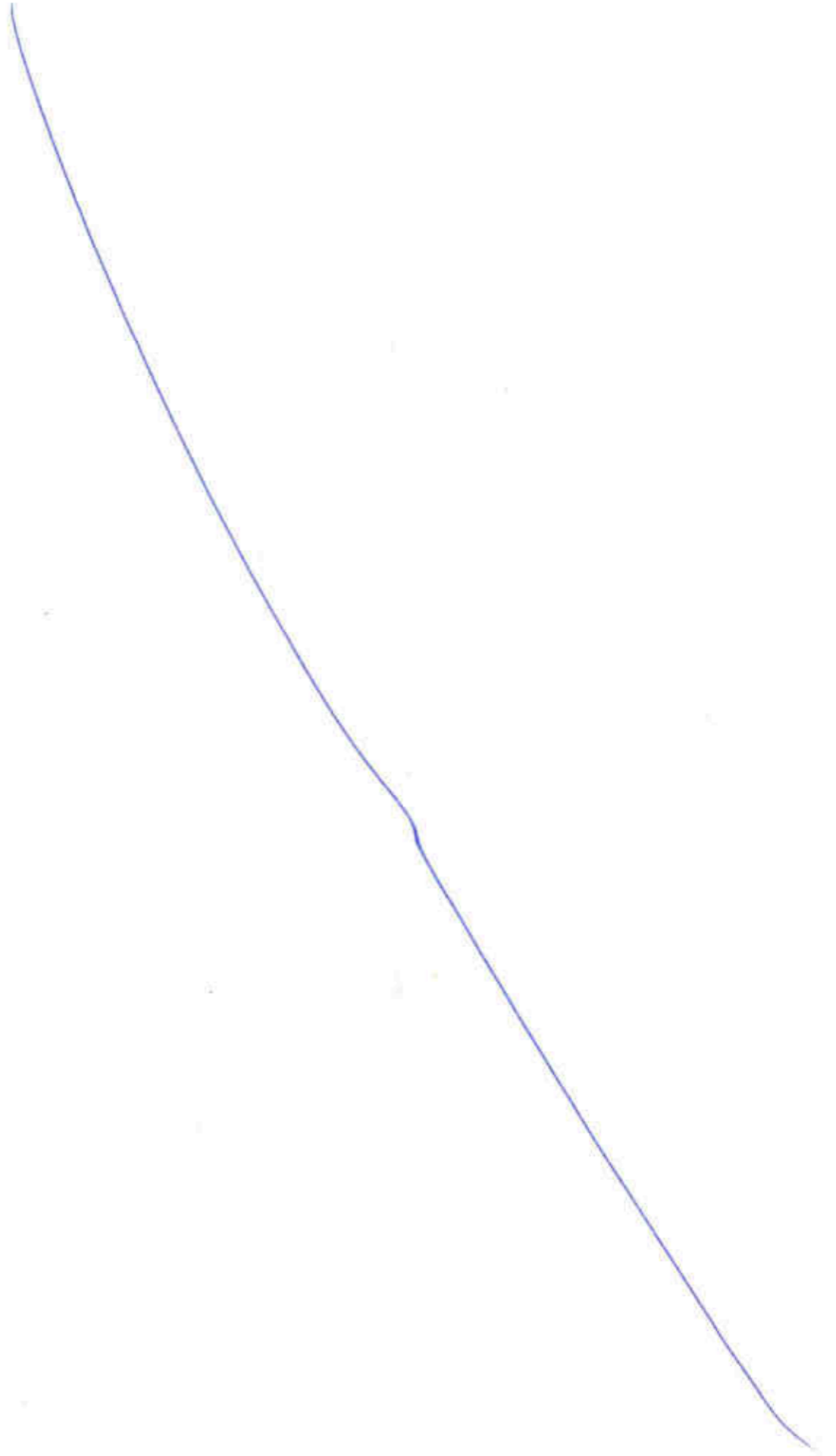
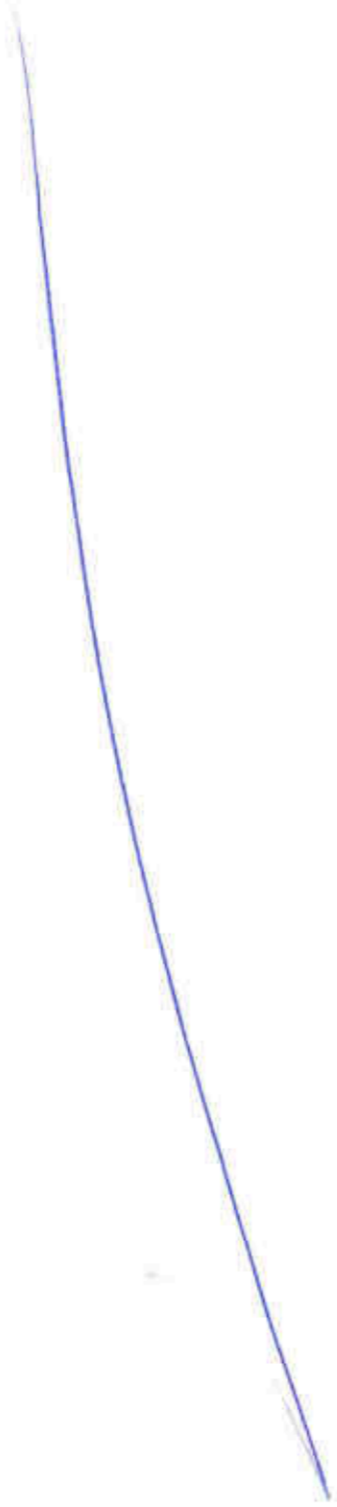


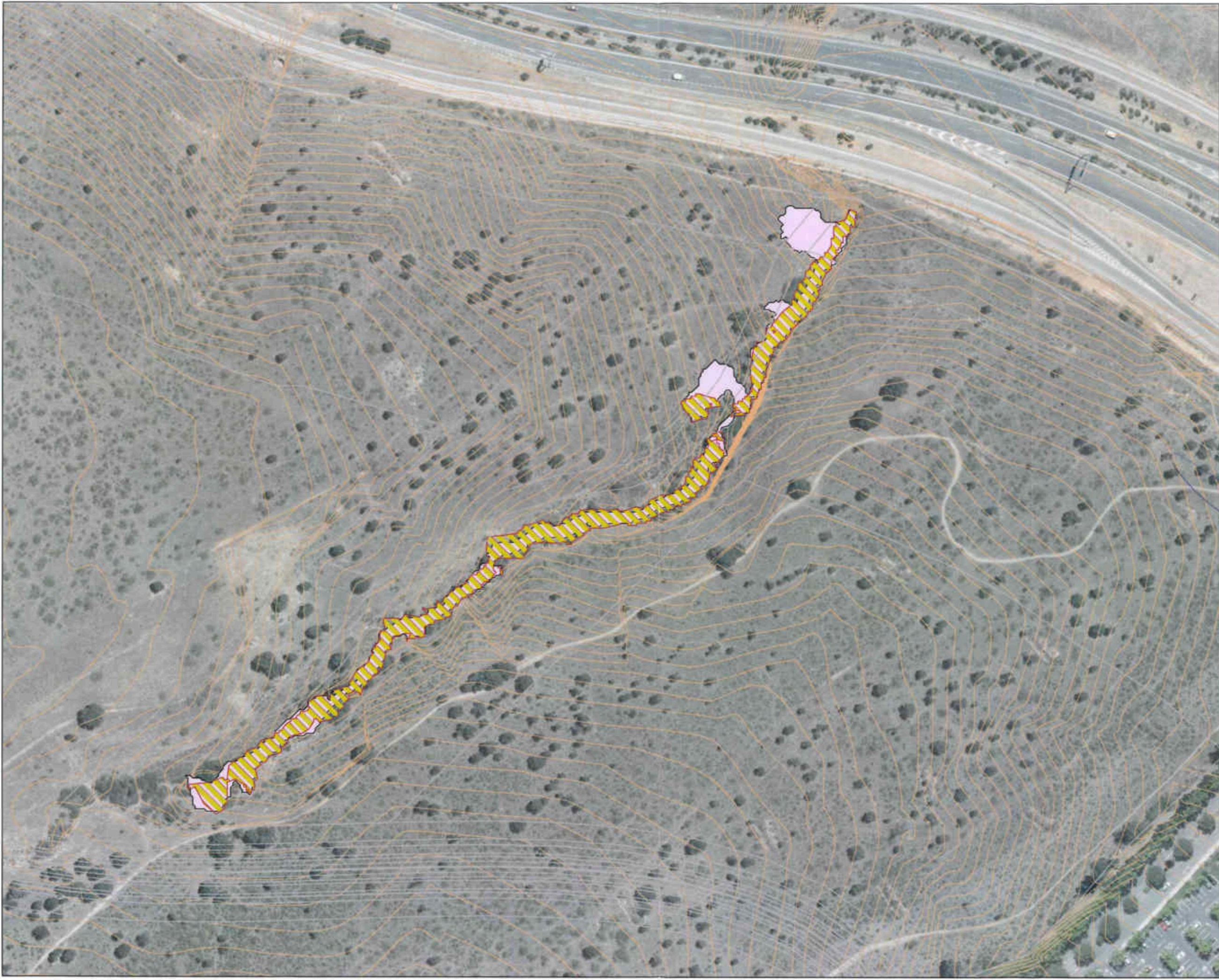
LEYENDA

- zip_post
- VID_post

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26/07/2020
El Secretario,





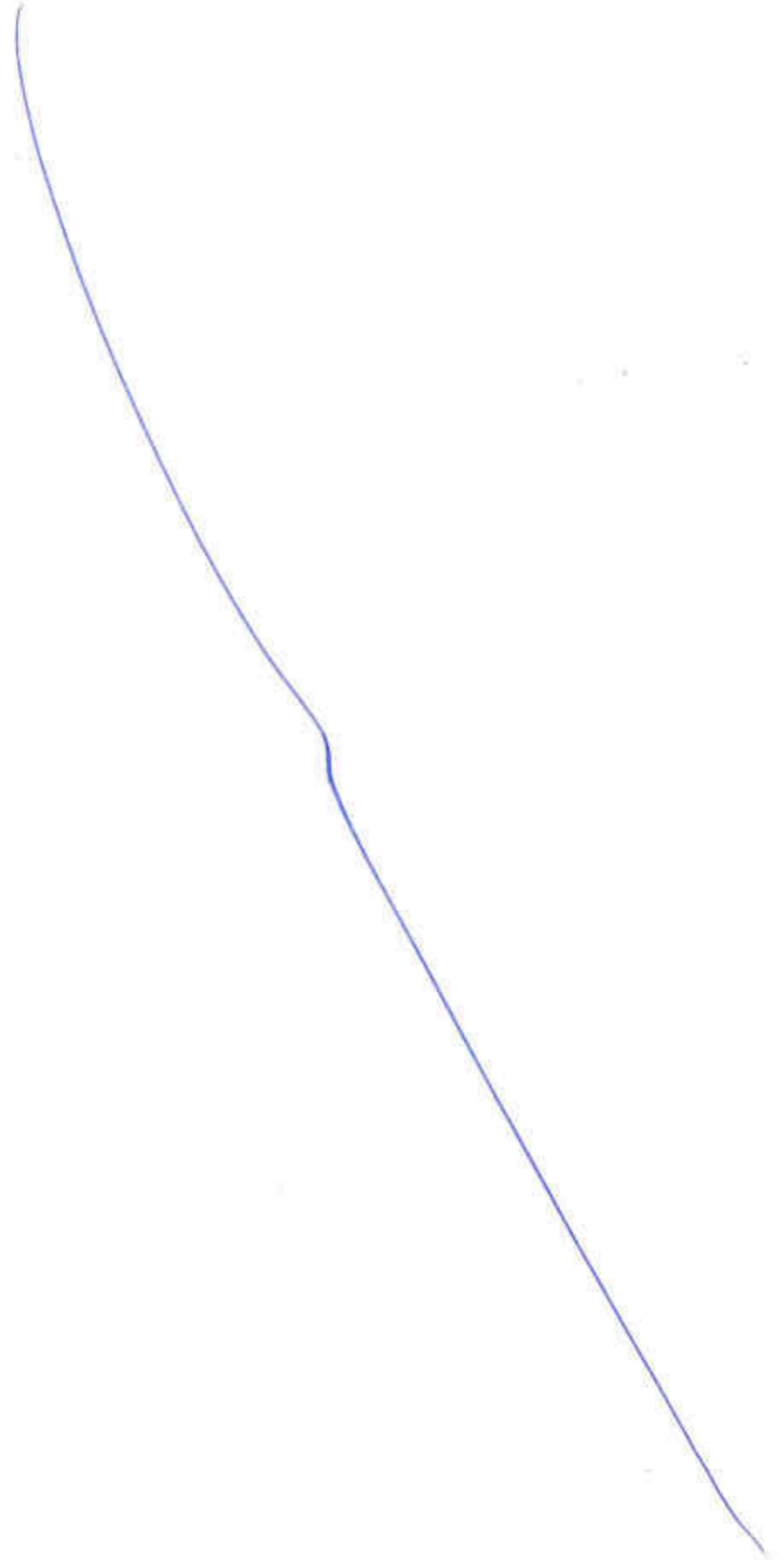
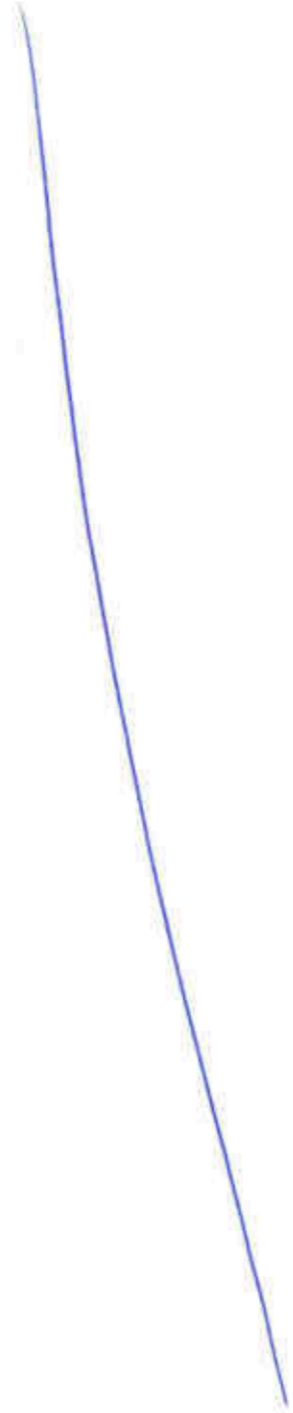
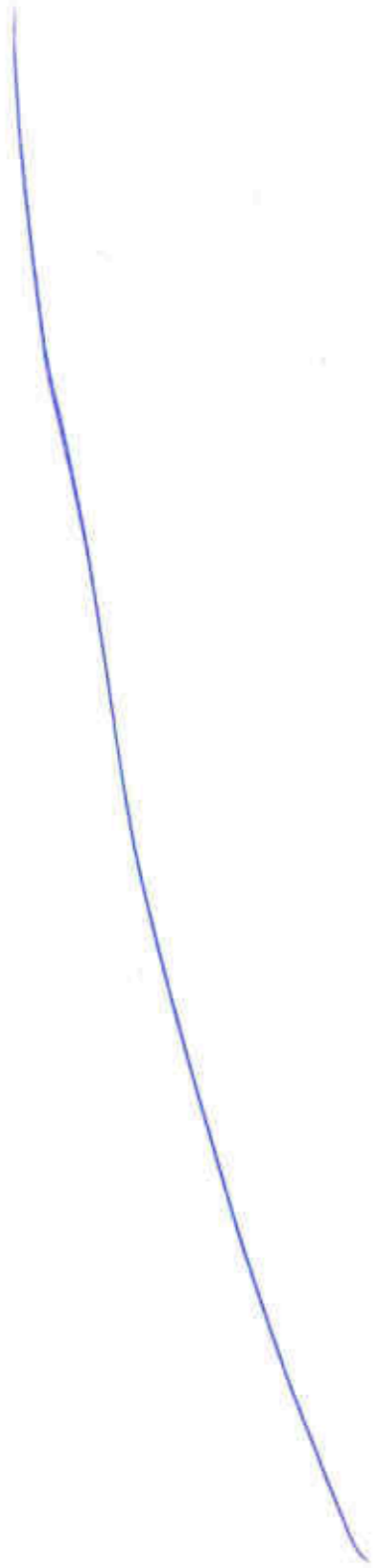


LEYENDA

- zip_post
- VID_post

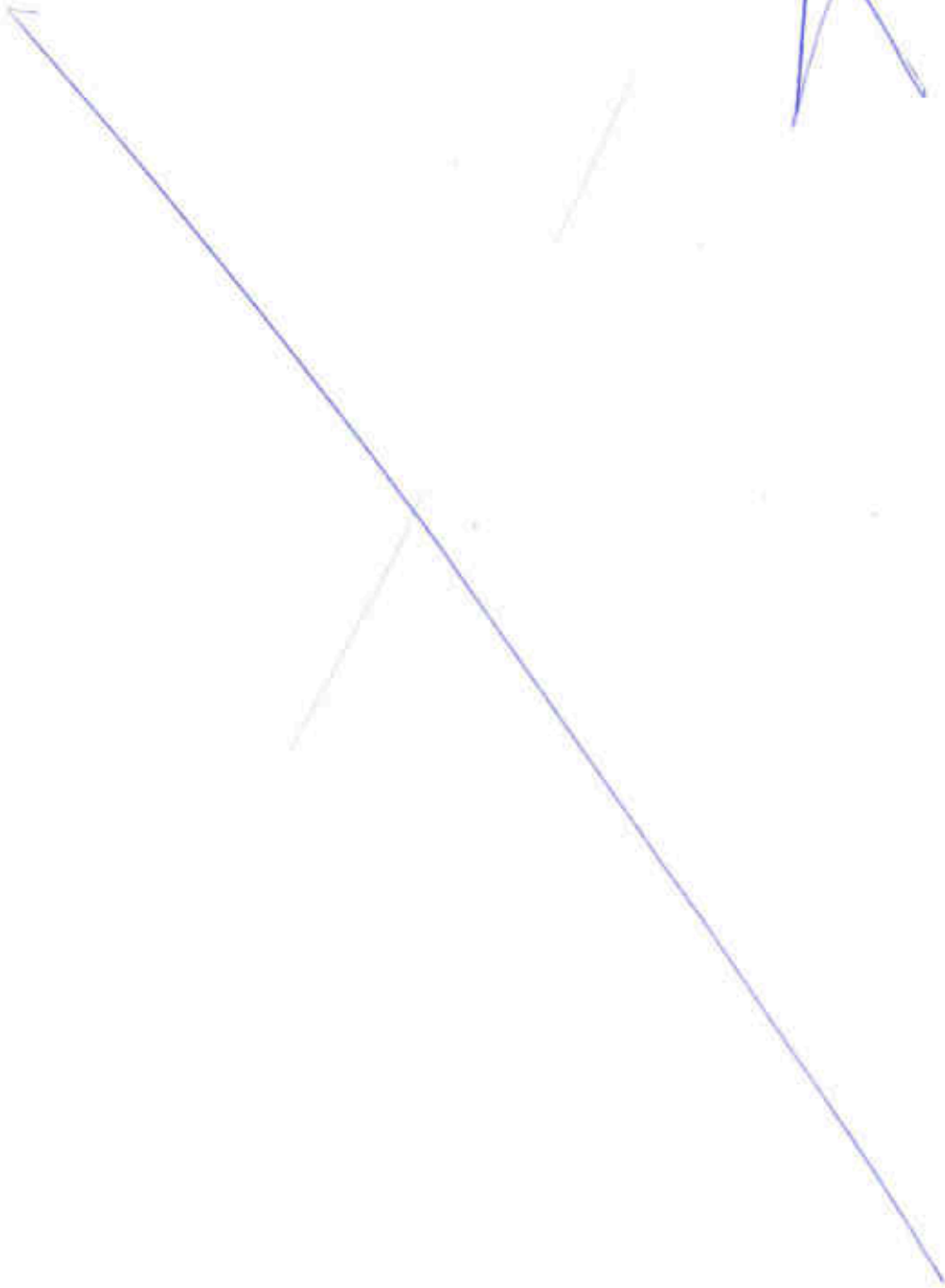
Aprobado por el I. *[Signature]*
en sesión de **20 OCT 2020**
[Signature]
El Subsecretario

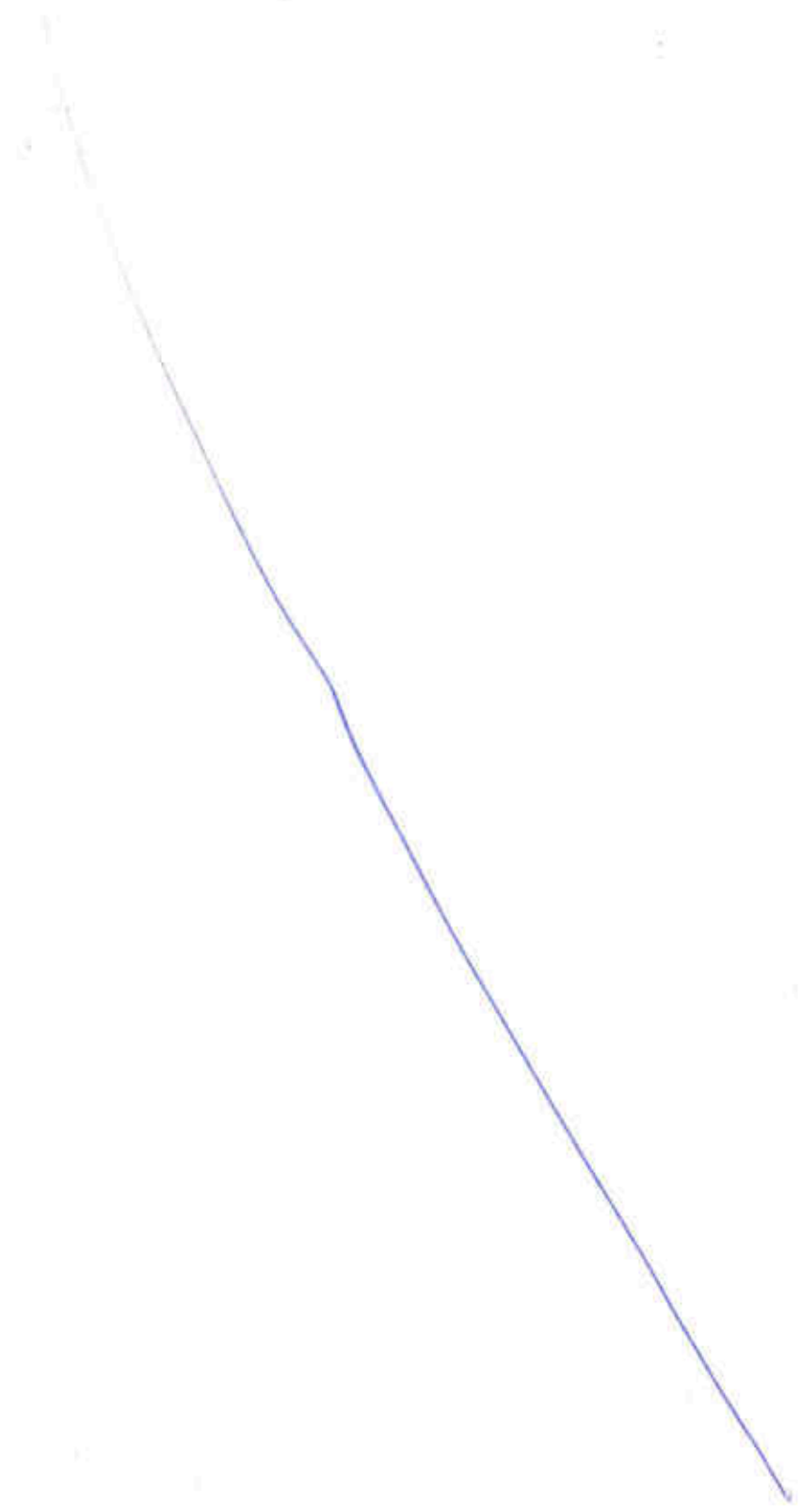




**ANEXO III. SECCIONES HIDRAULICAS EMPLEADAS EN LA DETERMINACIÓN DE
ZONAS INUNDABLES**

Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 25 OCT 2020
Ej:

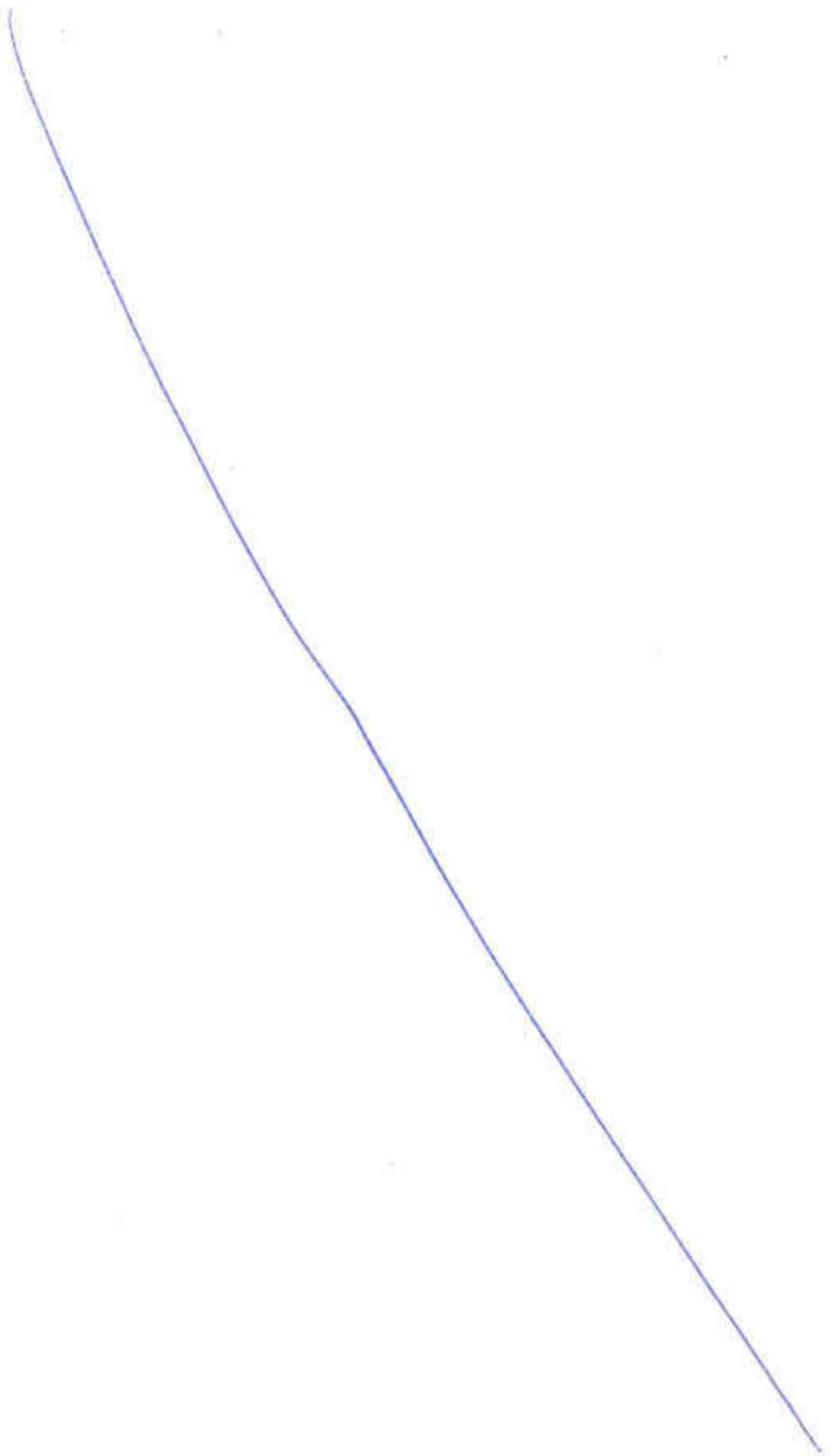




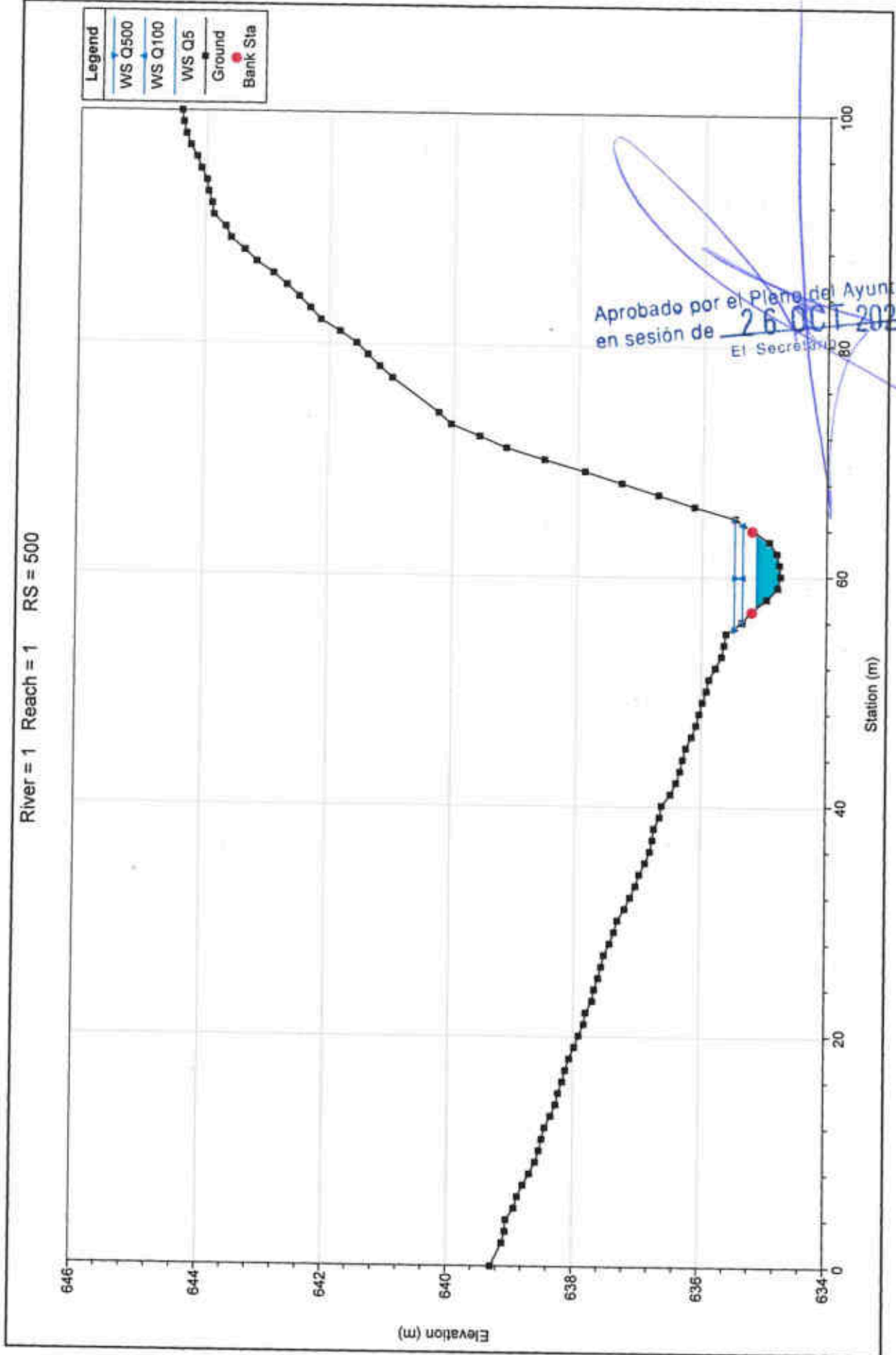
III.1. SECCIONES HIDRAULICAS EN FASE PREOPERACIONAL

III.1. SECCIONES RAS PREOP

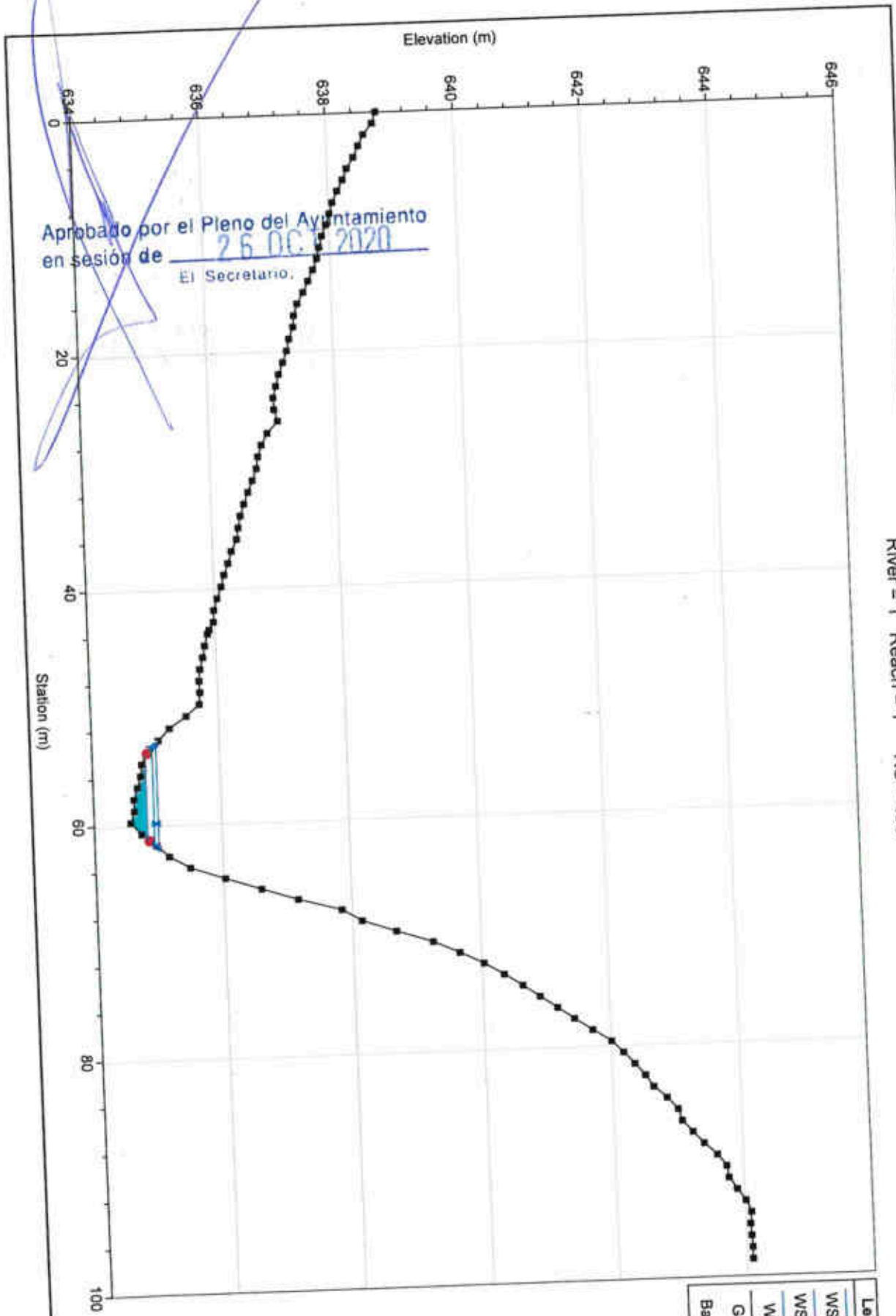
Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020
El Secretario.



River = 1 Reach = 1 RS = 500



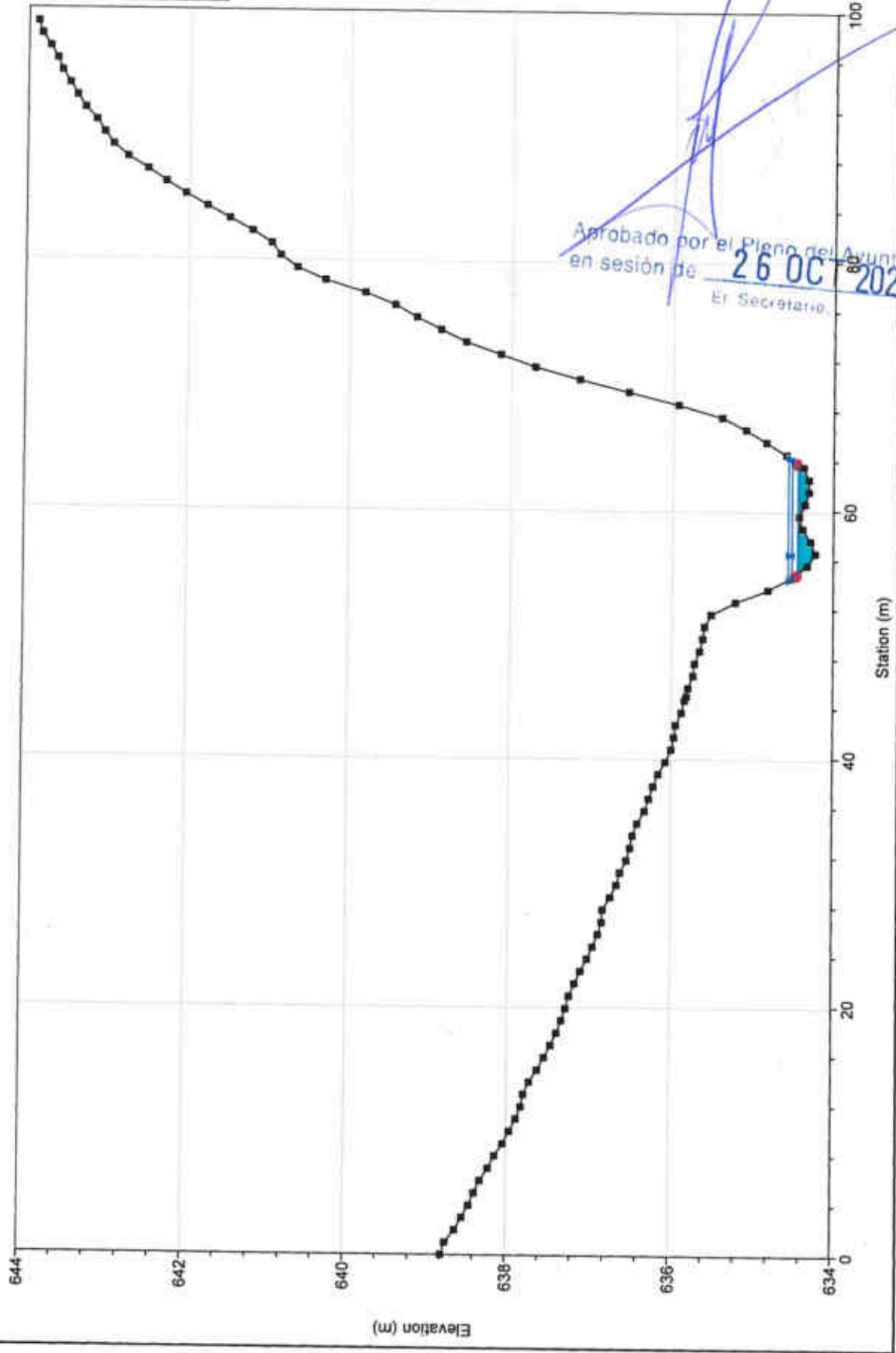
River = 1 Reach = 1 RS = 490



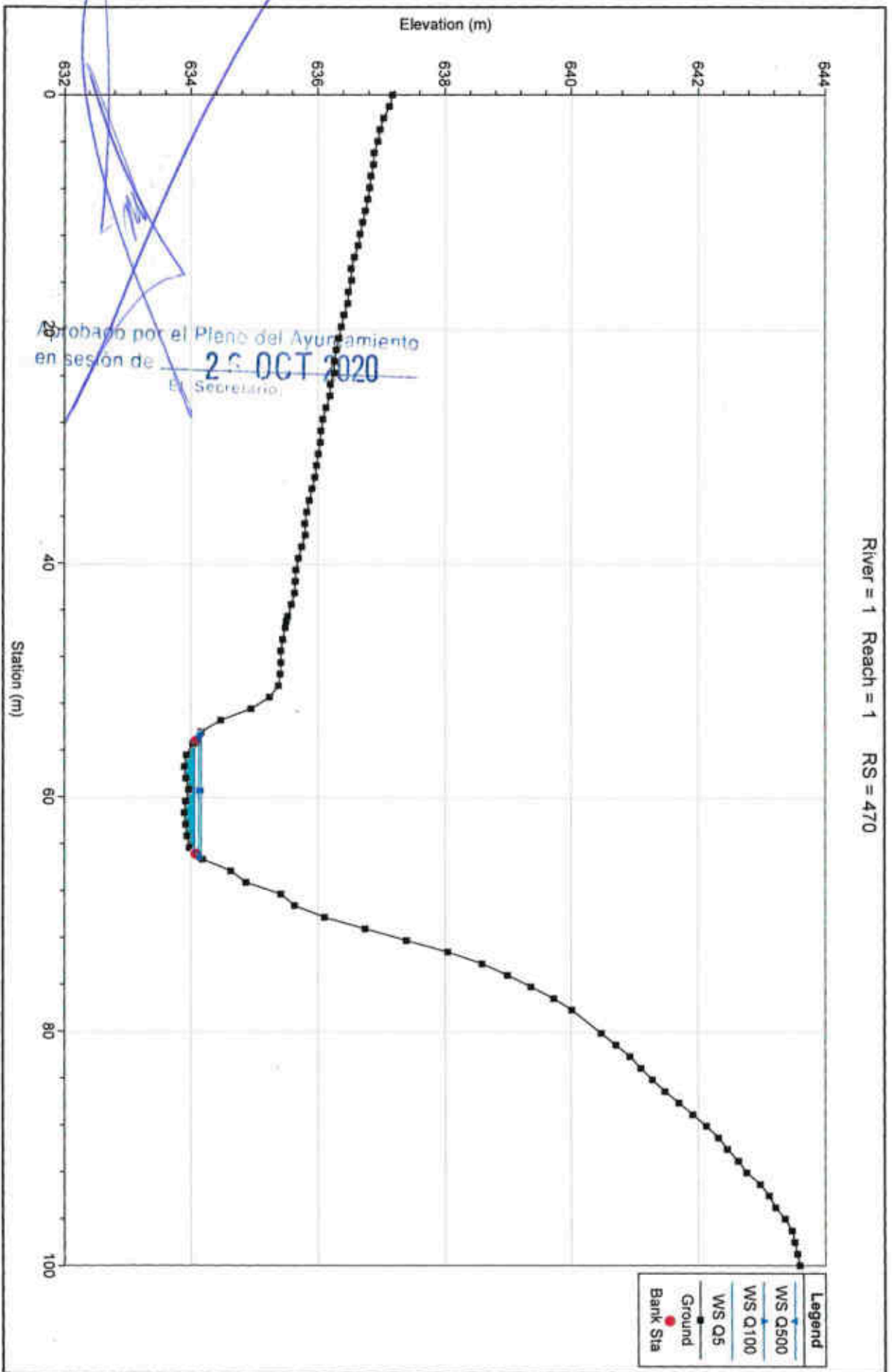
Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26.06.2020
El Secretario,

River = 1 Reach = 1 RS = 480

Legend	
WS Q500	●
WS Q100	●
WS Q5	●
Ground	●
Bank Sta	●



Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 Oct 2020
El Secretario



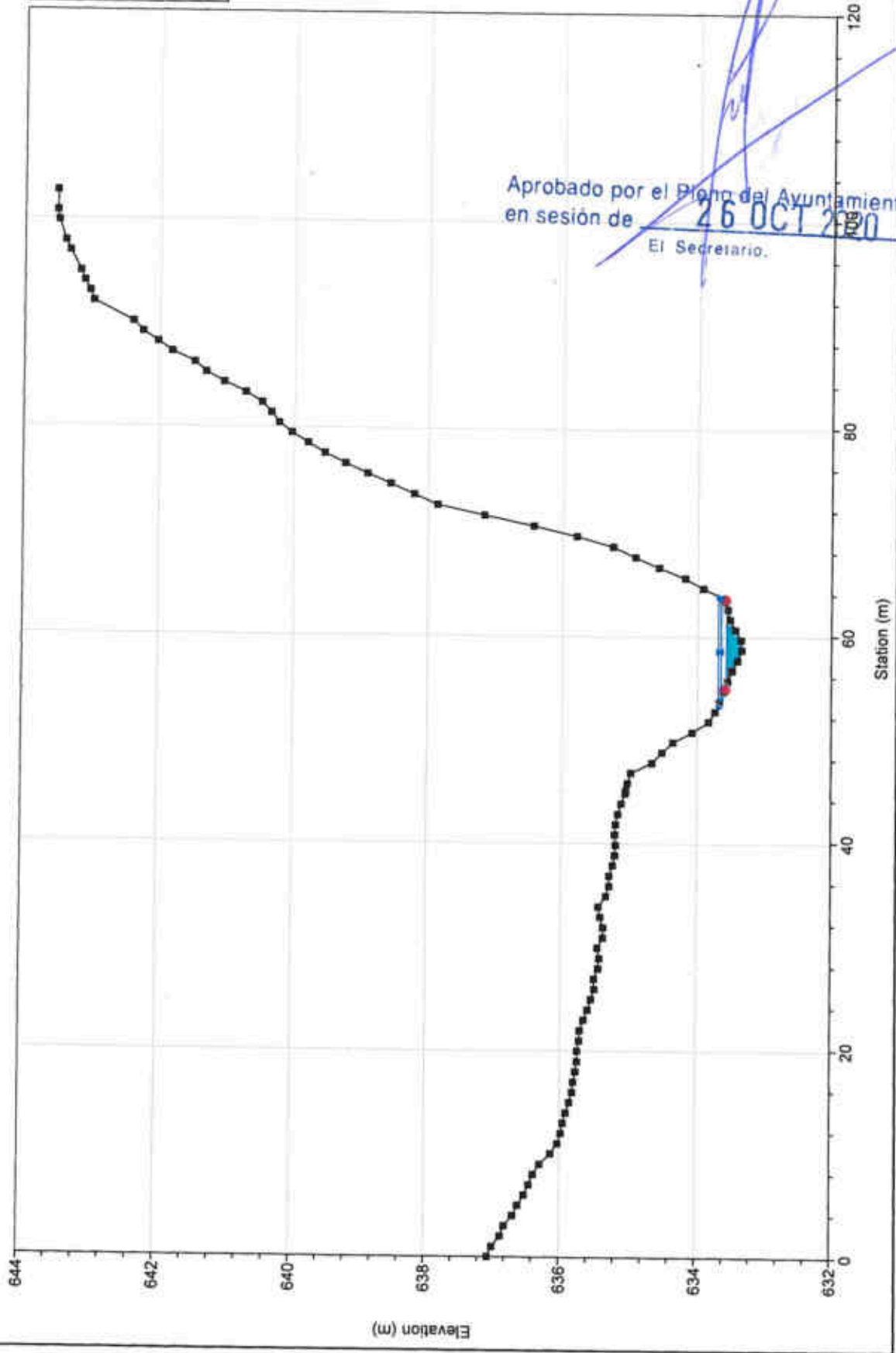
River = 1 Reach = 1 RS = 470

- Legend**
- WS Q500
 - WS Q100
 - WS Q5
 - Ground
 - Bank Sta

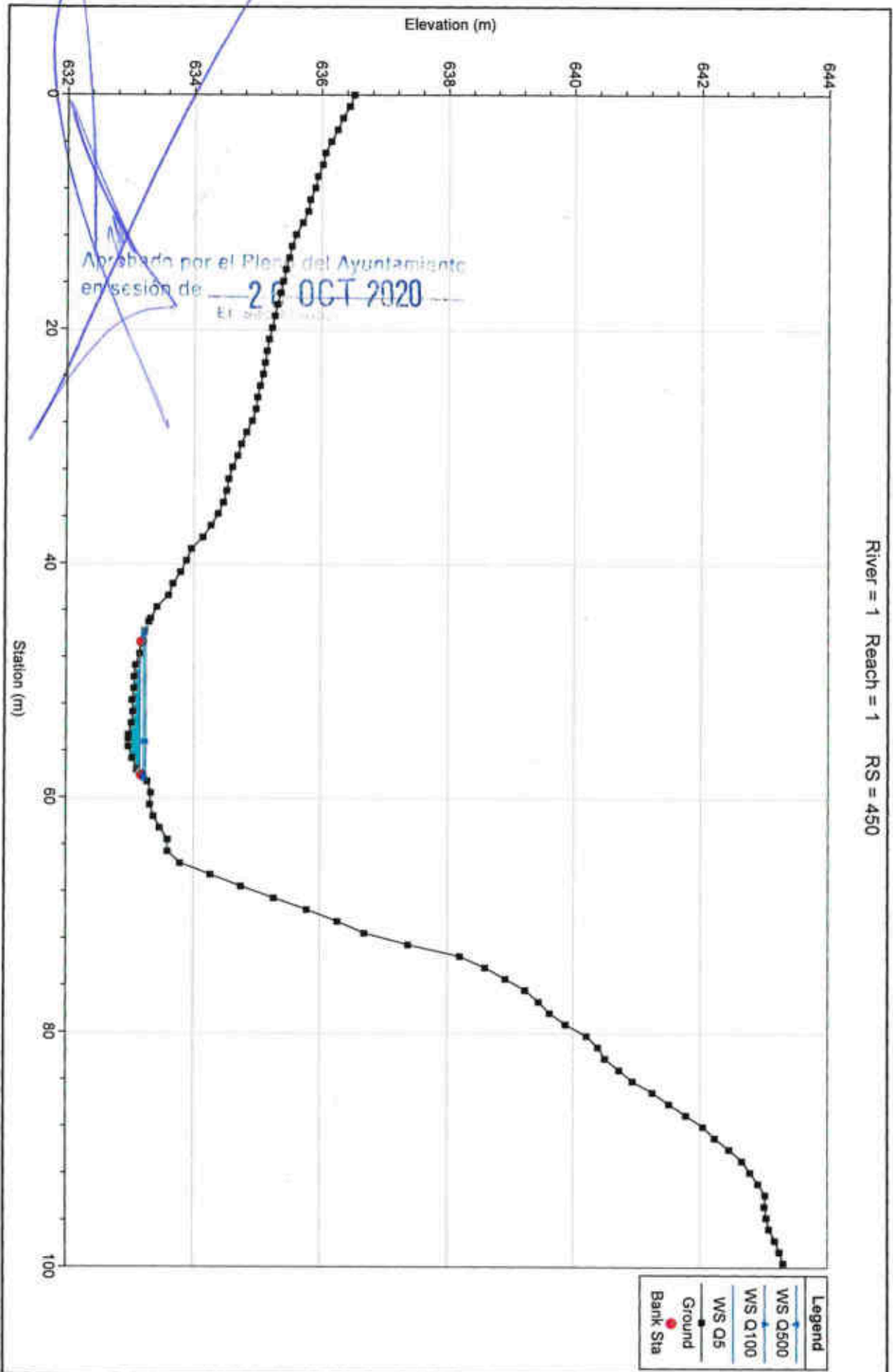
Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
 en sesión de 25 OCT 2020
 El Secretario.

River = 1 Reach = 1 RS = 460

Legend	
WS Q500	●
WS Q100	●
WS Q5	●
Ground	●
Bank Sta	●



Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020
El Secretario.

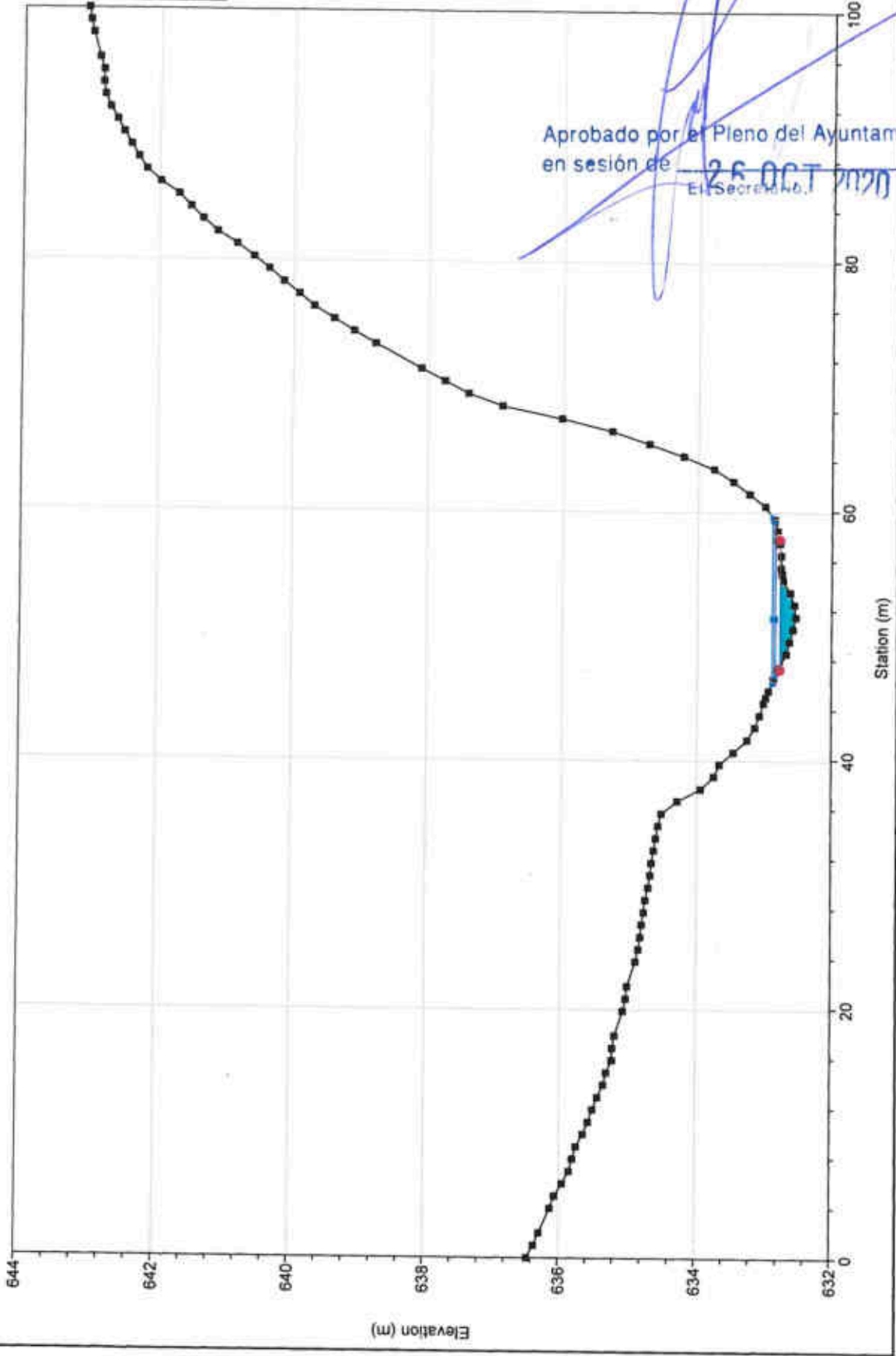


River = 1 Reach = 1 RS = 450

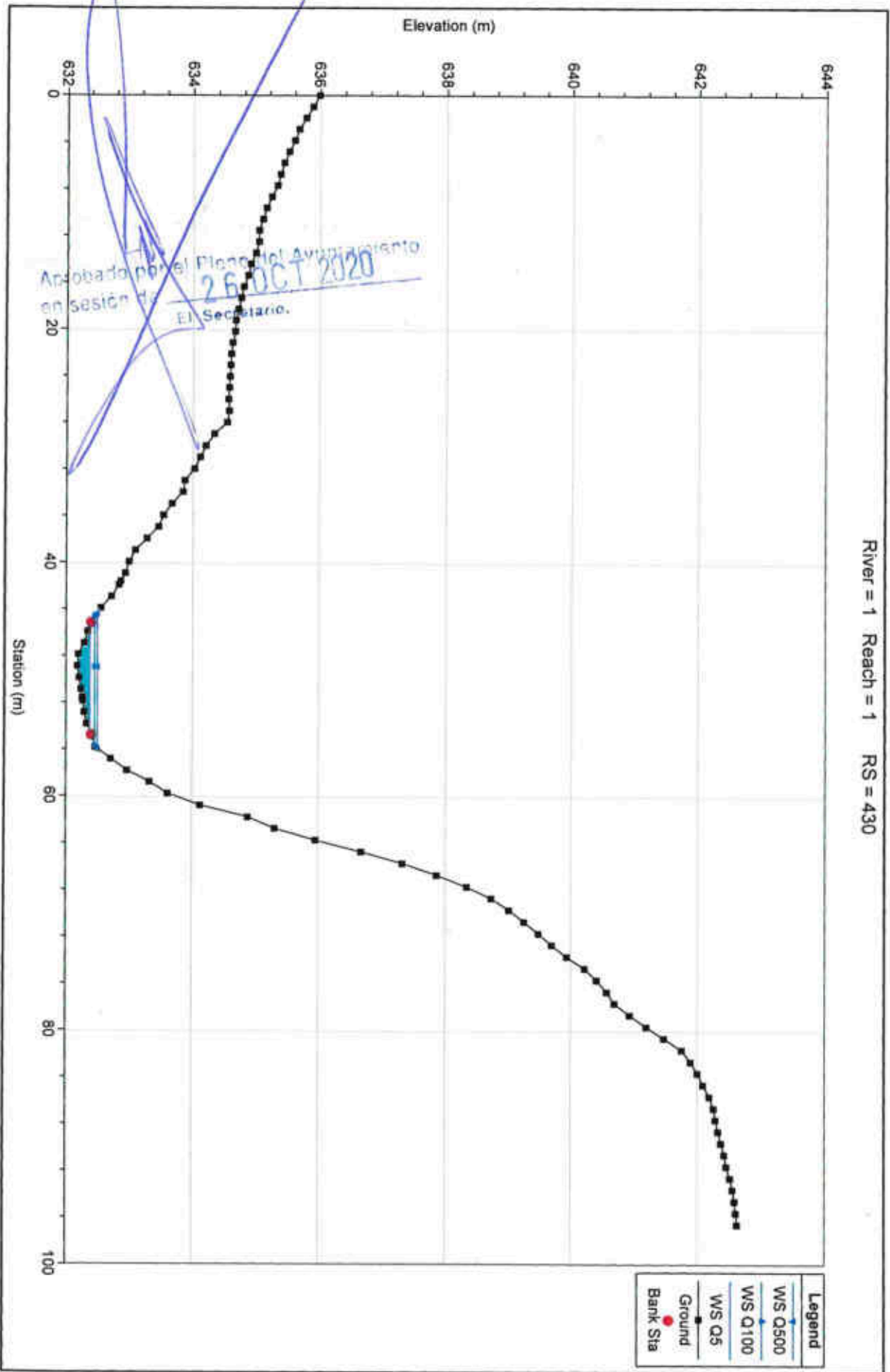
- Legend**
- WS Q500
 - WS Q100
 - WS Q5
 - Ground
 - Bank Sta

River = 1 Reach = 1 RS = 440

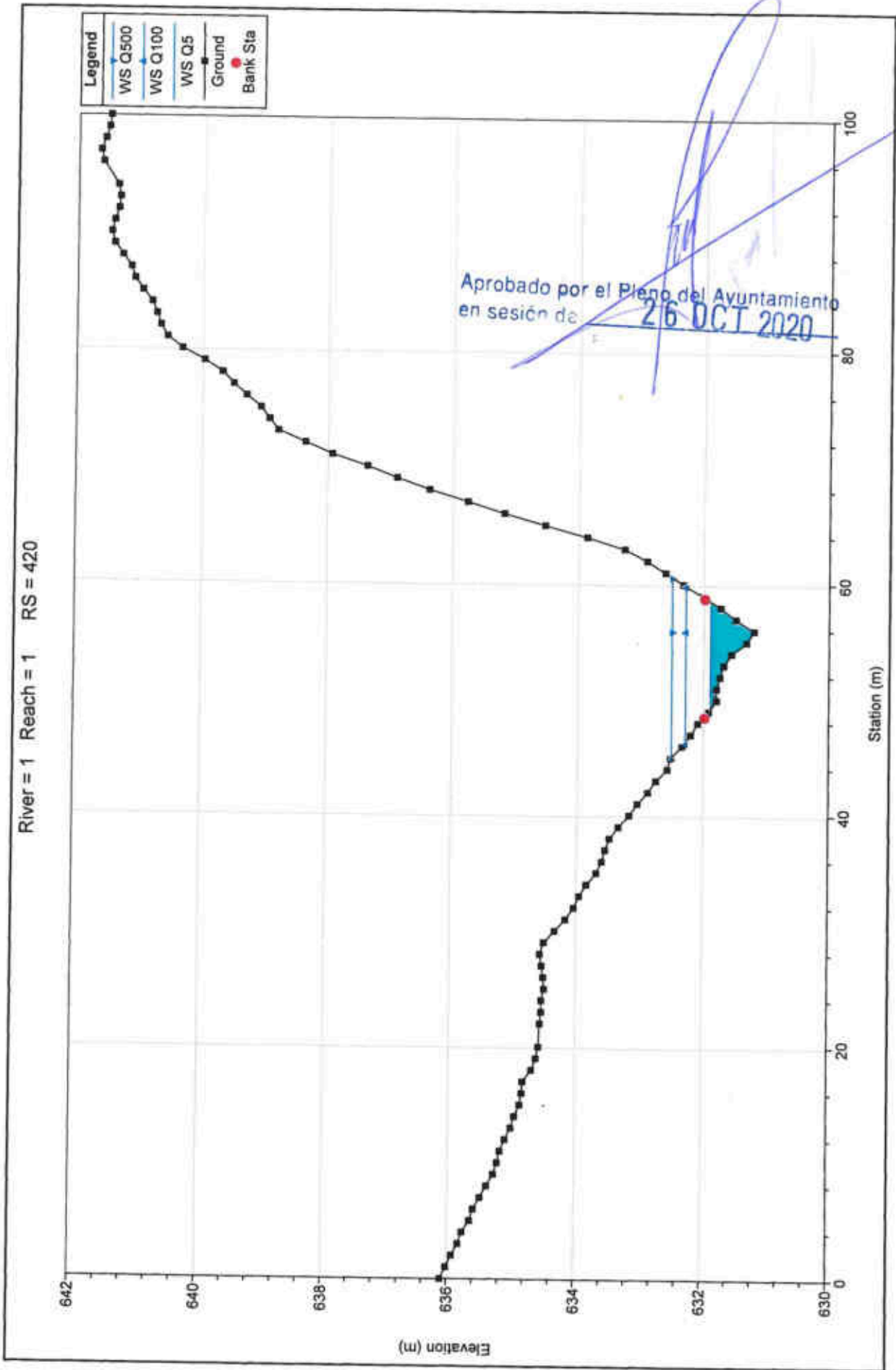
Legend	
WS Q500	●
WS Q100	●
WS Q5	●
Ground	—
Bank Sta	●

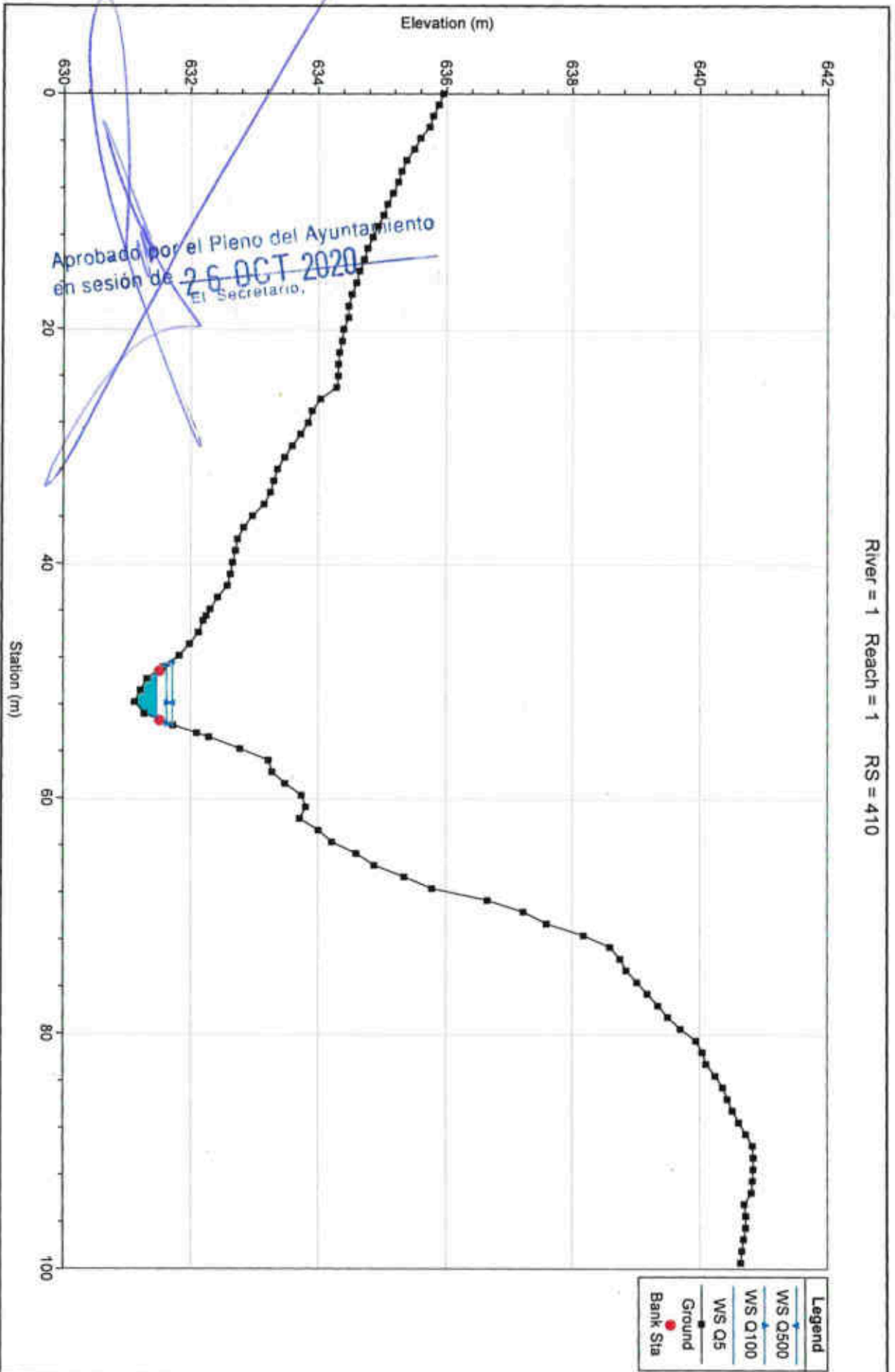


Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020
El Secretario



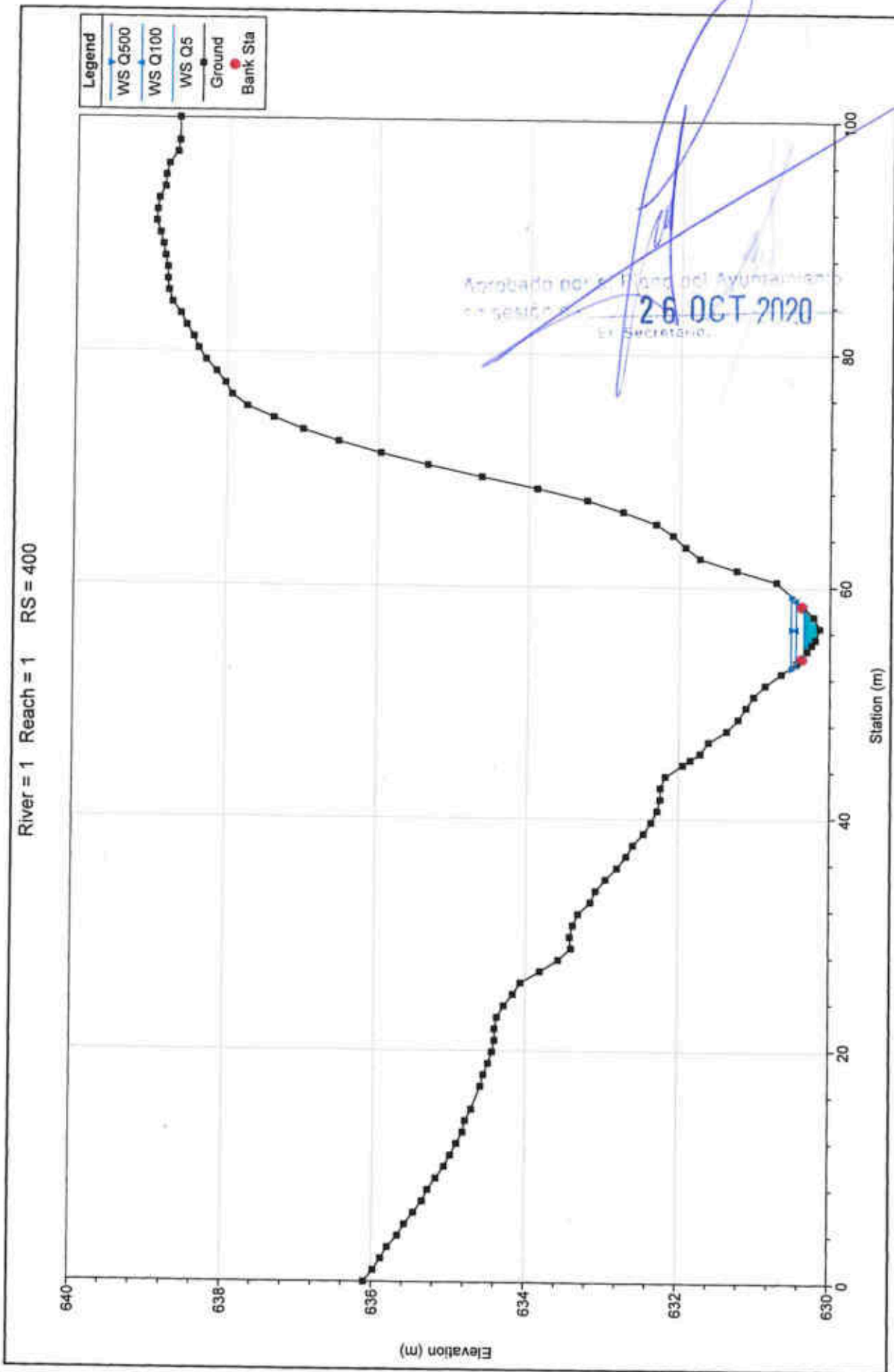
River = 1 Reach = 1 RS = 420

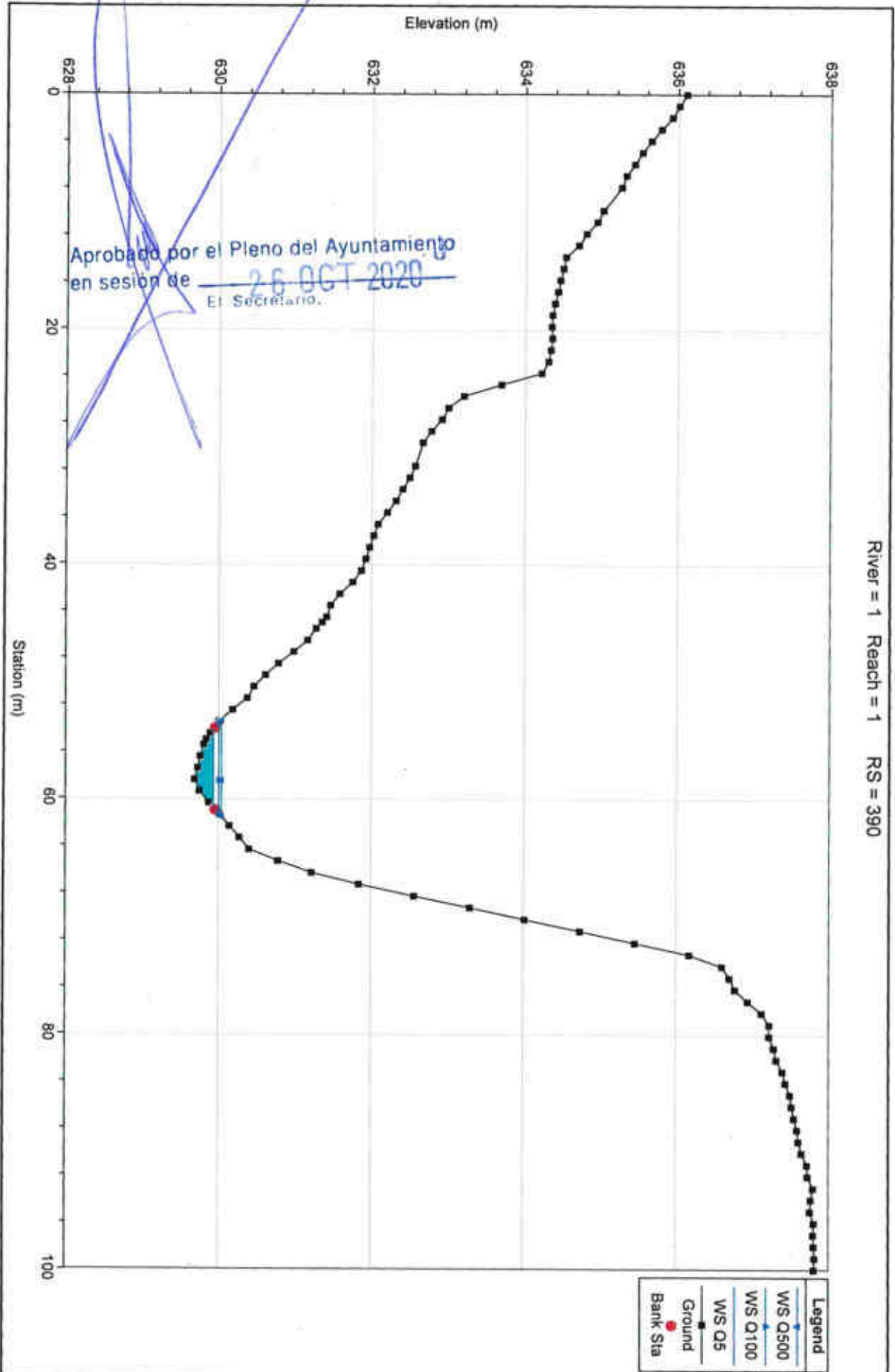




River = 1 Reach = 1 RS = 410

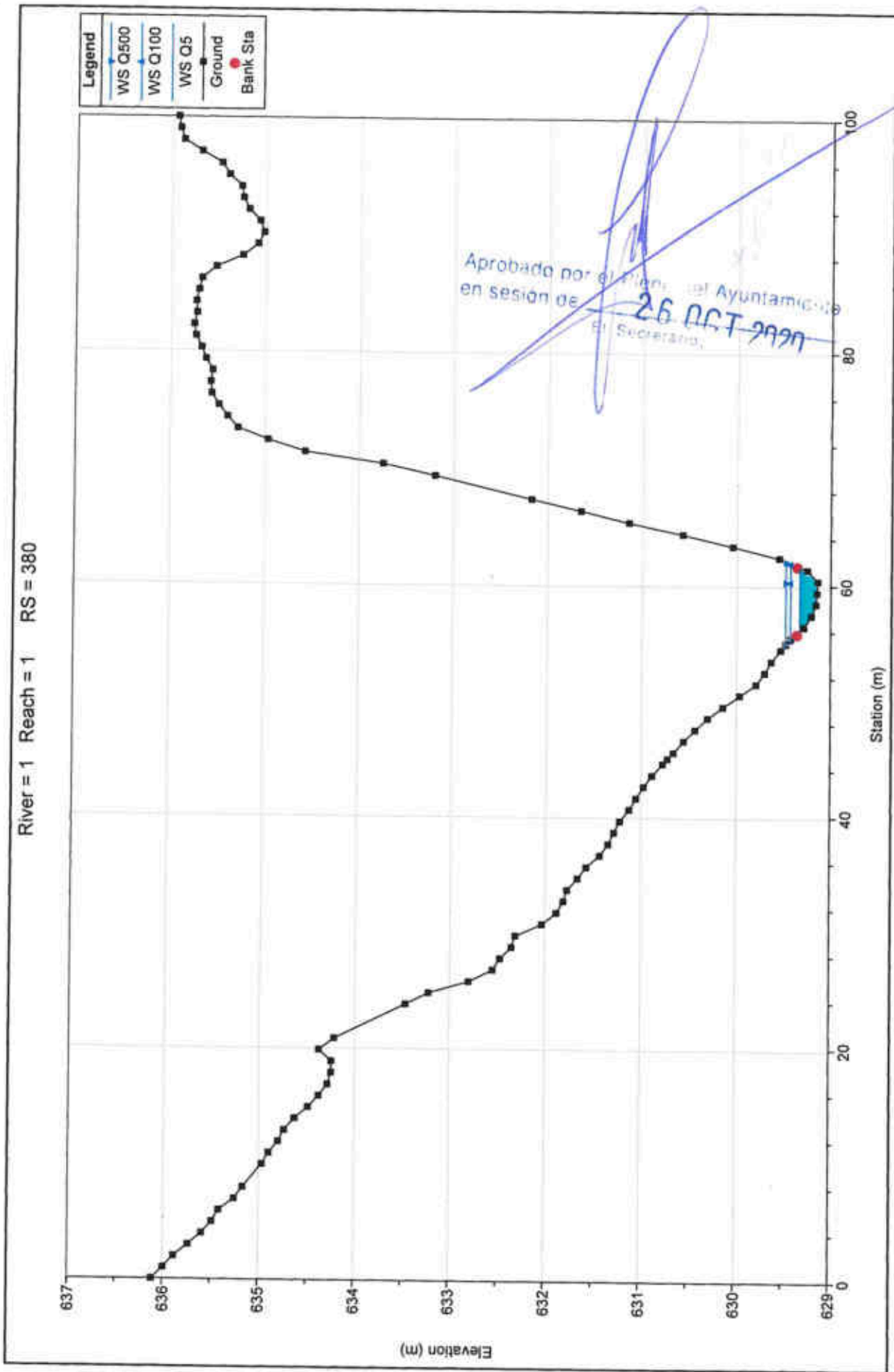
River = 1 Reach = 1 RS = 400

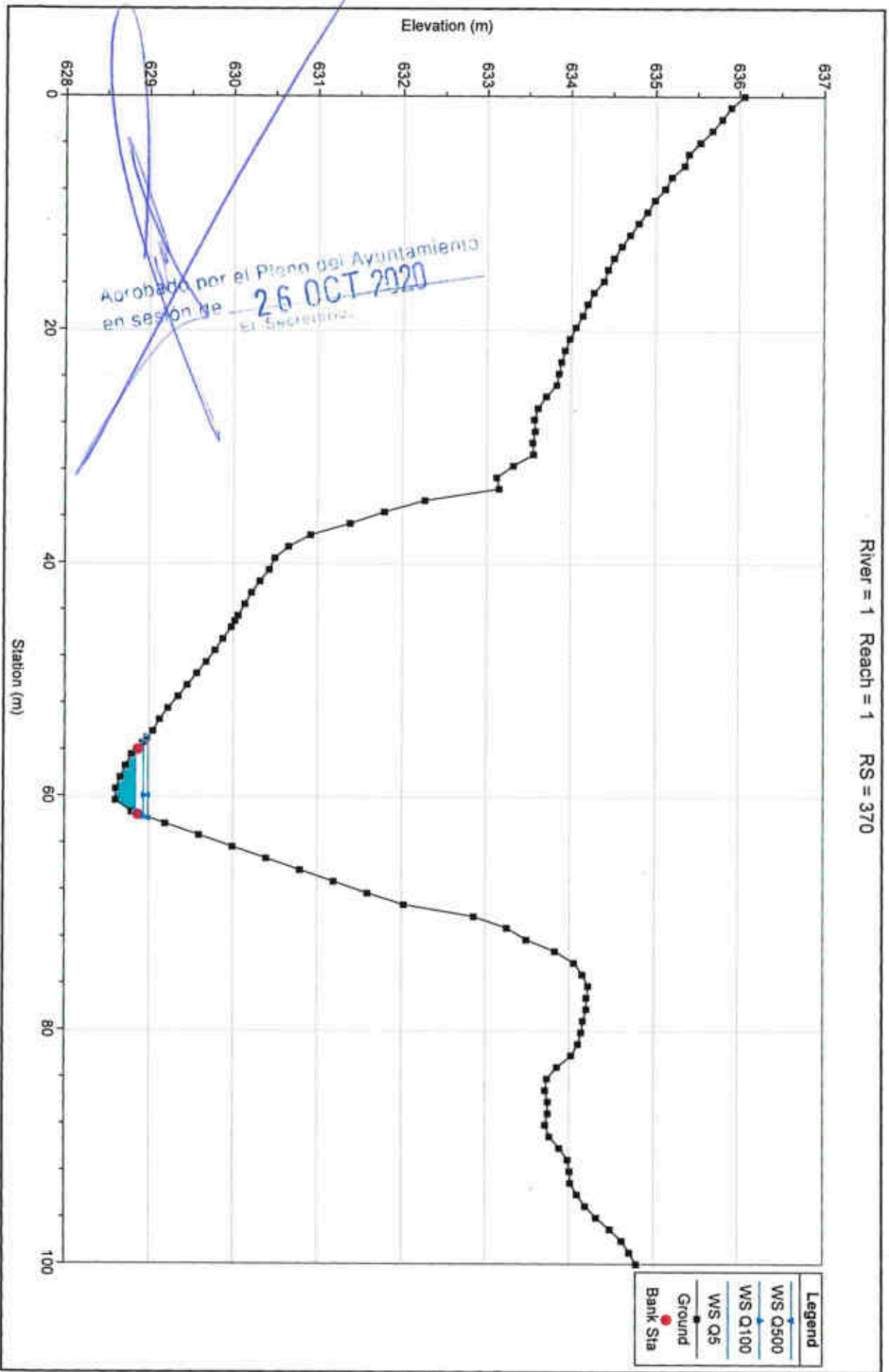




River = 1 Reach = 1 RS = 390

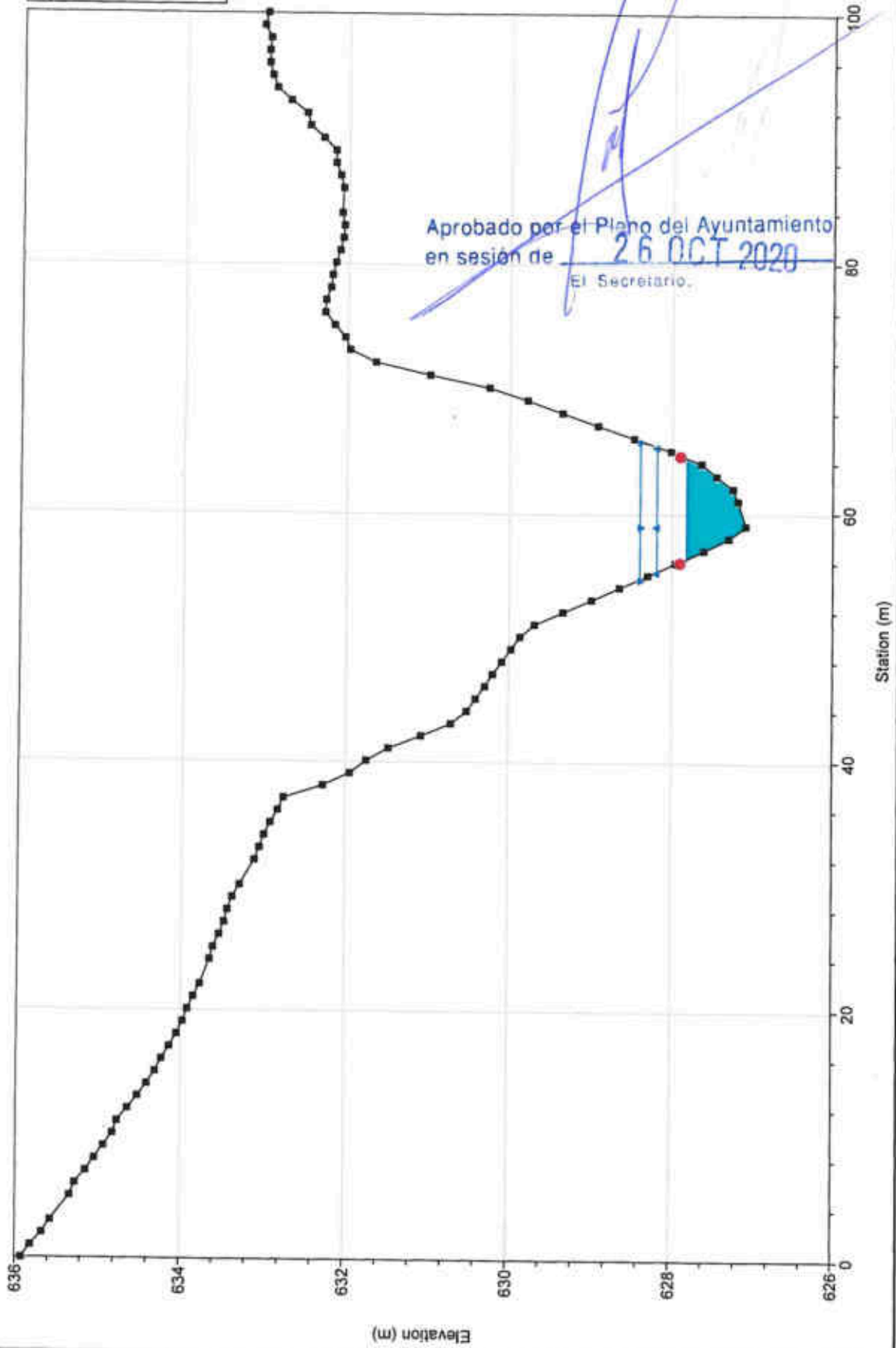
River = 1 Reach = 1 RS = 380



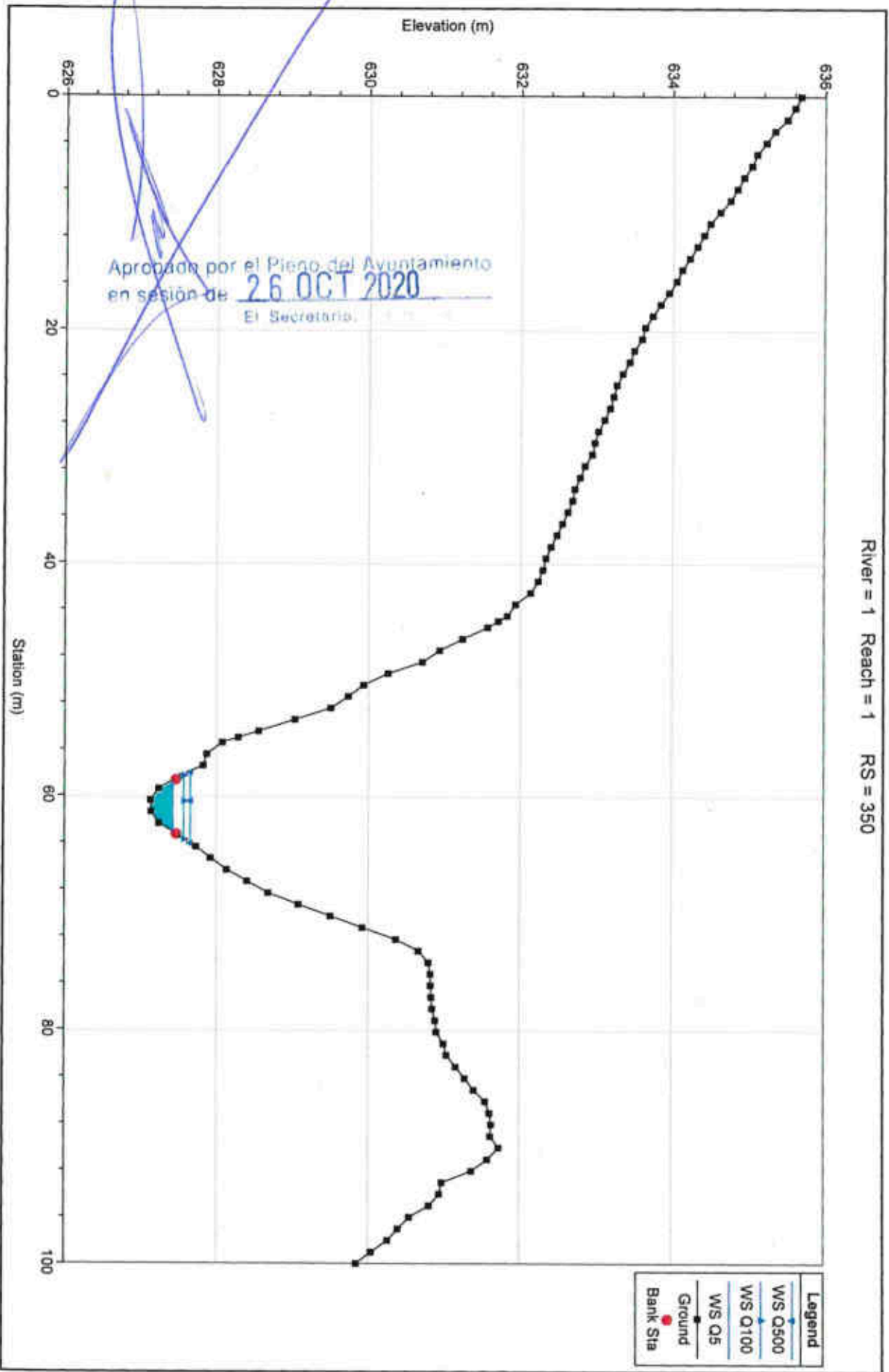


River = 1 Reach = 1 RS = 360

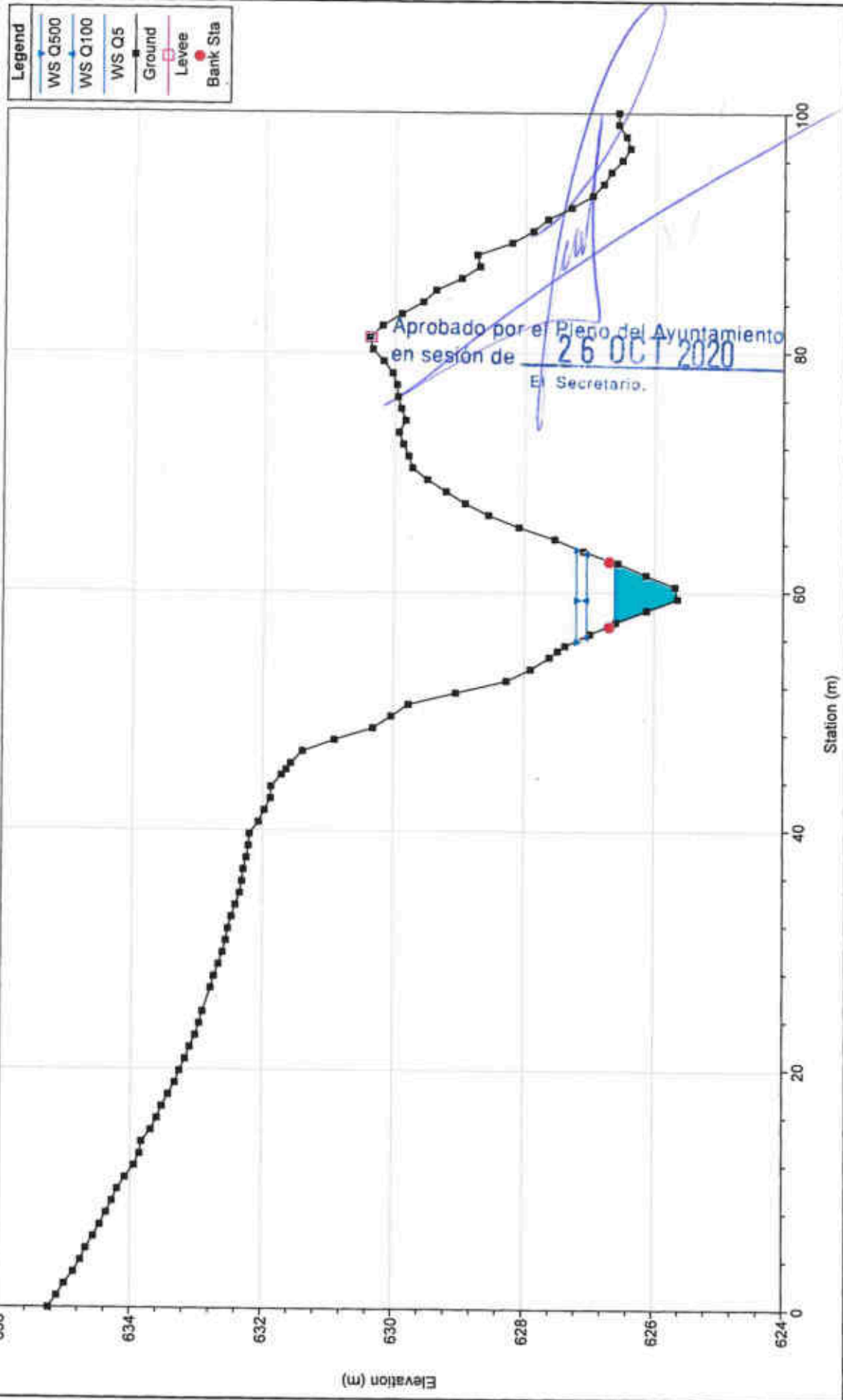
Legend	
WS Q500	●
WS Q100	●
WS Q5	●
Ground	■
Bank Sta	●

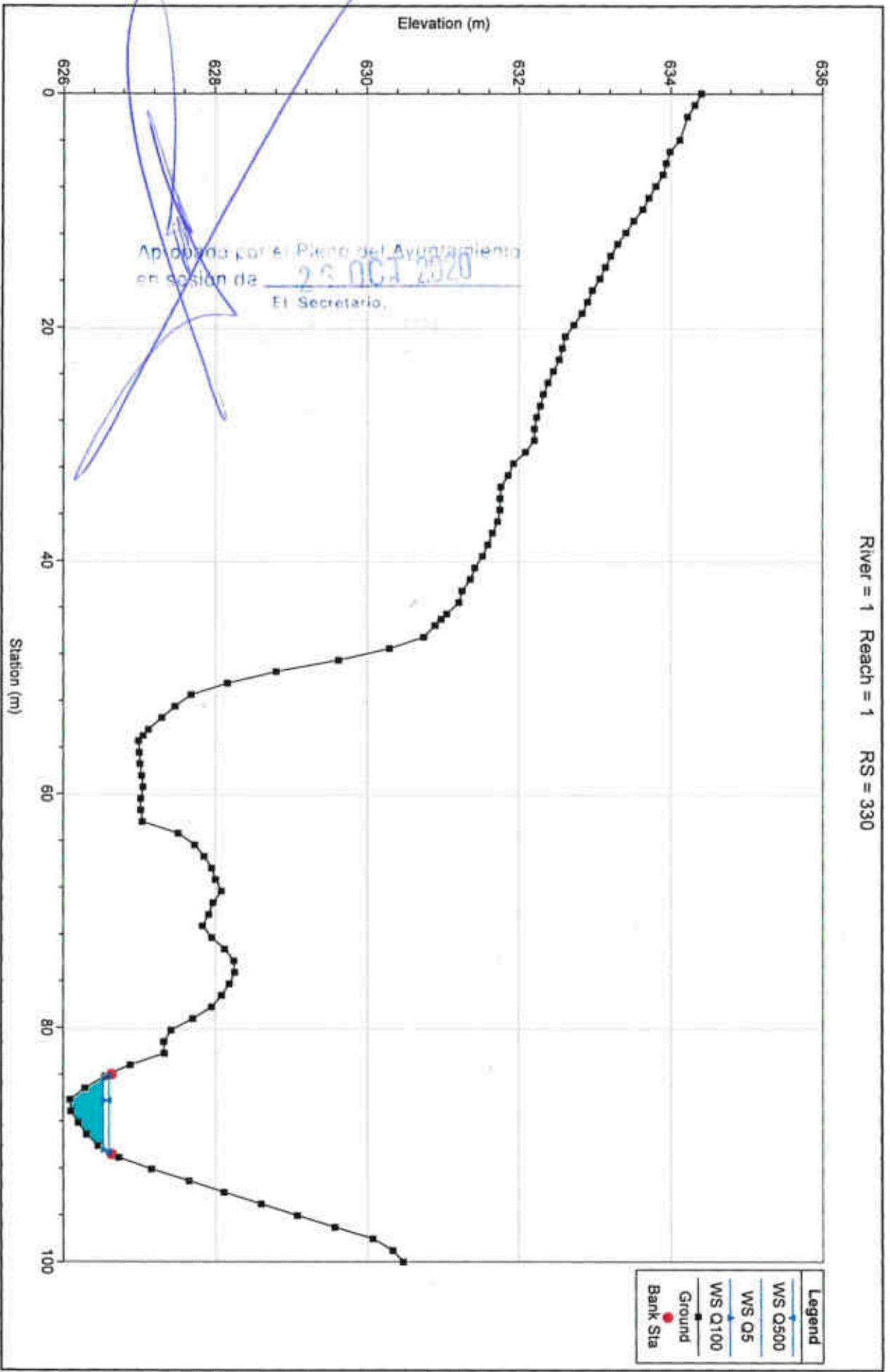


Aprobado por el Plano del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020
El Secretario.



River = 1 Reach = 1 RS = 340

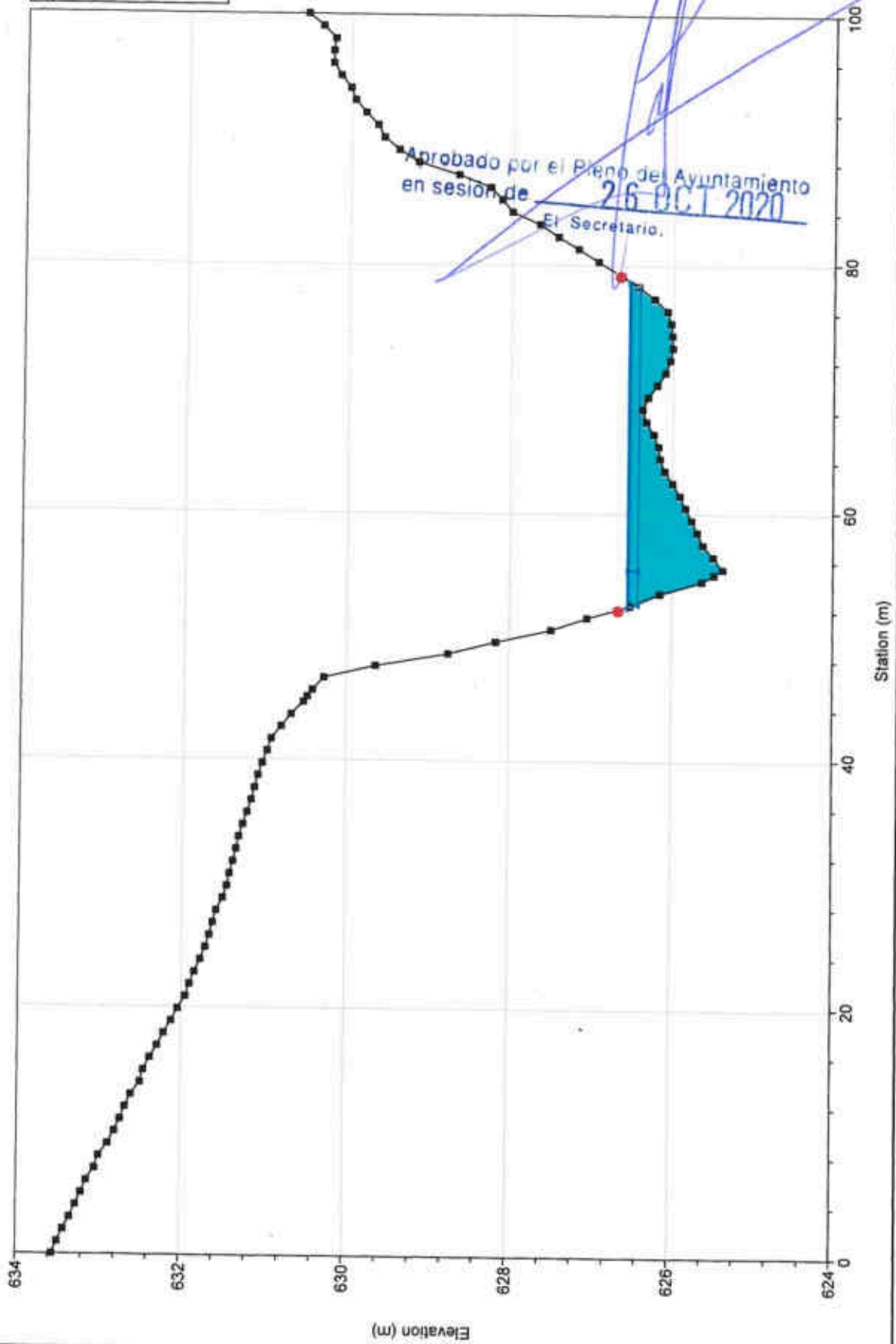


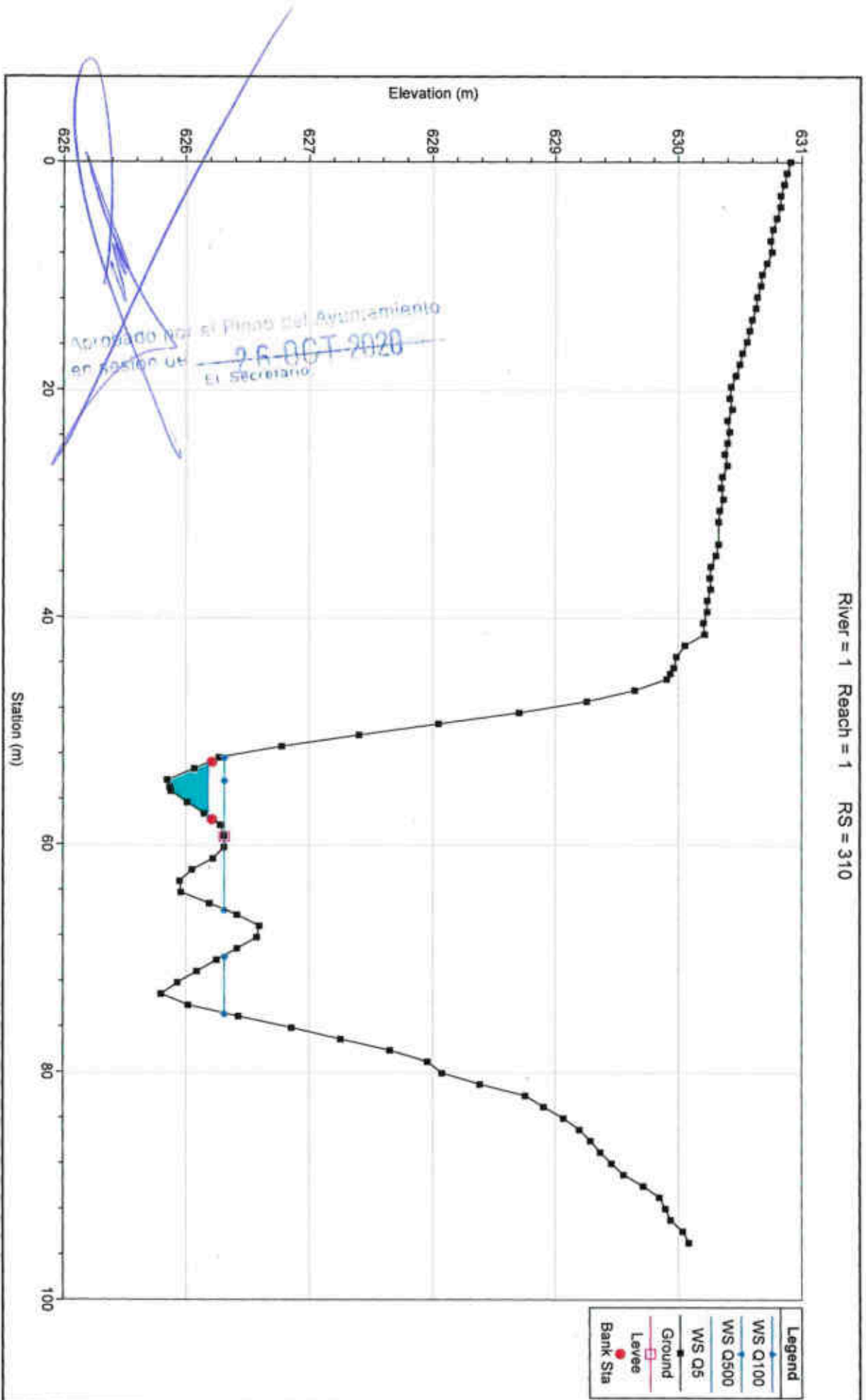


River = 1 Reach = 1 RS = 330

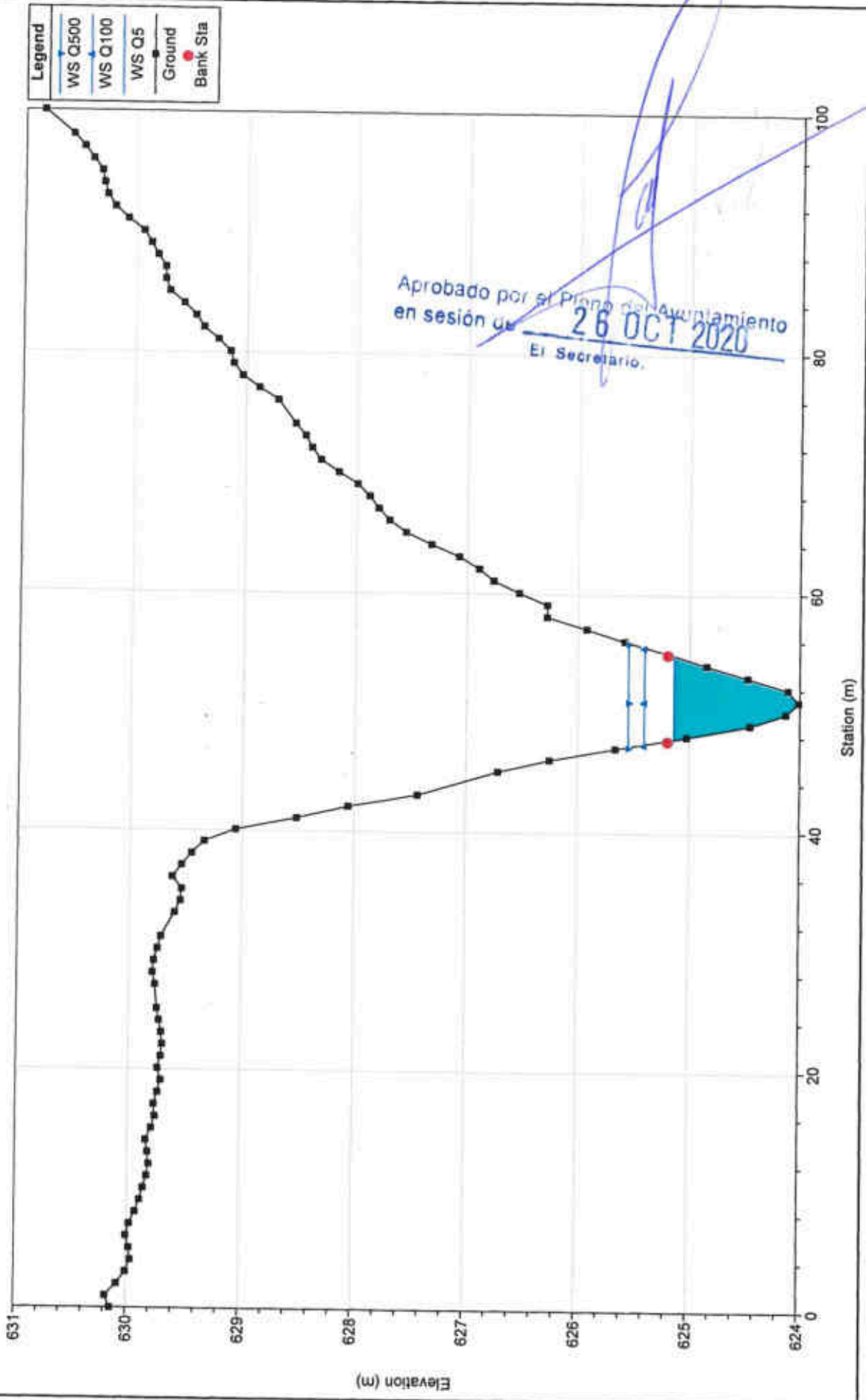
River = 1 Reach = 1 RS = 320

Legend	
WS Q5	—
WS Q500	—●—
WS Q100	—●—
Ground	—■—
Bank Sta	●

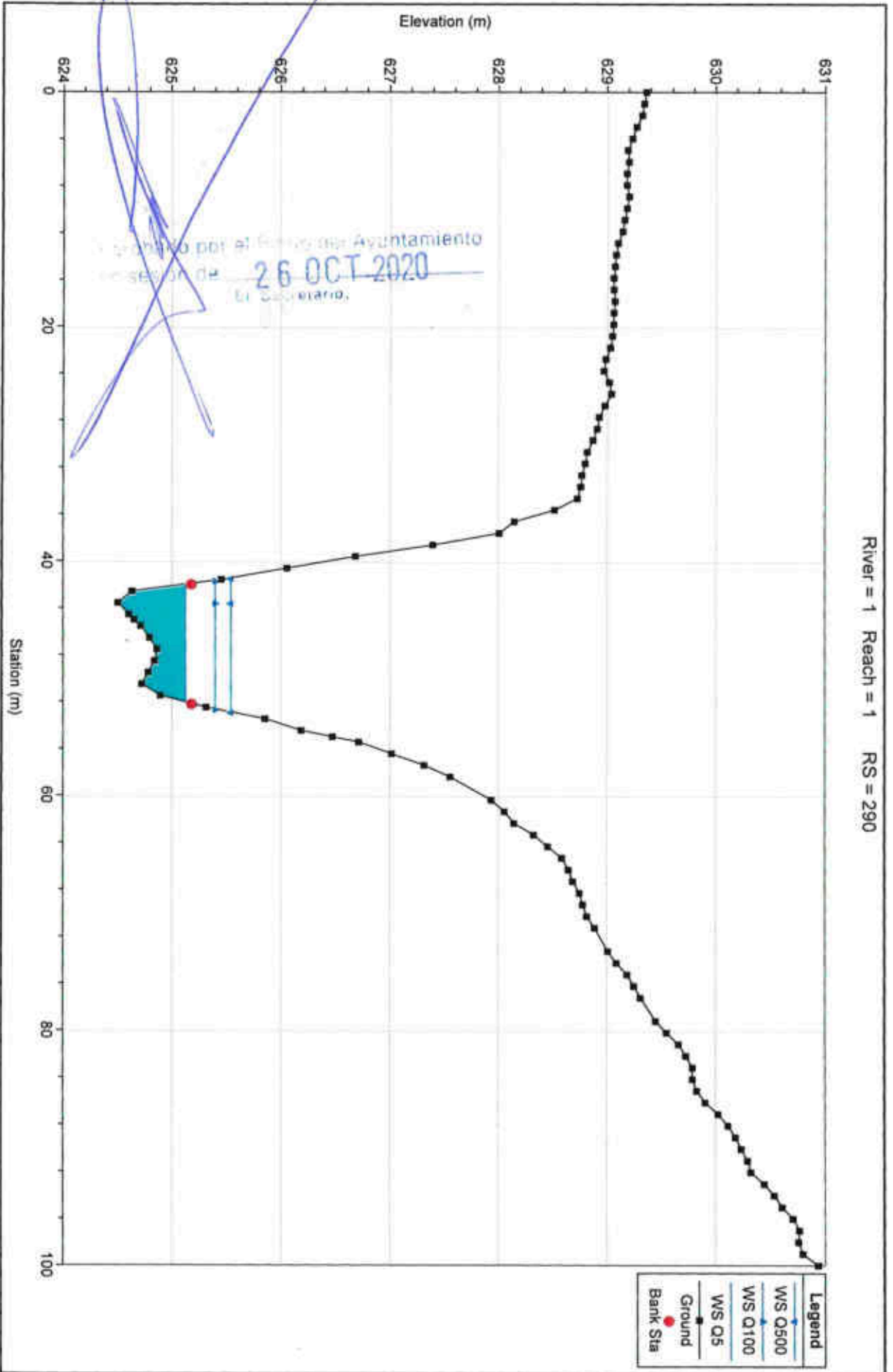




River = 1 Reach = 1 RS = 300

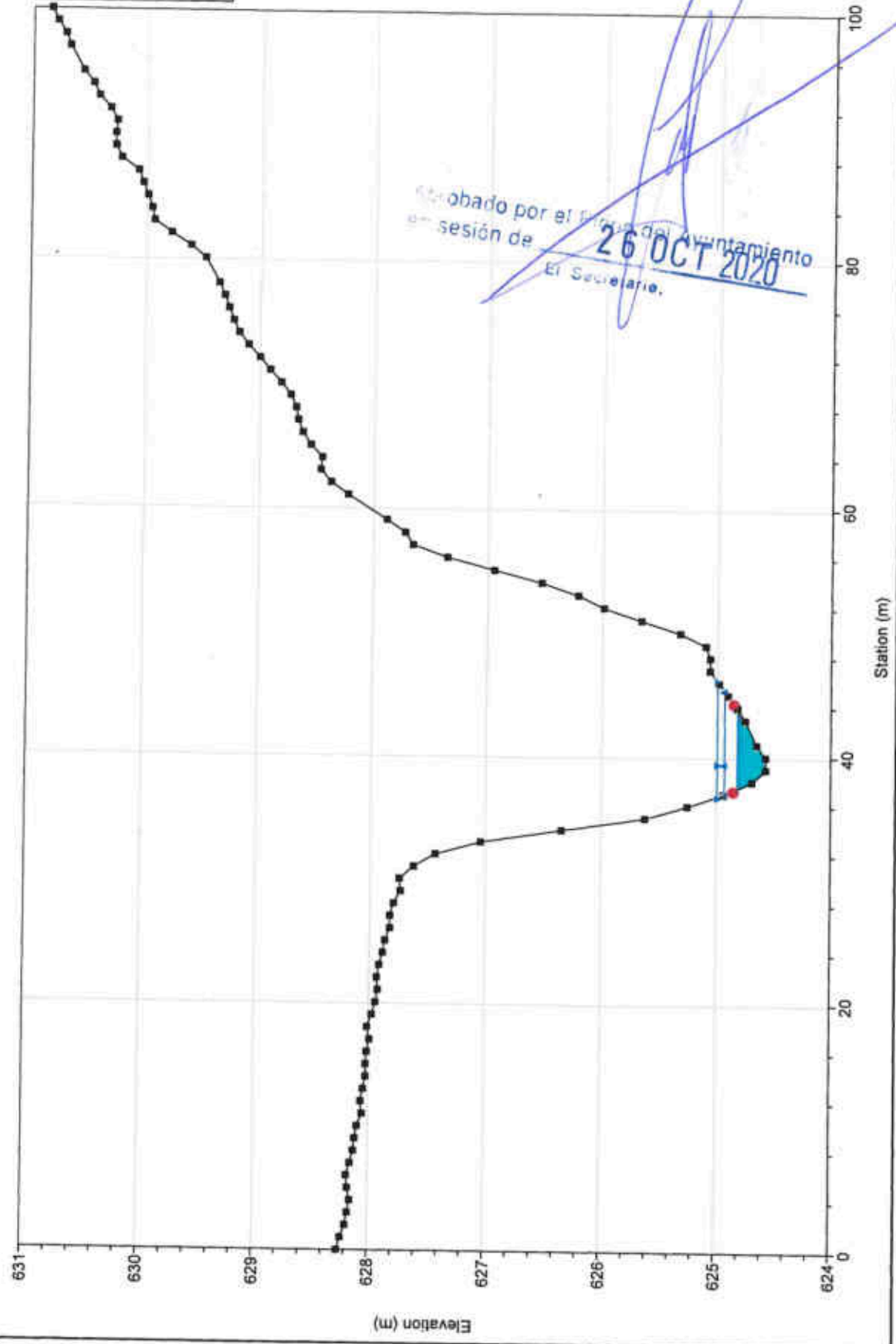


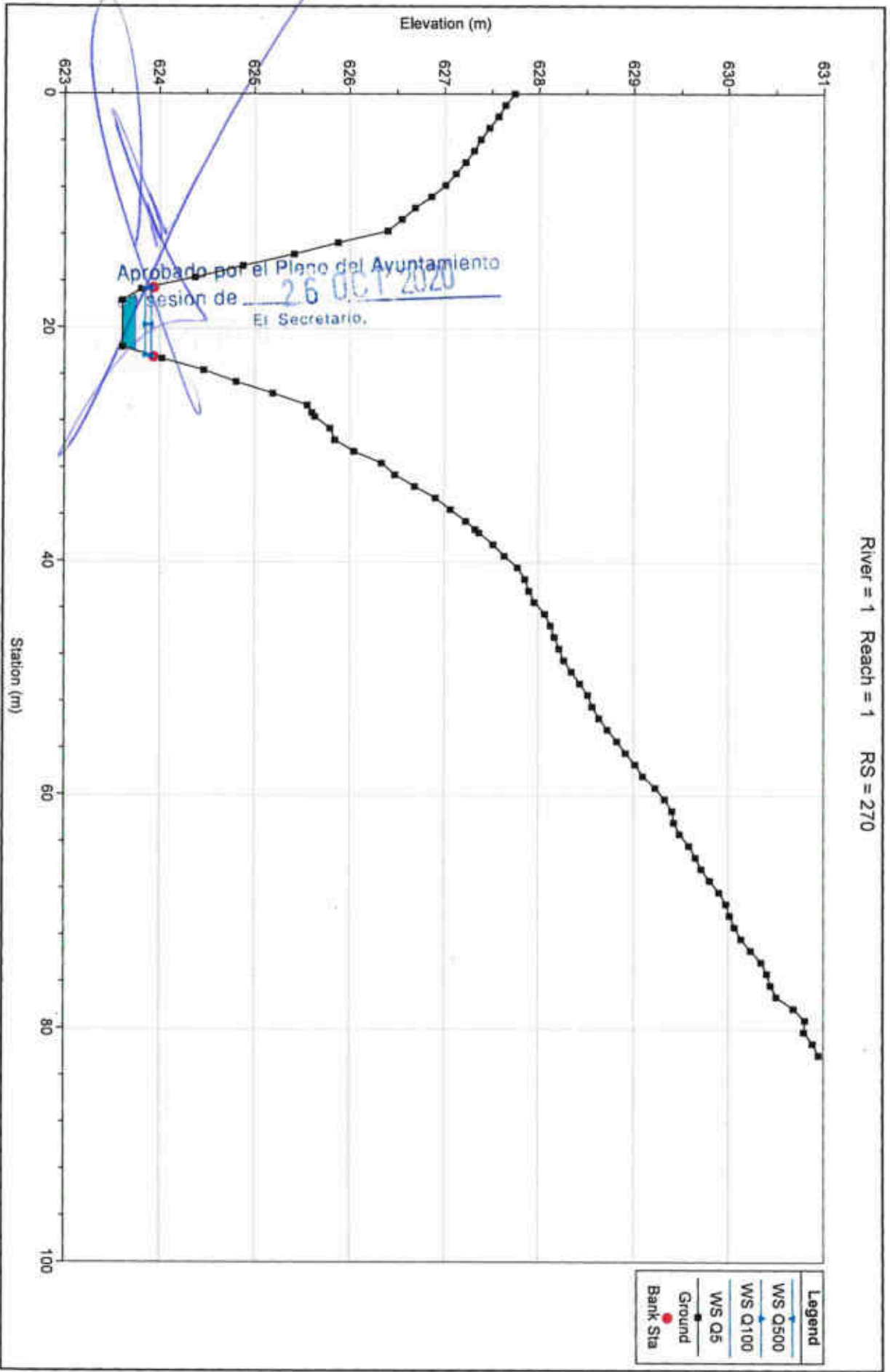
River = 1 Reach = 1 RS = 290



River = 1 Reach = 1 RS = 280

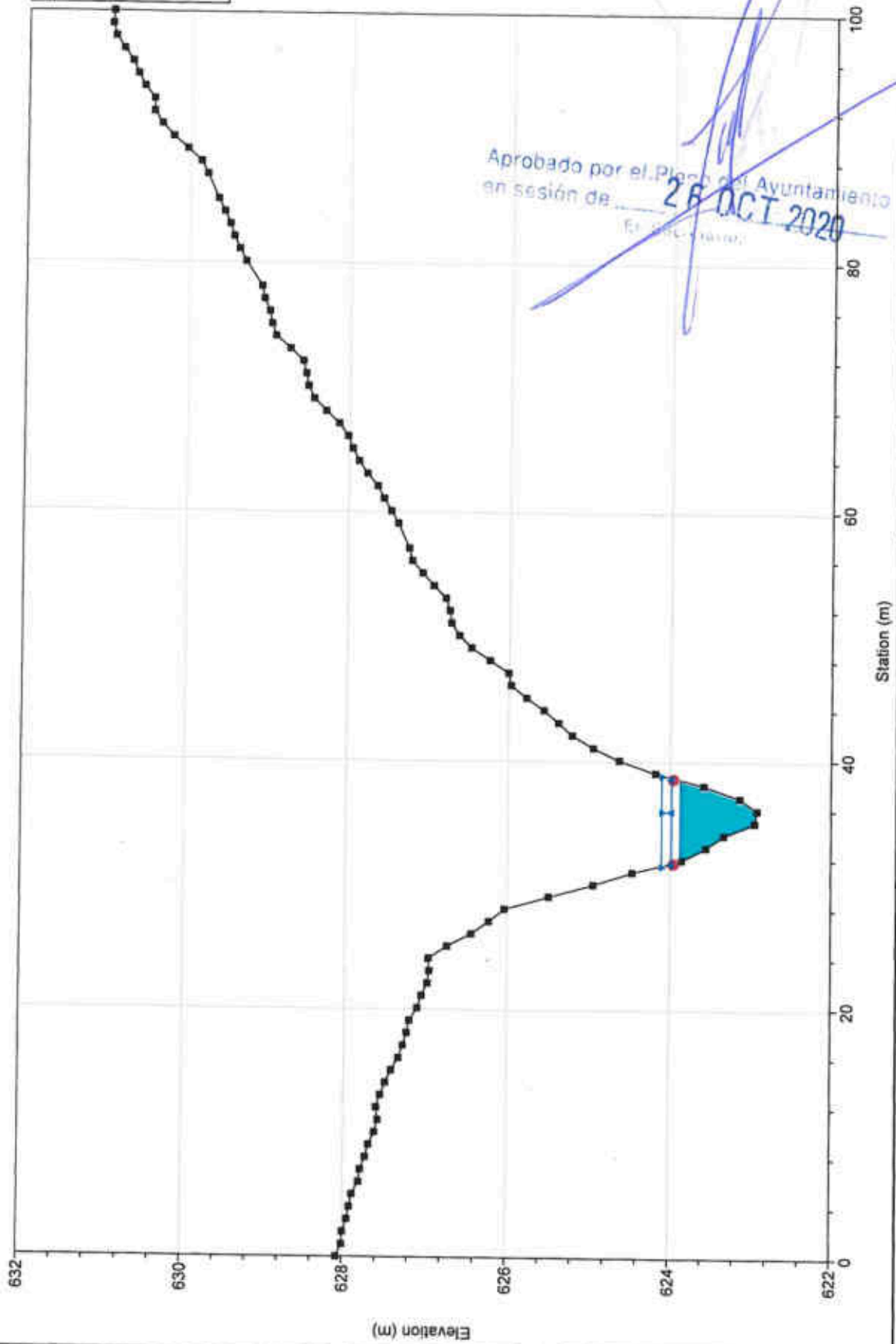
Legend	
WS Q500	●
WS Q100	●
WS Q5	●
Ground	●
Bank Sta	●





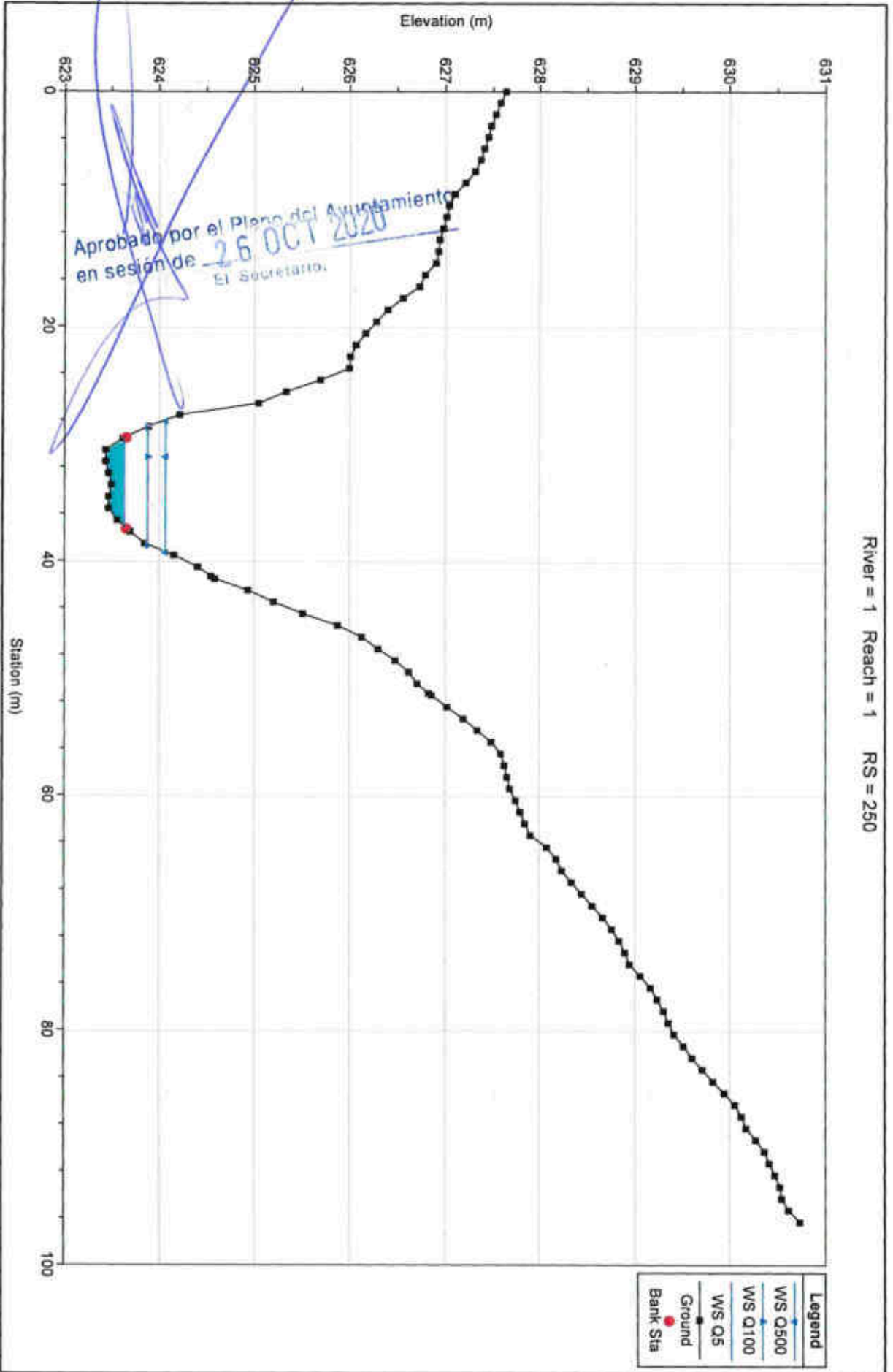
River = 1 Reach = 1 RS = 260

Legend	
WS Q500	▲
WS Q100	■
WS Q5	●
Ground	—
Bank Sta	●



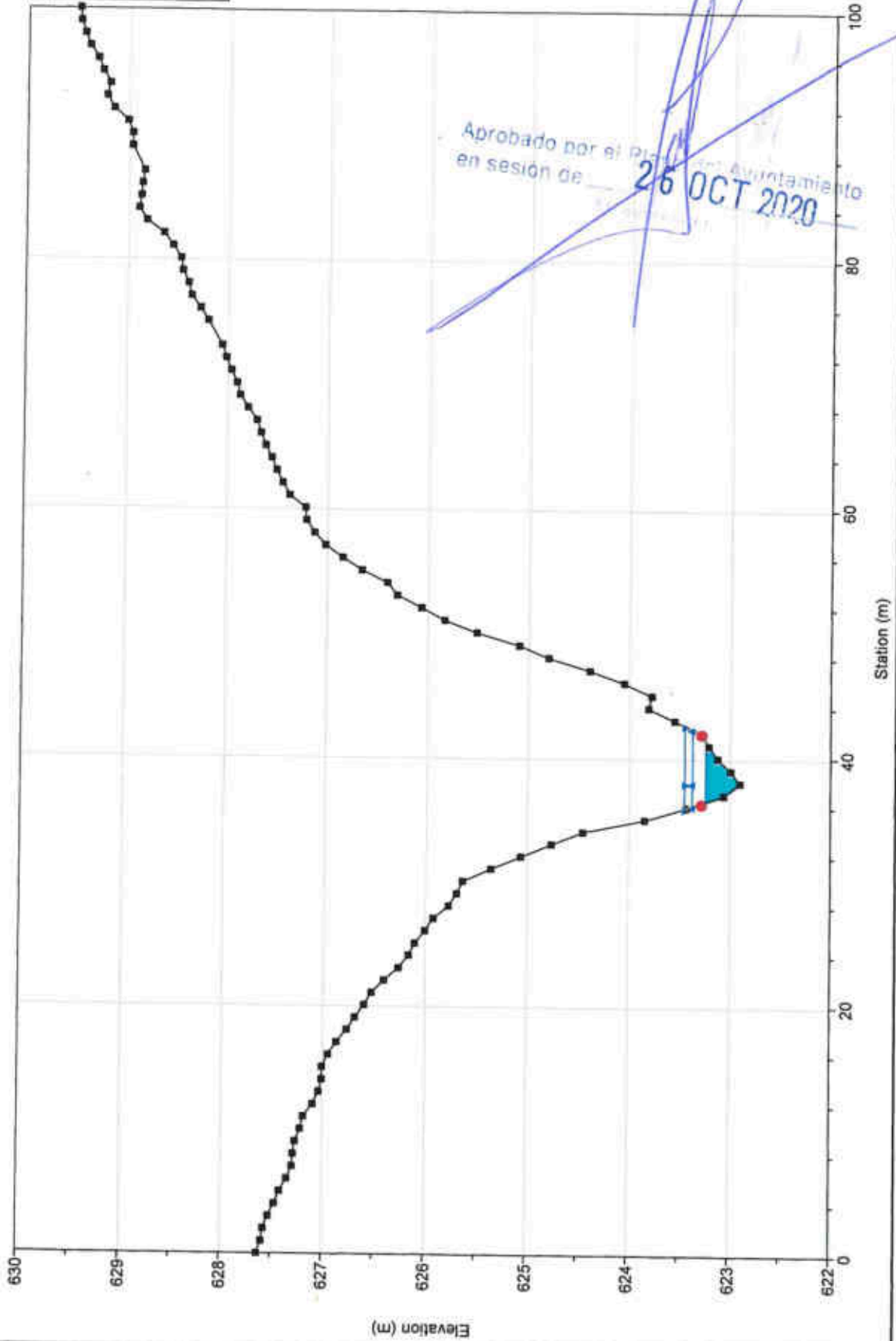
Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020
El Sr. Alcalde

River = 1 Reach = 1 RS = 250

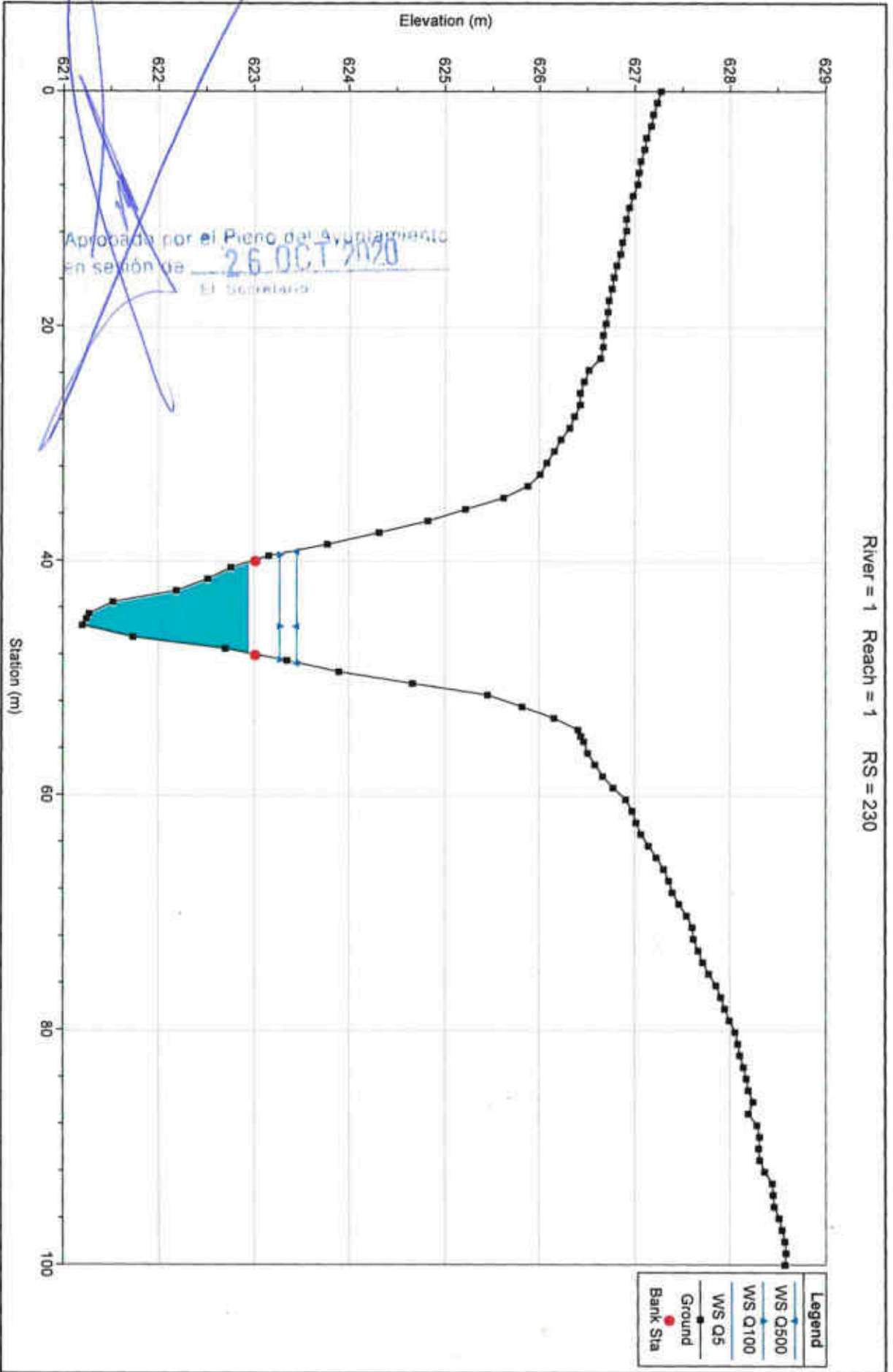


River = 1 Reach = 1 RS = 240

Legend	
WS Q500	▲
WS Q100	●
WS Q5	■
Ground	—
Bank Sta	●

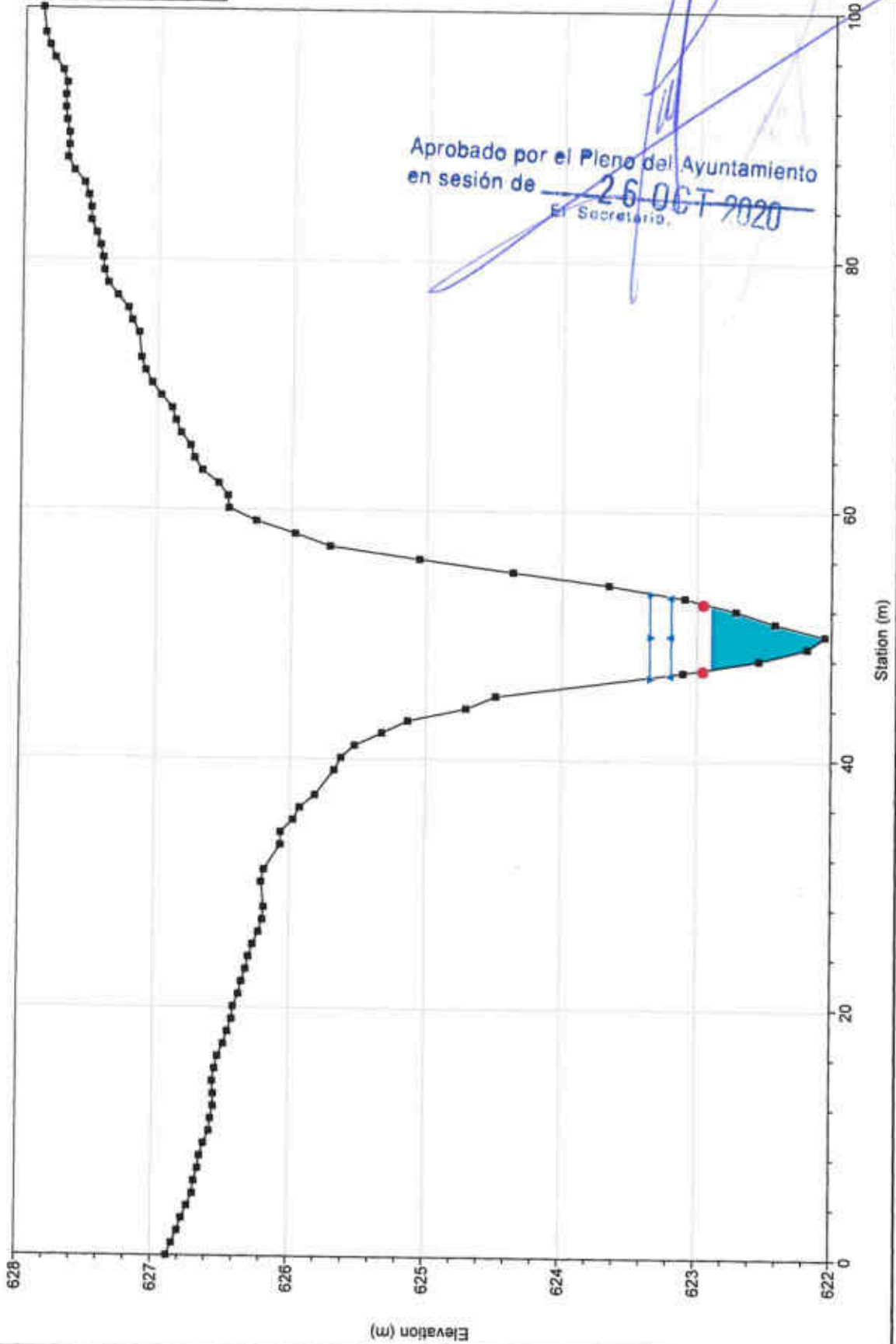


River = 1 Reach = 1 RS = 230

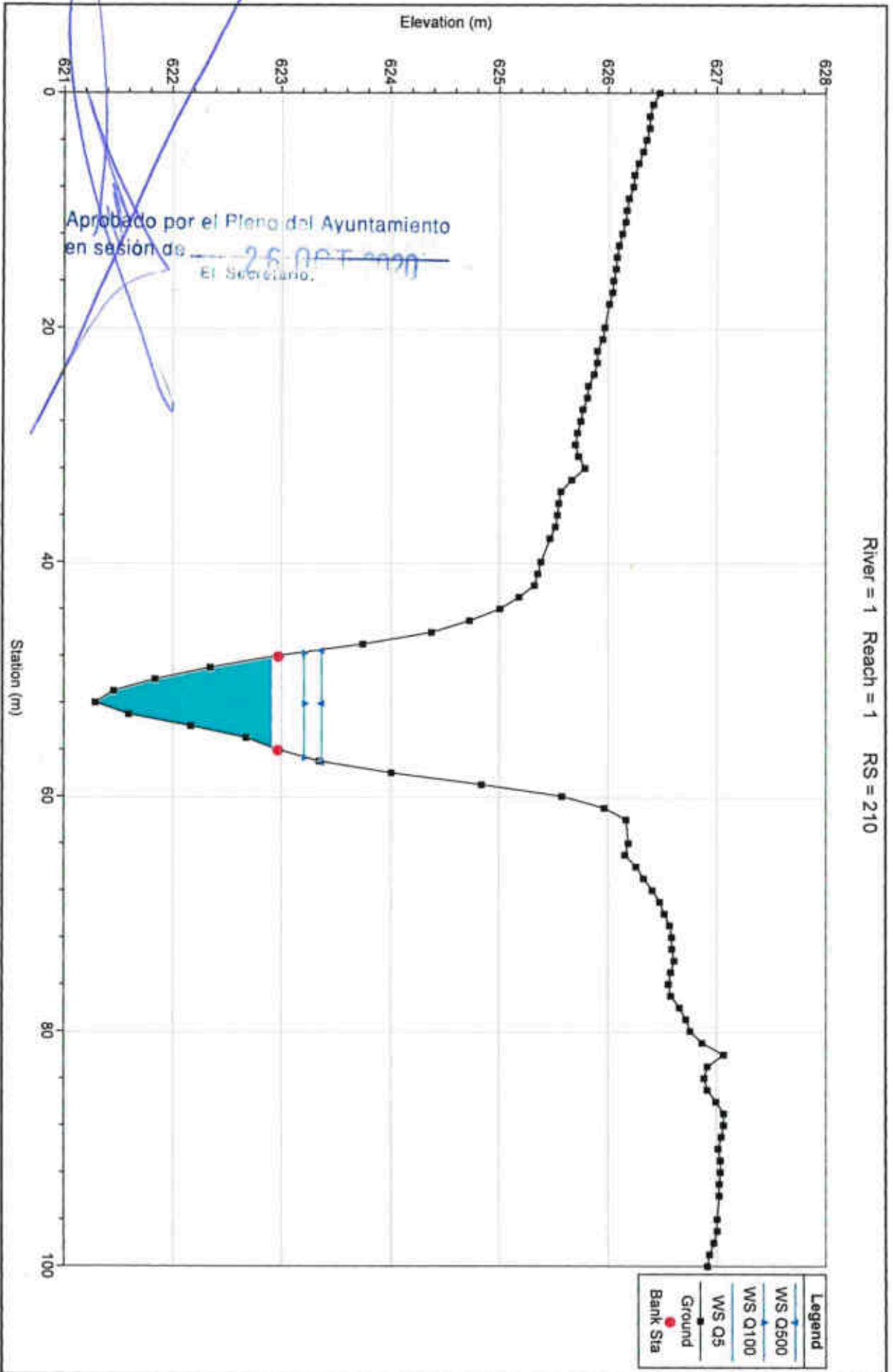


River = 1 Reach = 1 RS = 220

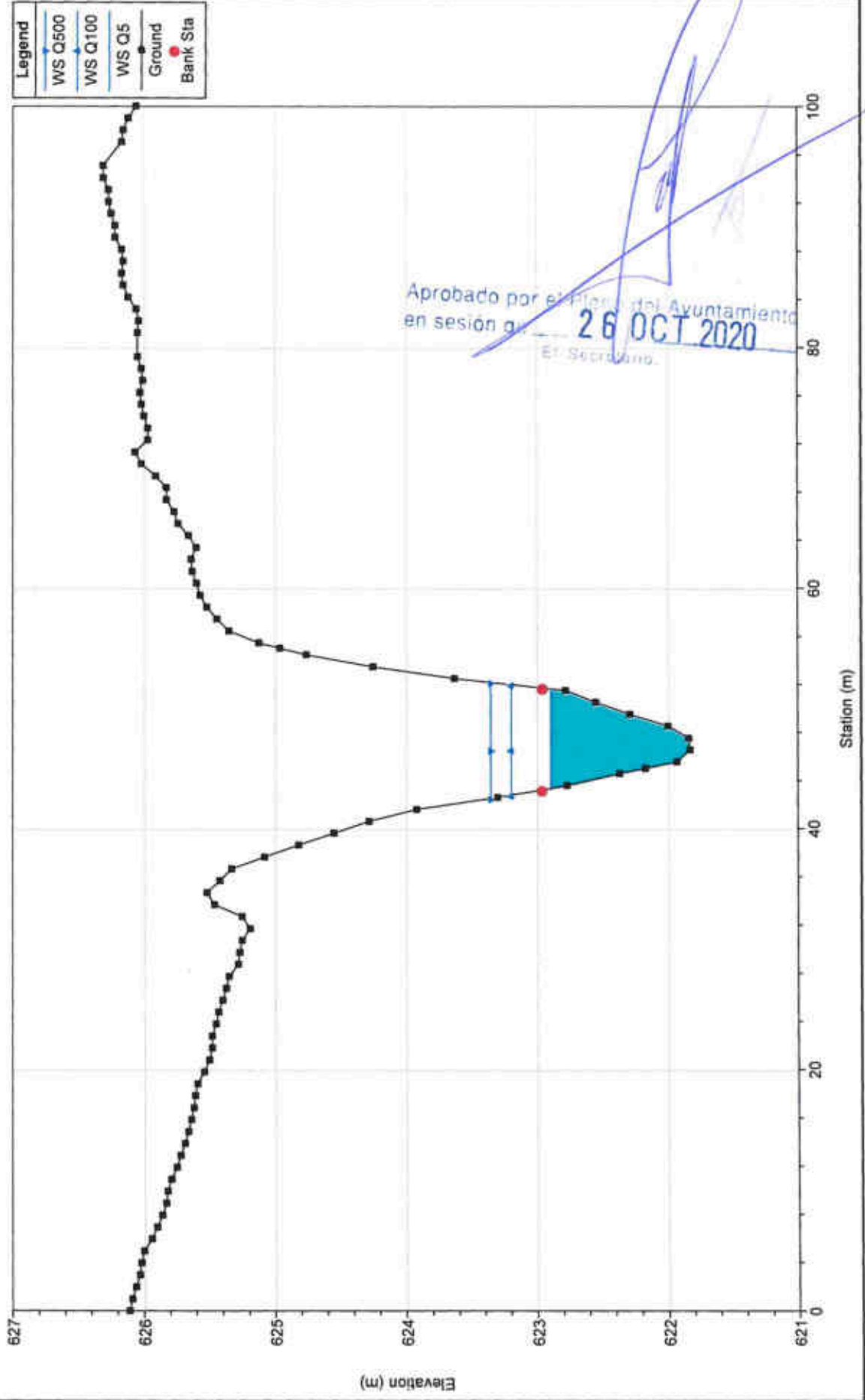
Legend	
WS Q500	—●—
WS Q100	—●—
WS Q5	—●—
Ground	—■—
Bank Sta	●

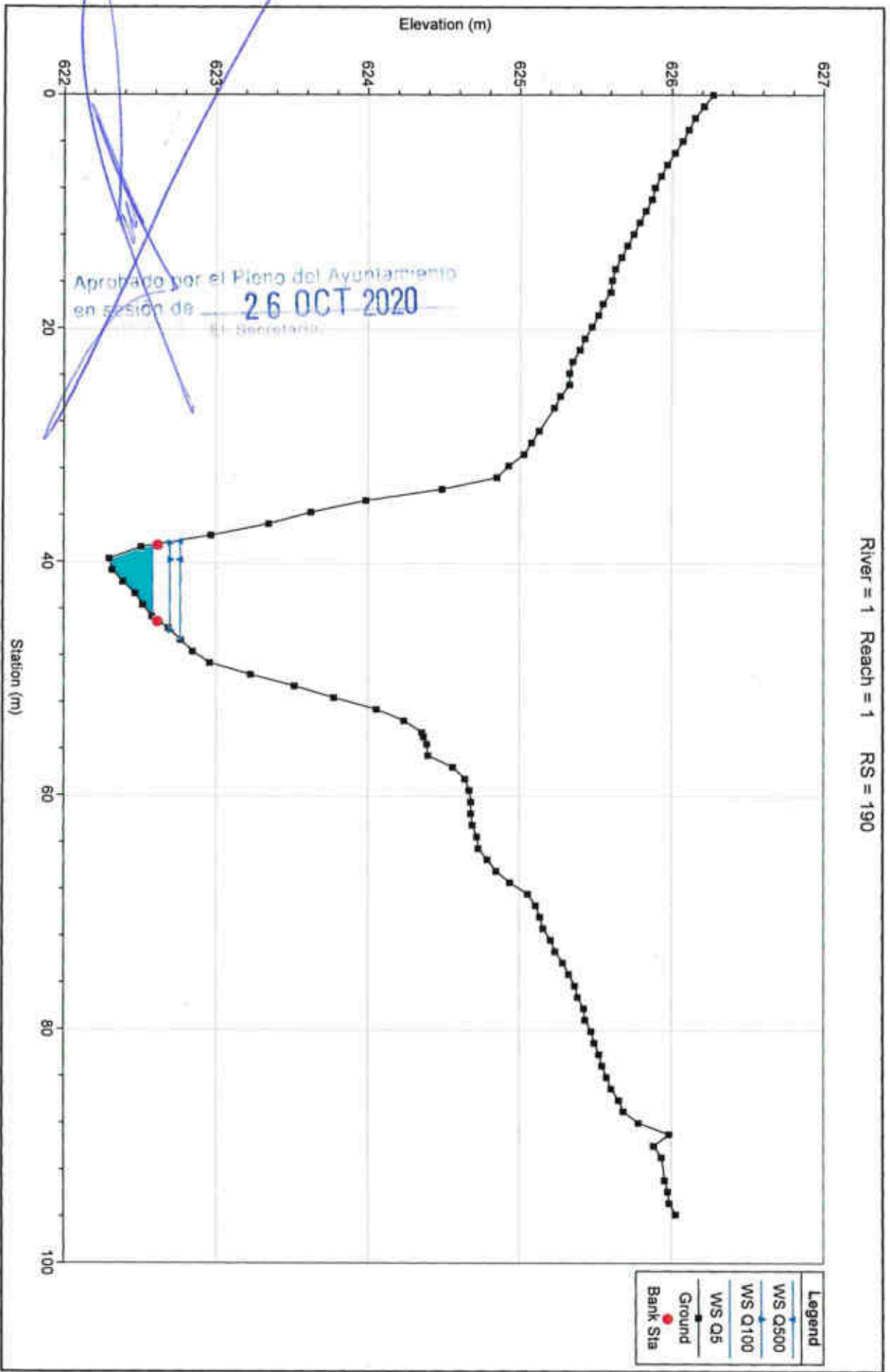


River = 1 Reach = 1 RS = 210



River = 1 Reach = 1 RS = 200

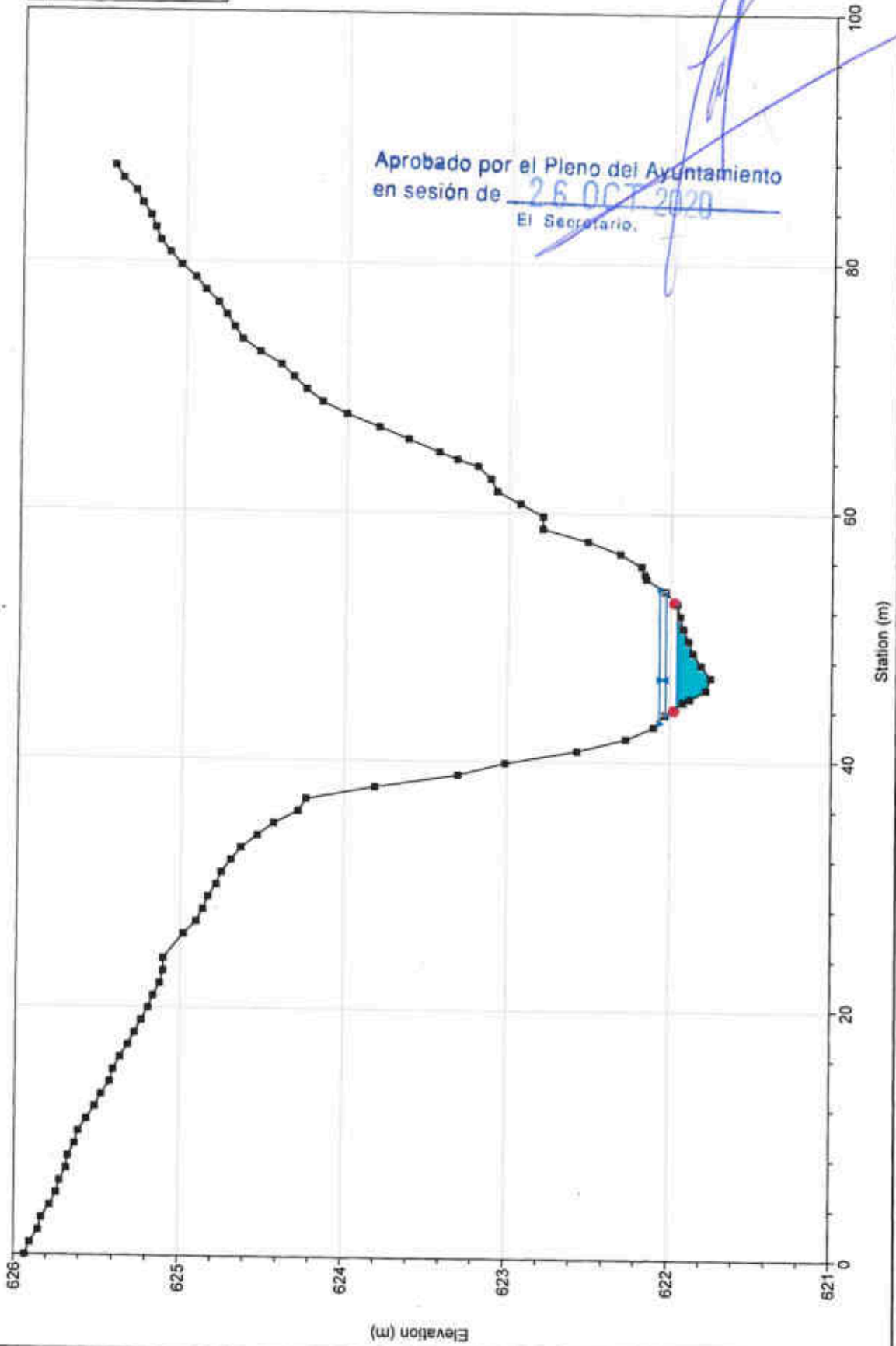




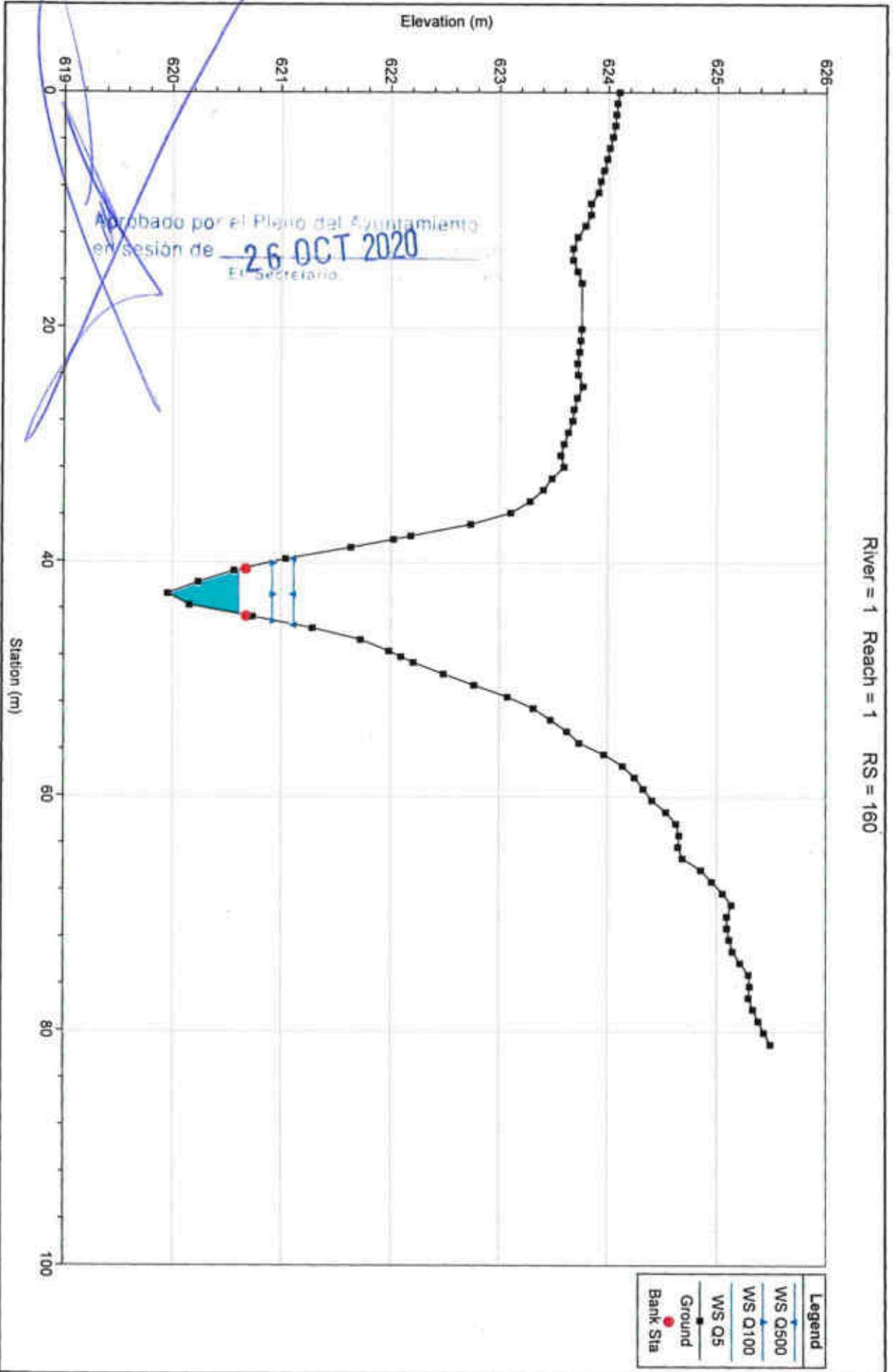
River = 1 Reach = 1 RS = 190

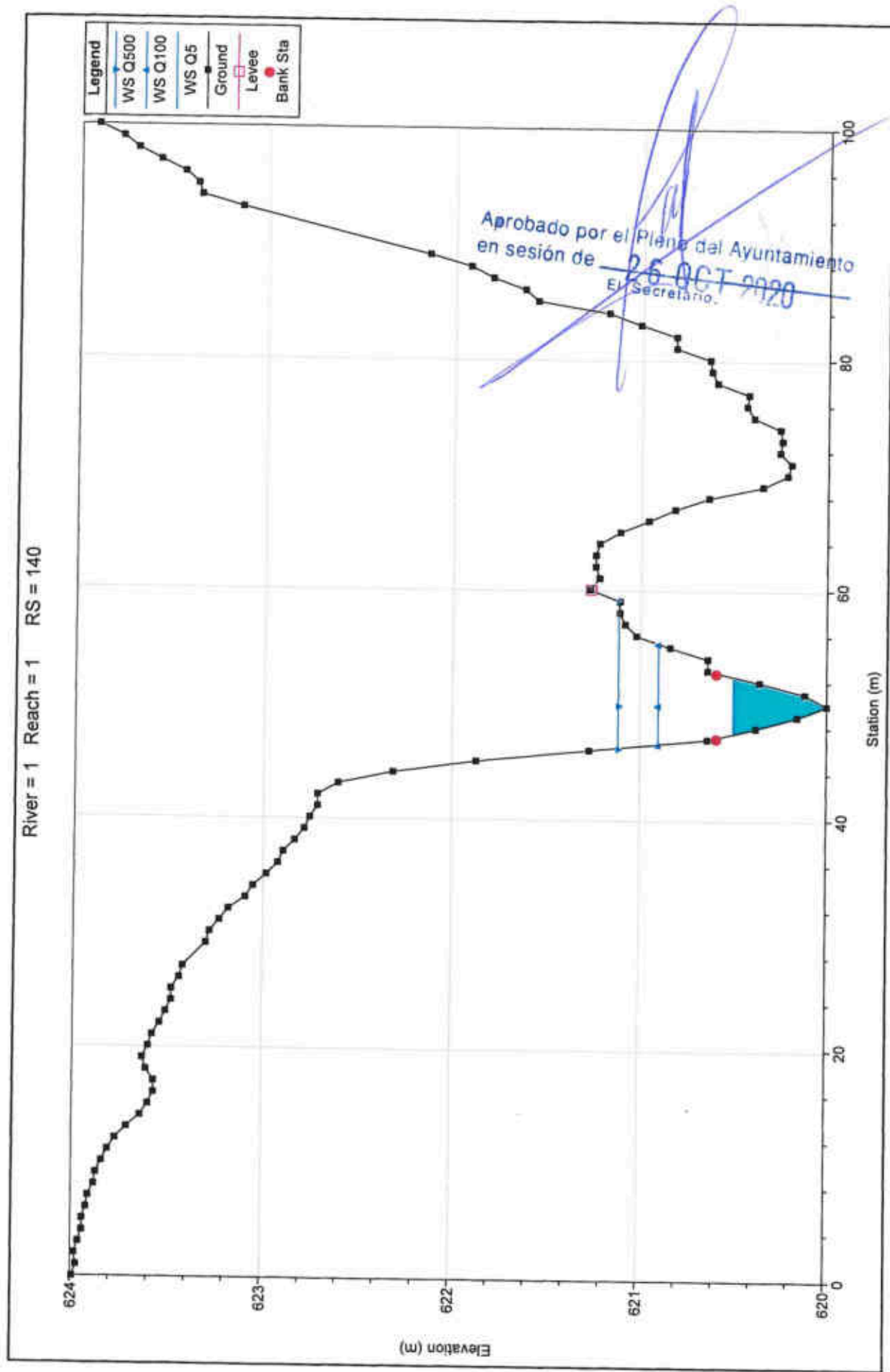
River = 1 Reach = 1 RS = 180

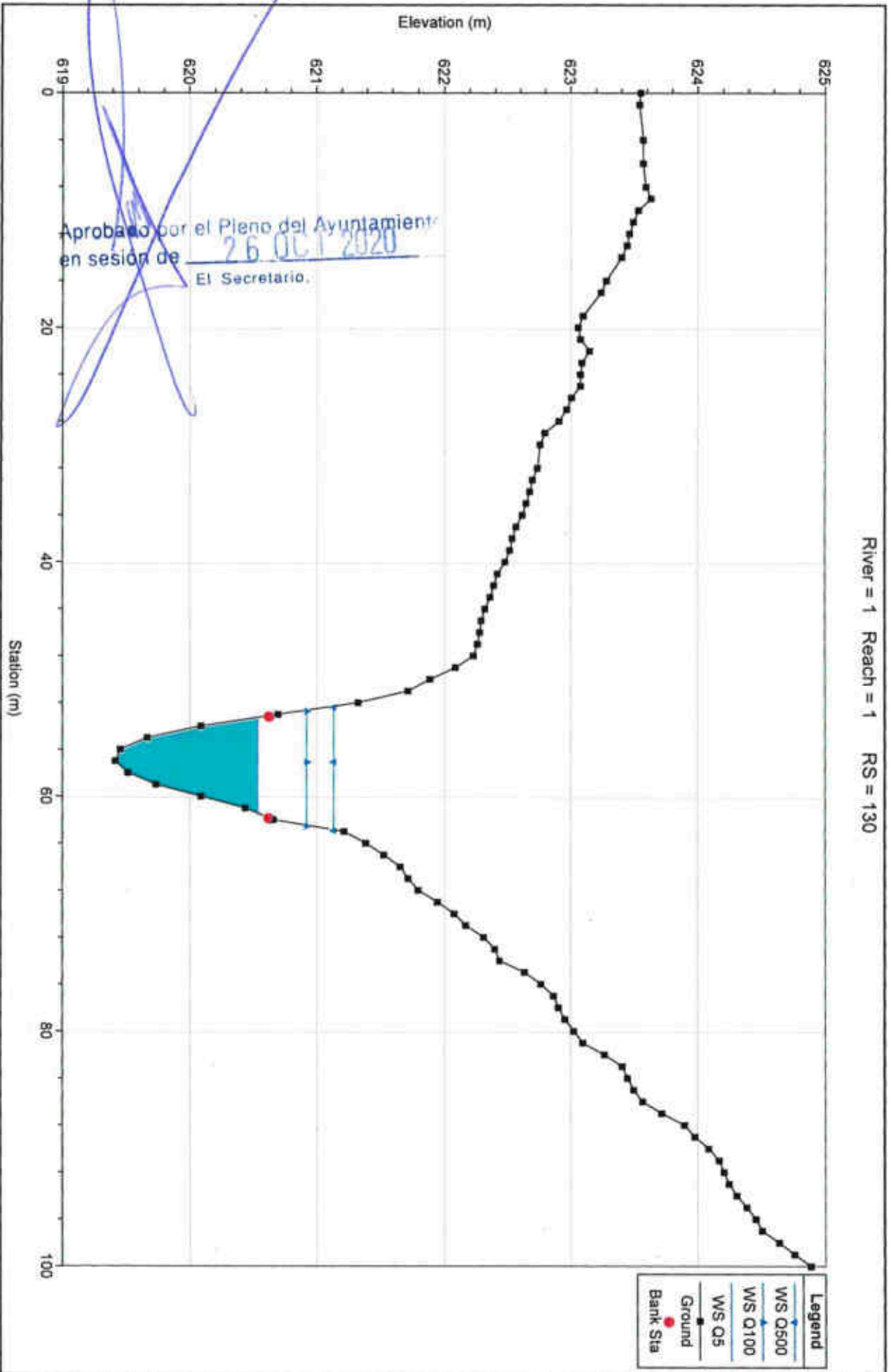
Legend	
WS Q500	—
WS Q100	—
WS Q5	—
Ground	—●—
Bank Sta	●



River = 1 Reach = 1 RS = 160

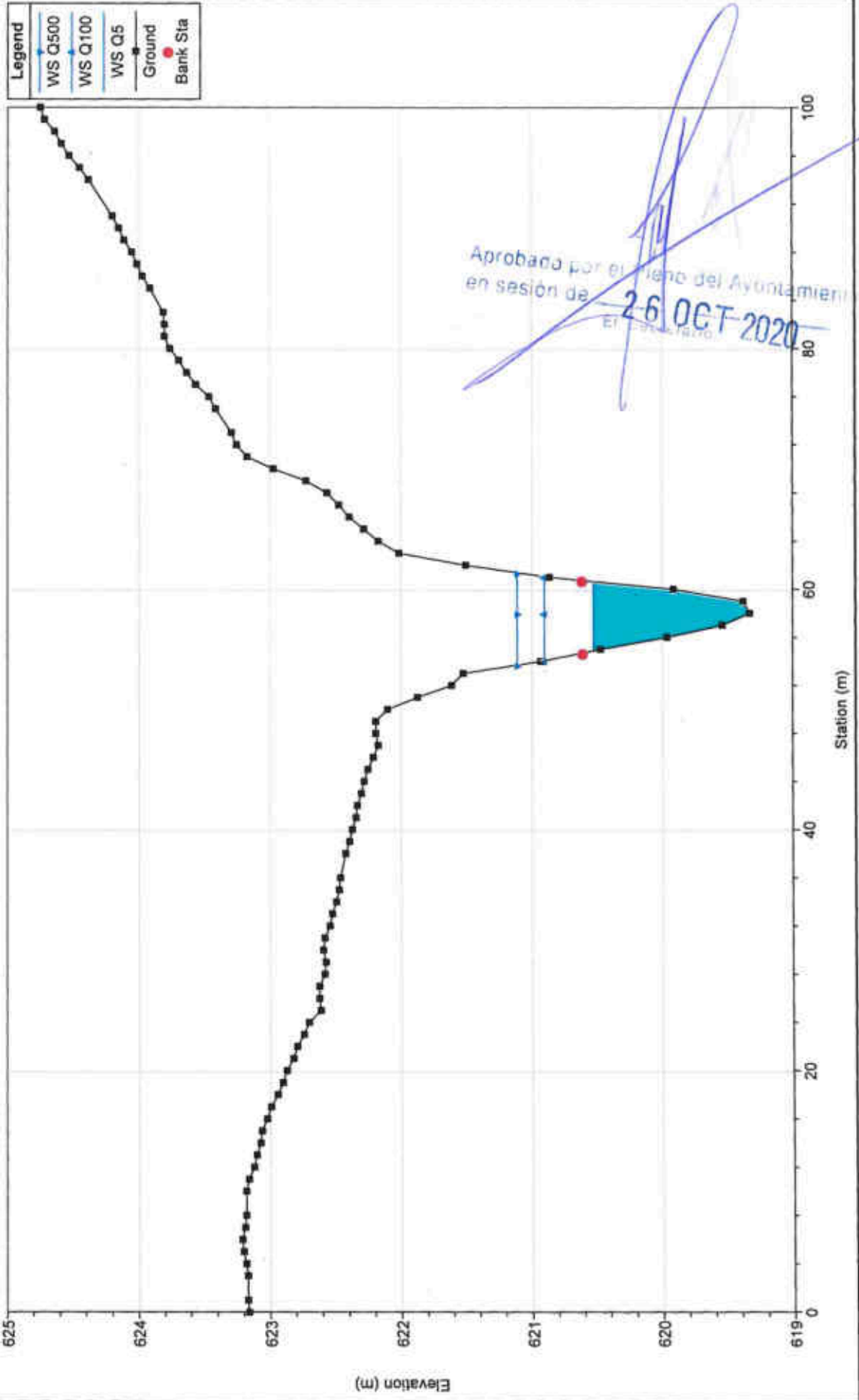


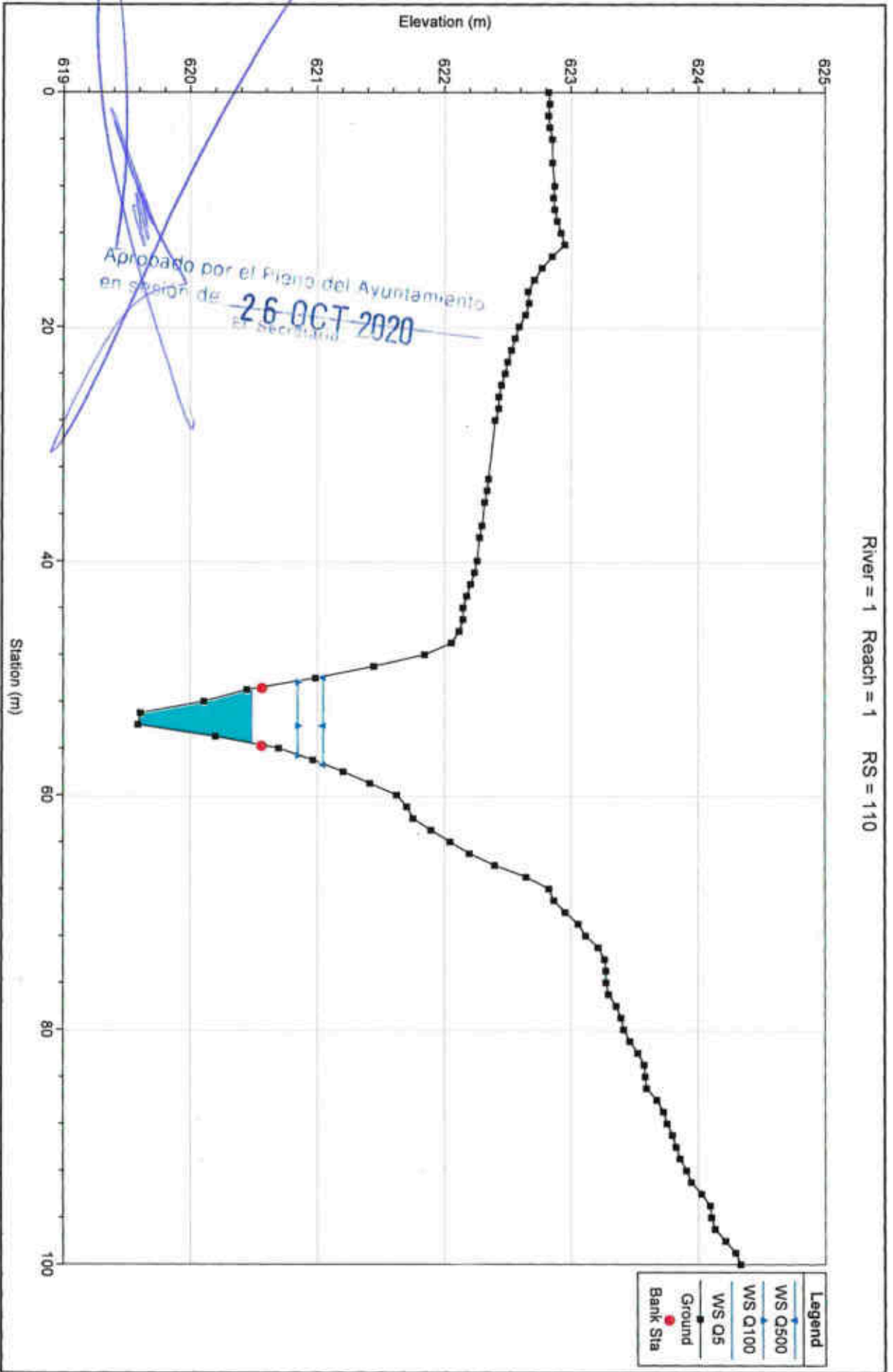




River = 1 Reach = 1 RS = 130

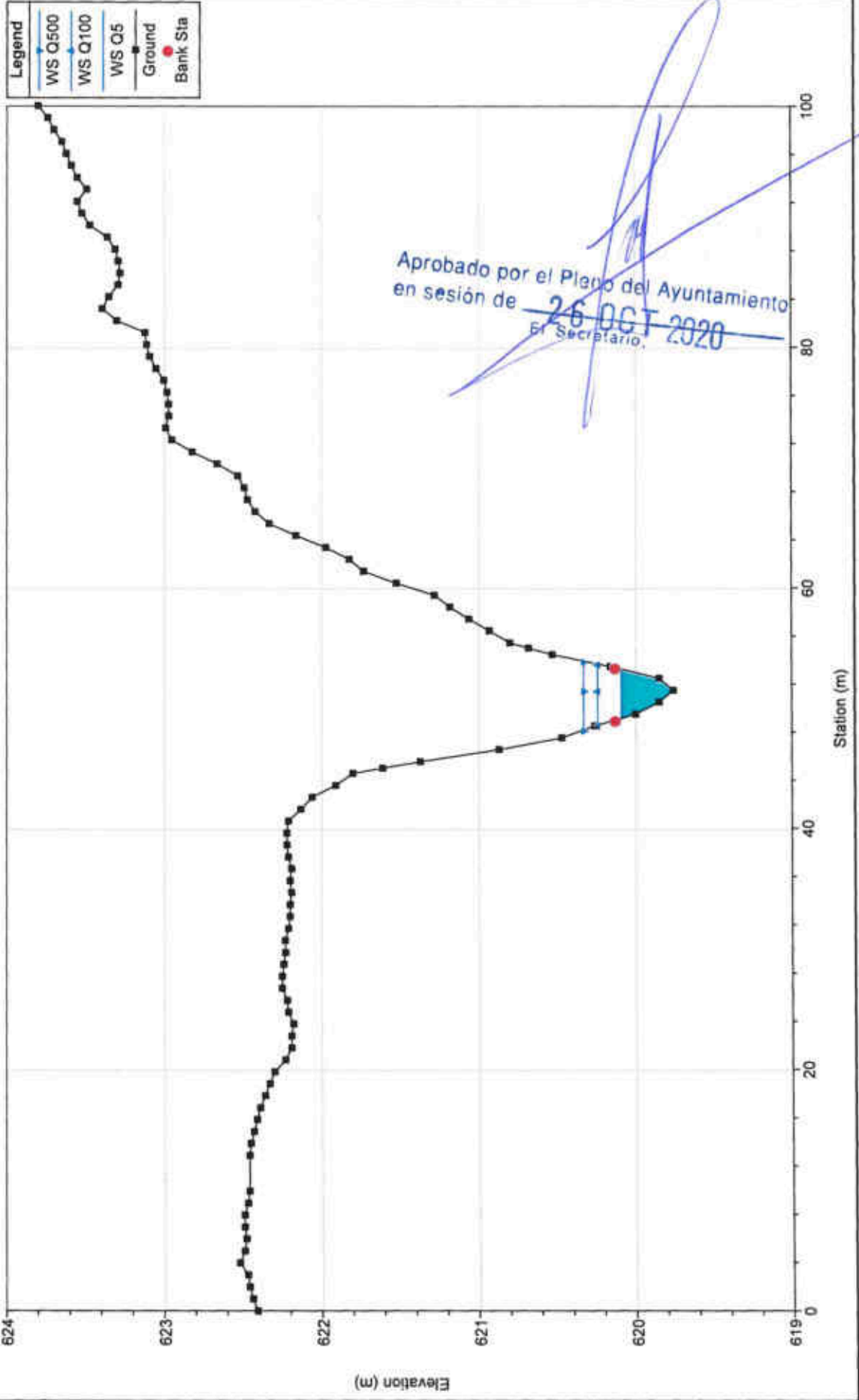
River = 1 Reach = 1 RS = 120





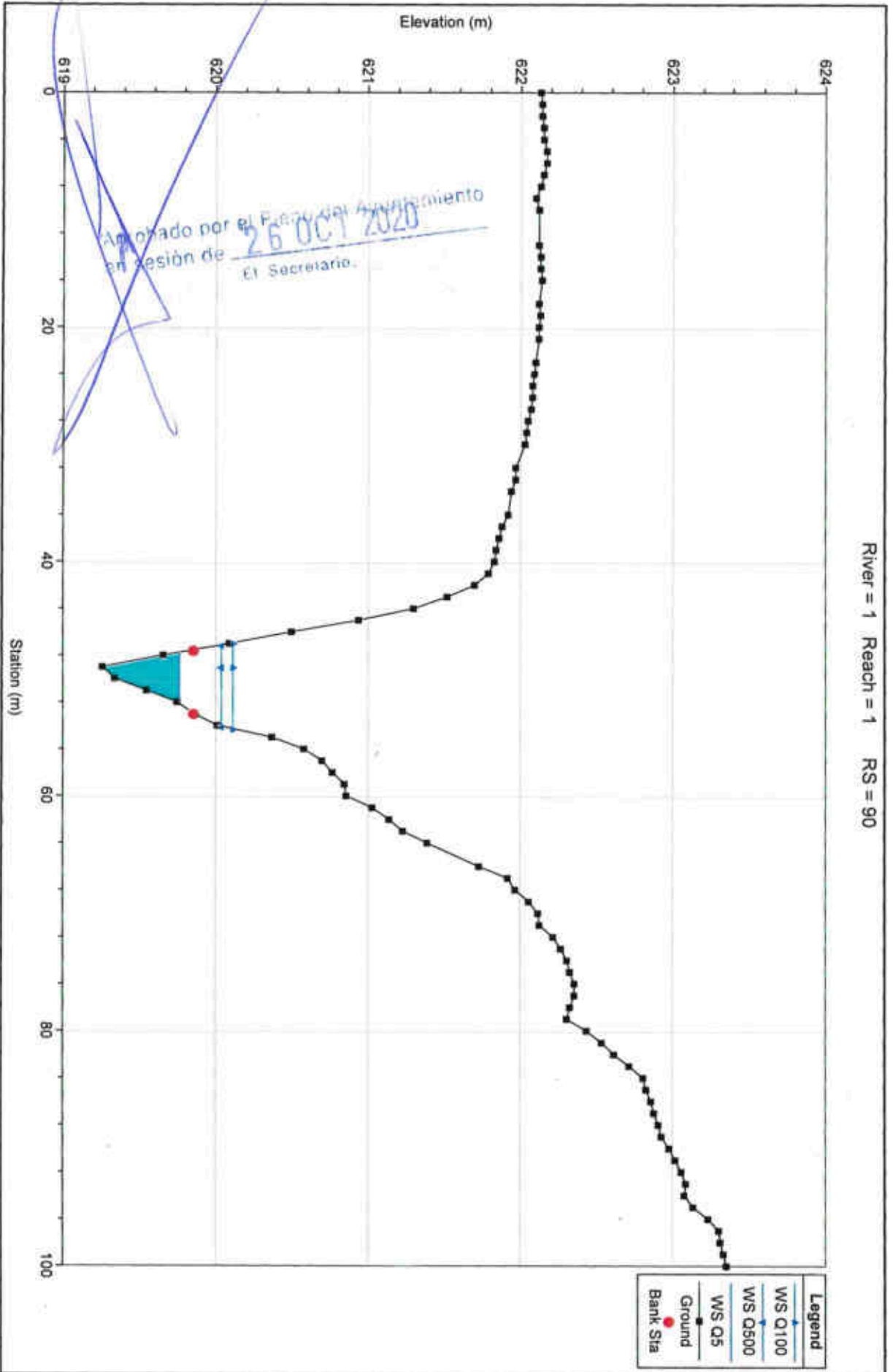
River = 1 Reach = 1 RS = 110

River = 1 Reach = 1 RS = 100



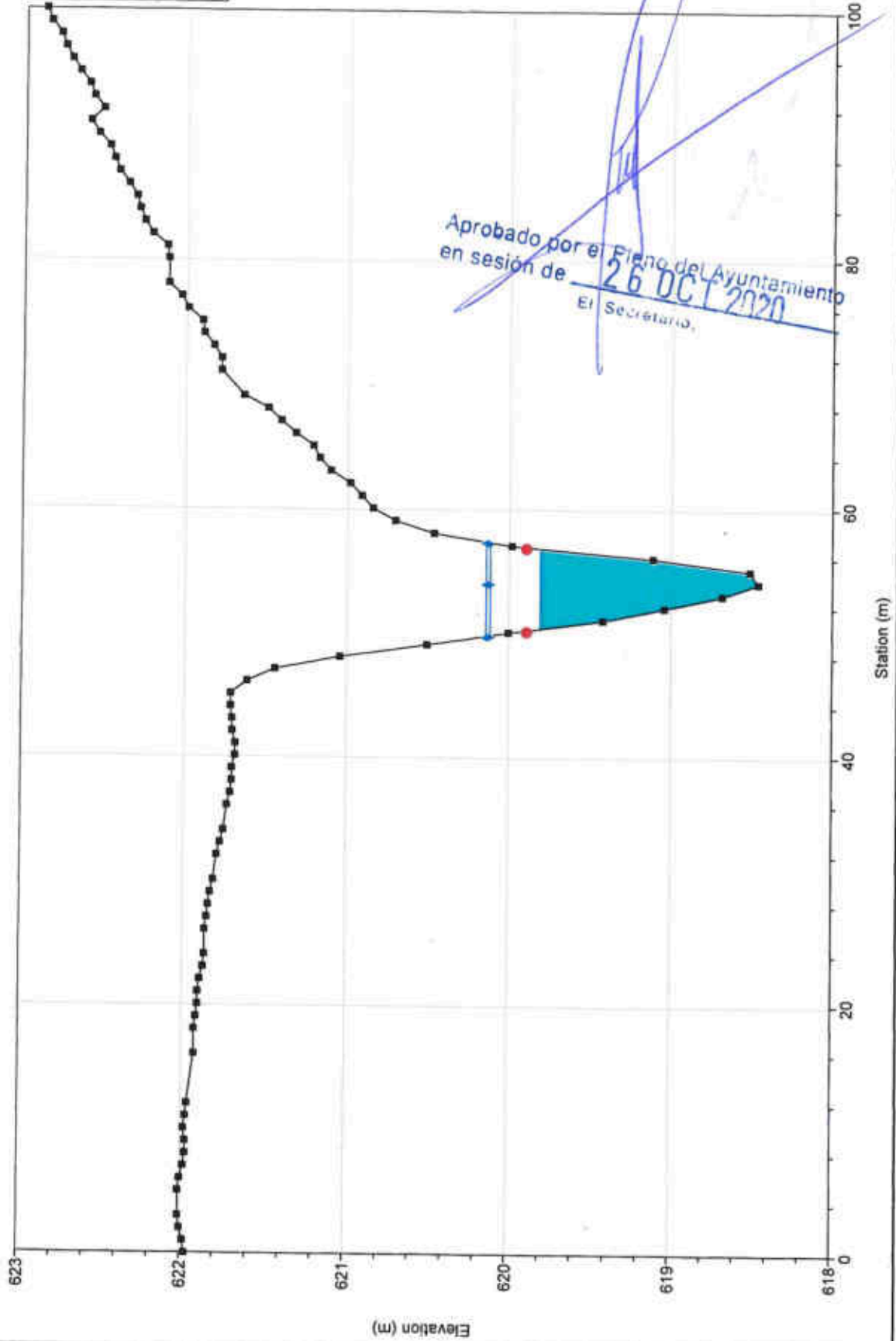
Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de **26 OCT 2020**
El Secretario.

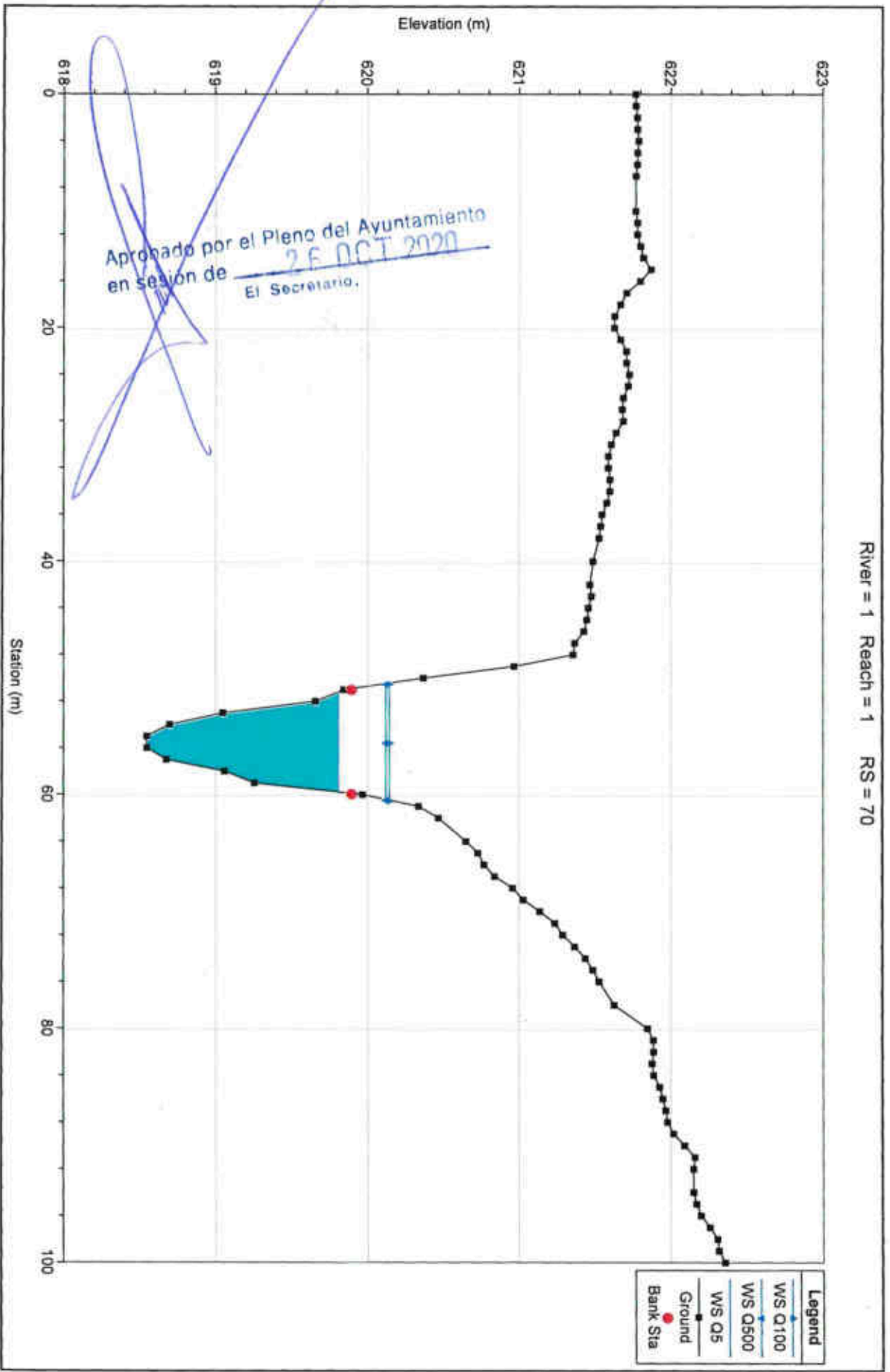
River = 1 Reach = 1 RS = 90



River = 1 Reach = 1 RS = 80

Legend	
WS Q100	●
WS Q500	●
WS Q5	●
Ground	—
Bank Sta	●

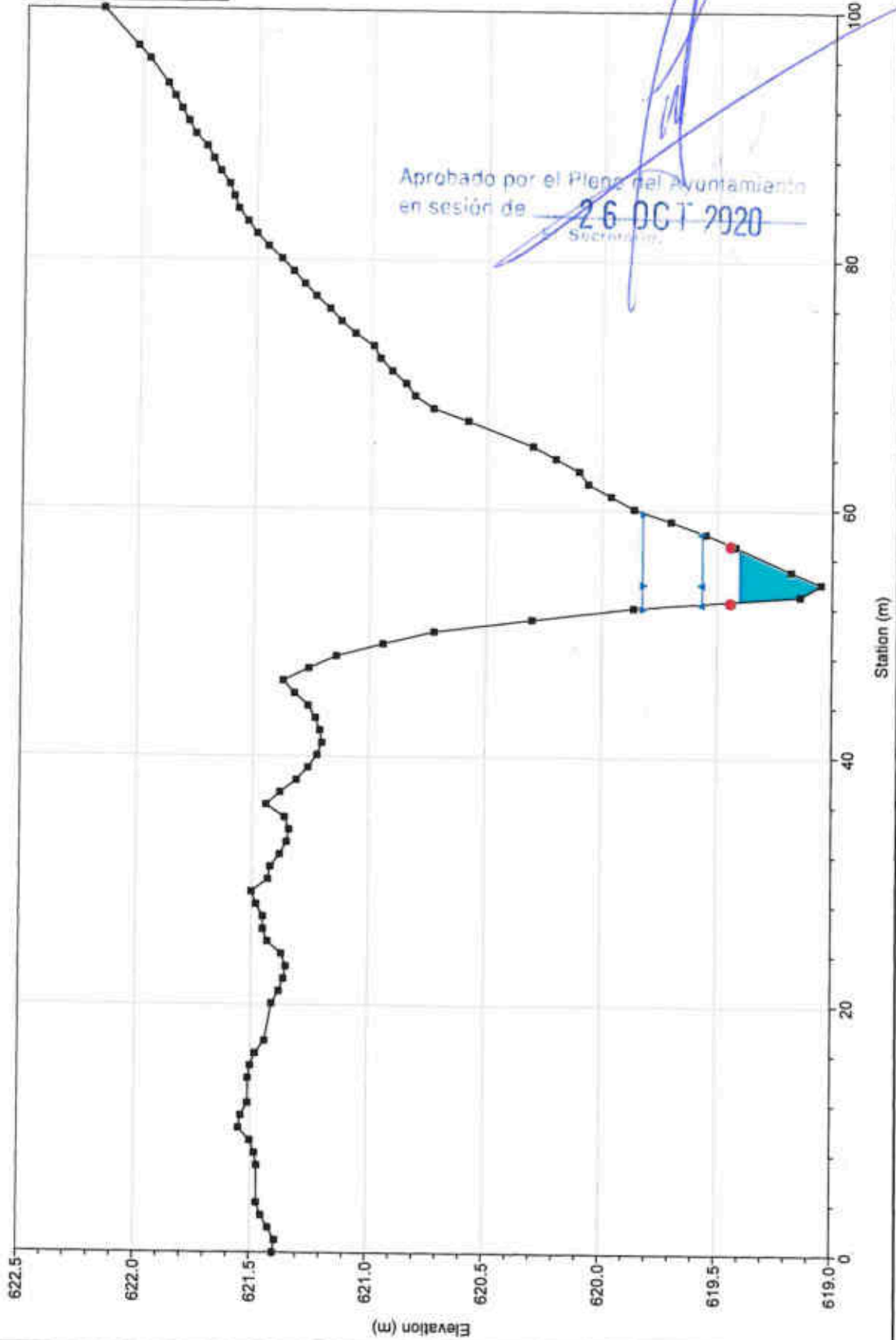




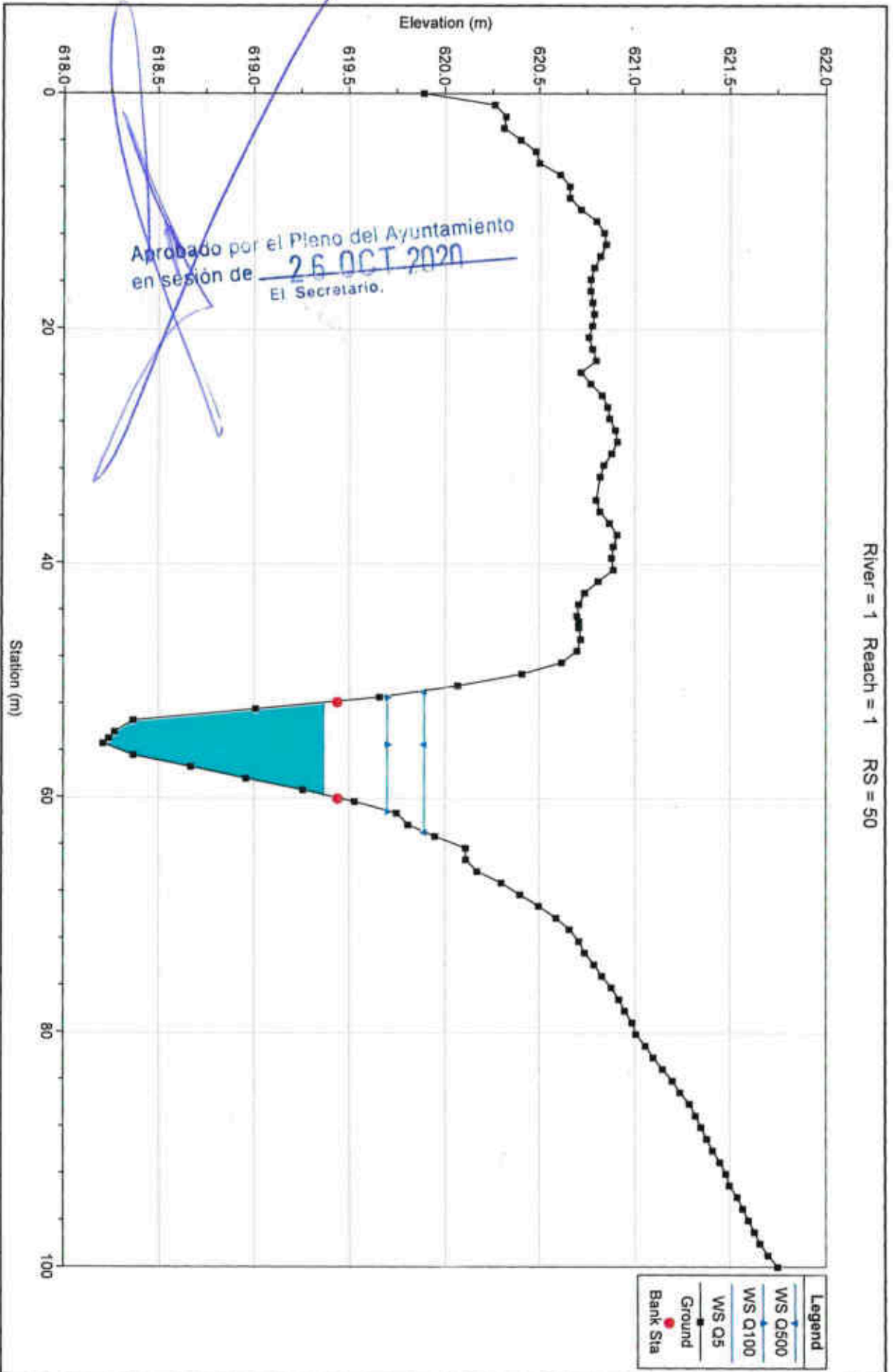
River = 1 Reach = 1 RS = 70

River = 1 Reach = 1 RS = 60

Legend	
WS Q500	—●—
WS Q100	—●—
WS Q5	—●—
Ground	—■—
Bank Sta	●

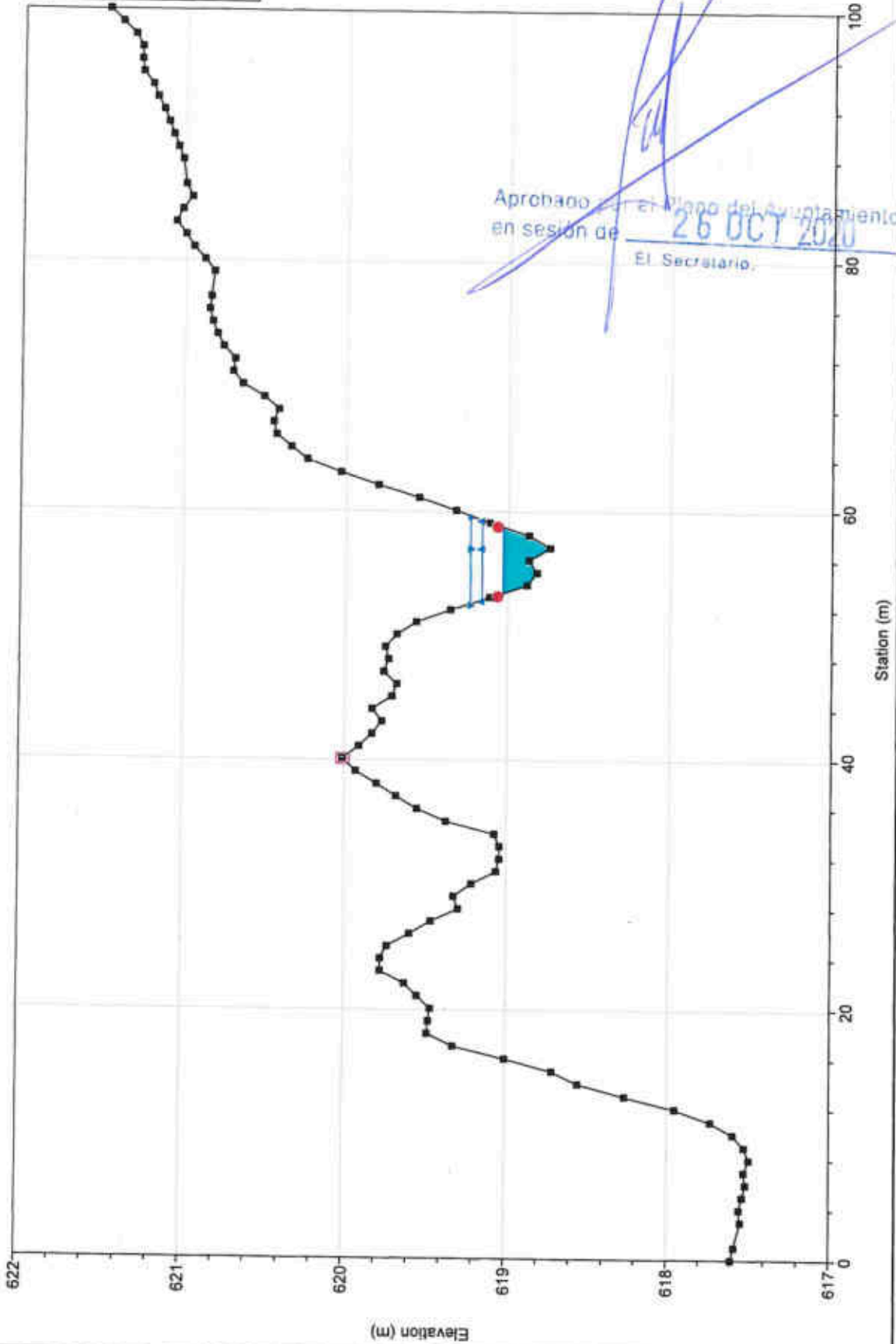


River = 1 Reach = 1 RS = 50



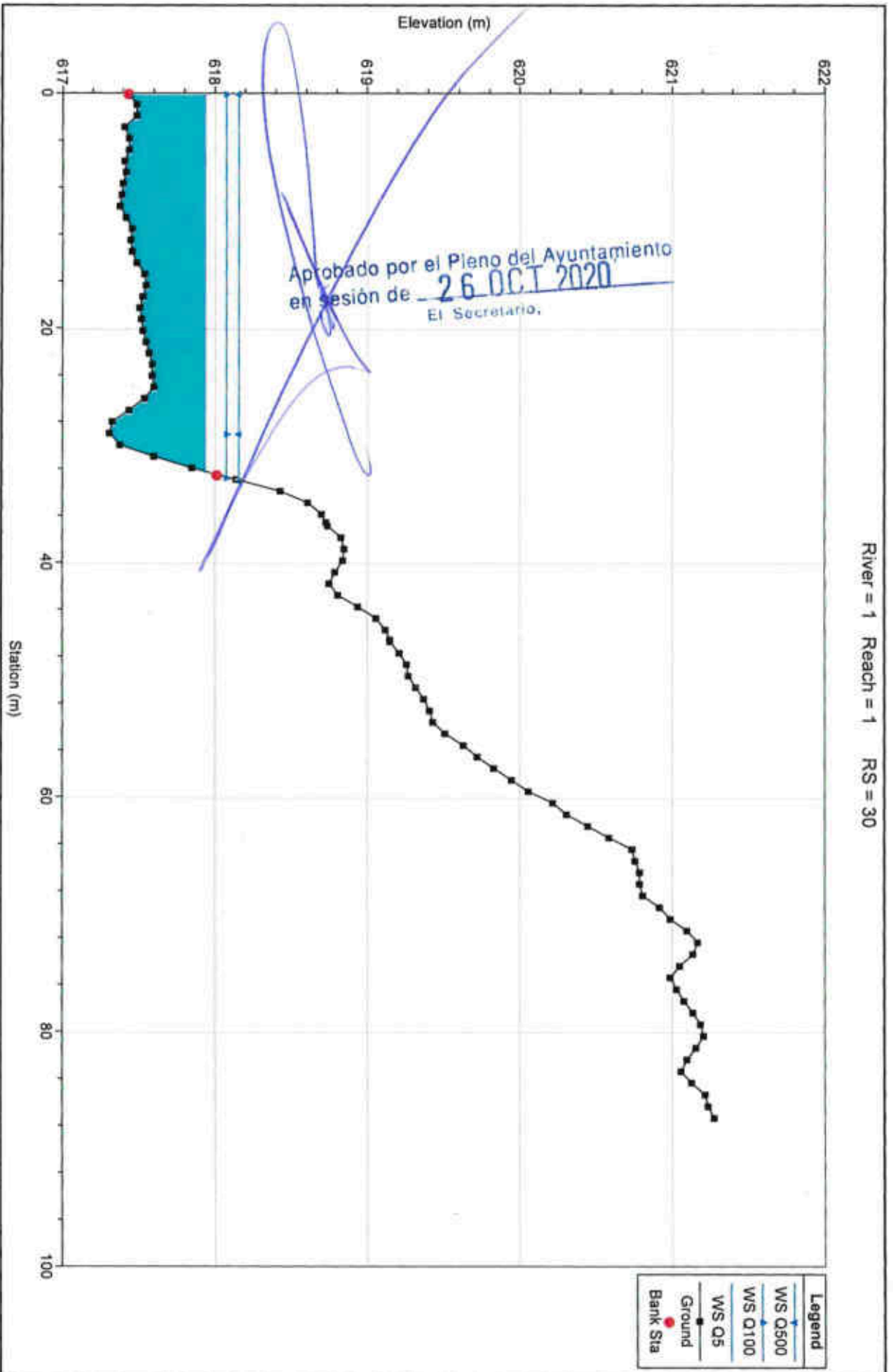
River = 1 Reach = 1 RS = 40

Legend	
WS Q500	—
WS Q100	—
WS Q5	—
Ground	—
Lavée	□
Bank Sta	●

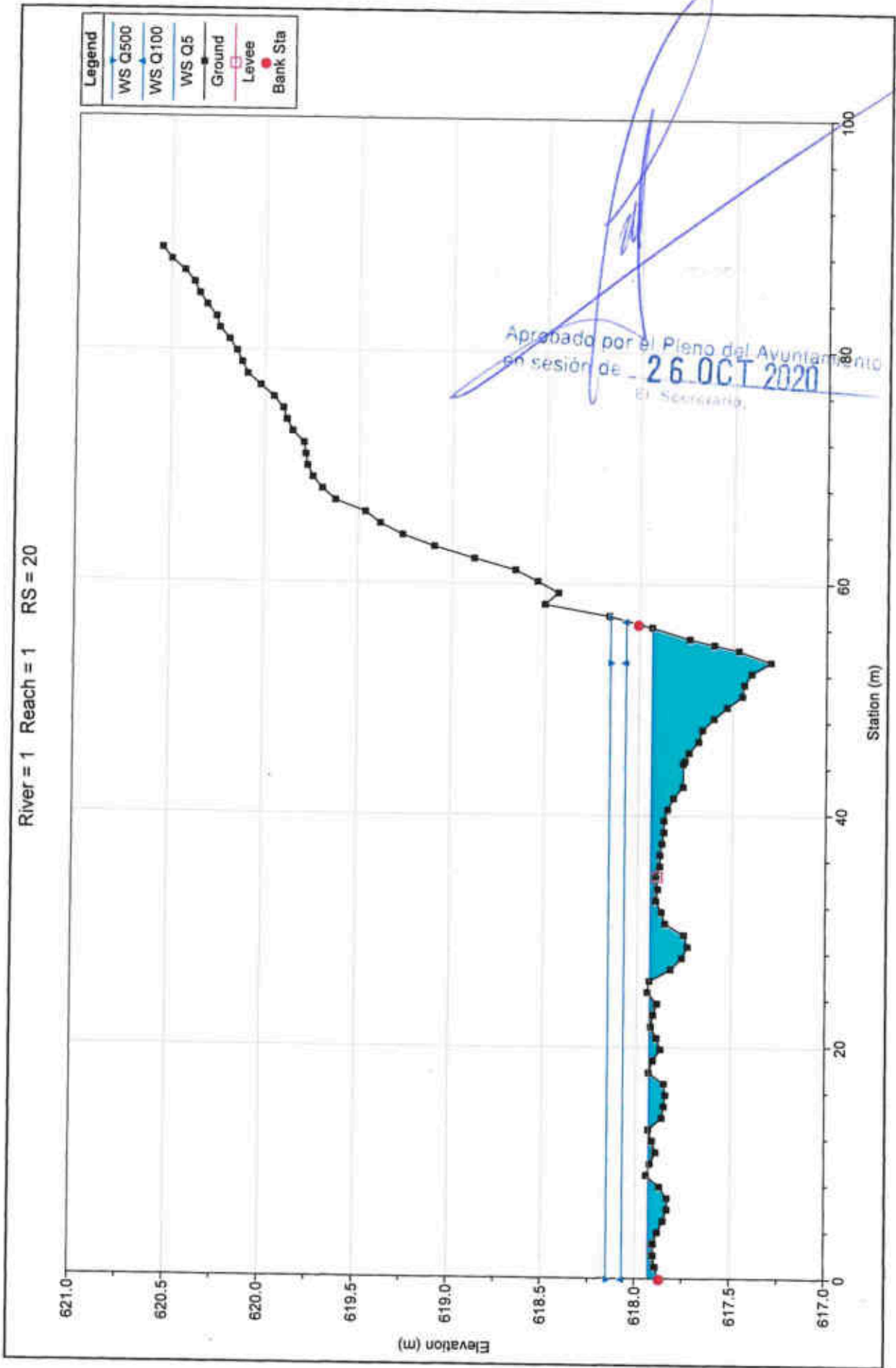


Aprobado en el Plano del Ajustamiento
en sesión de 26 OCT 2020
El Secretario.

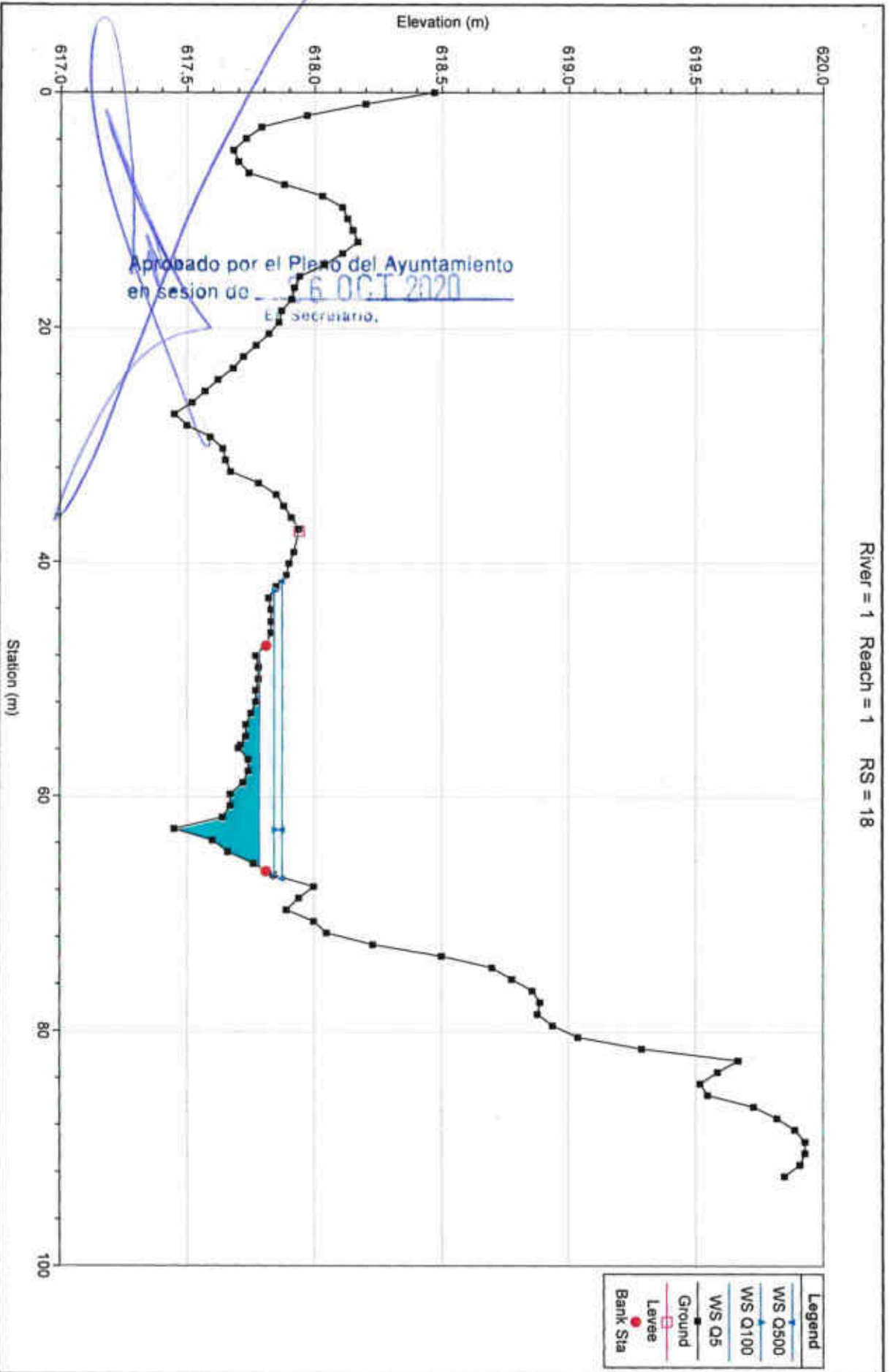
River = 1 Reach = 1 RS = 30



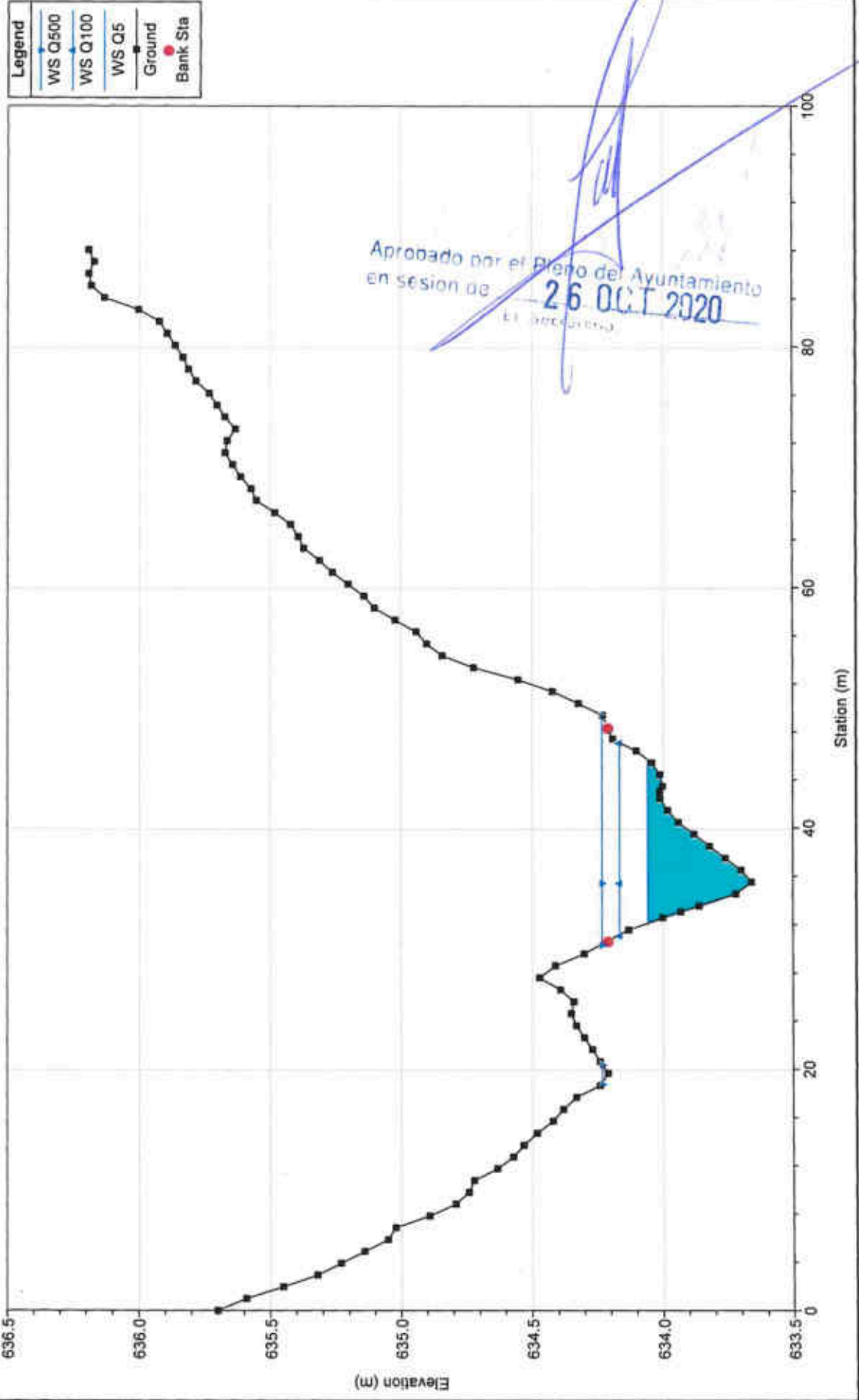
River = 1 Reach = 1 RS = 20



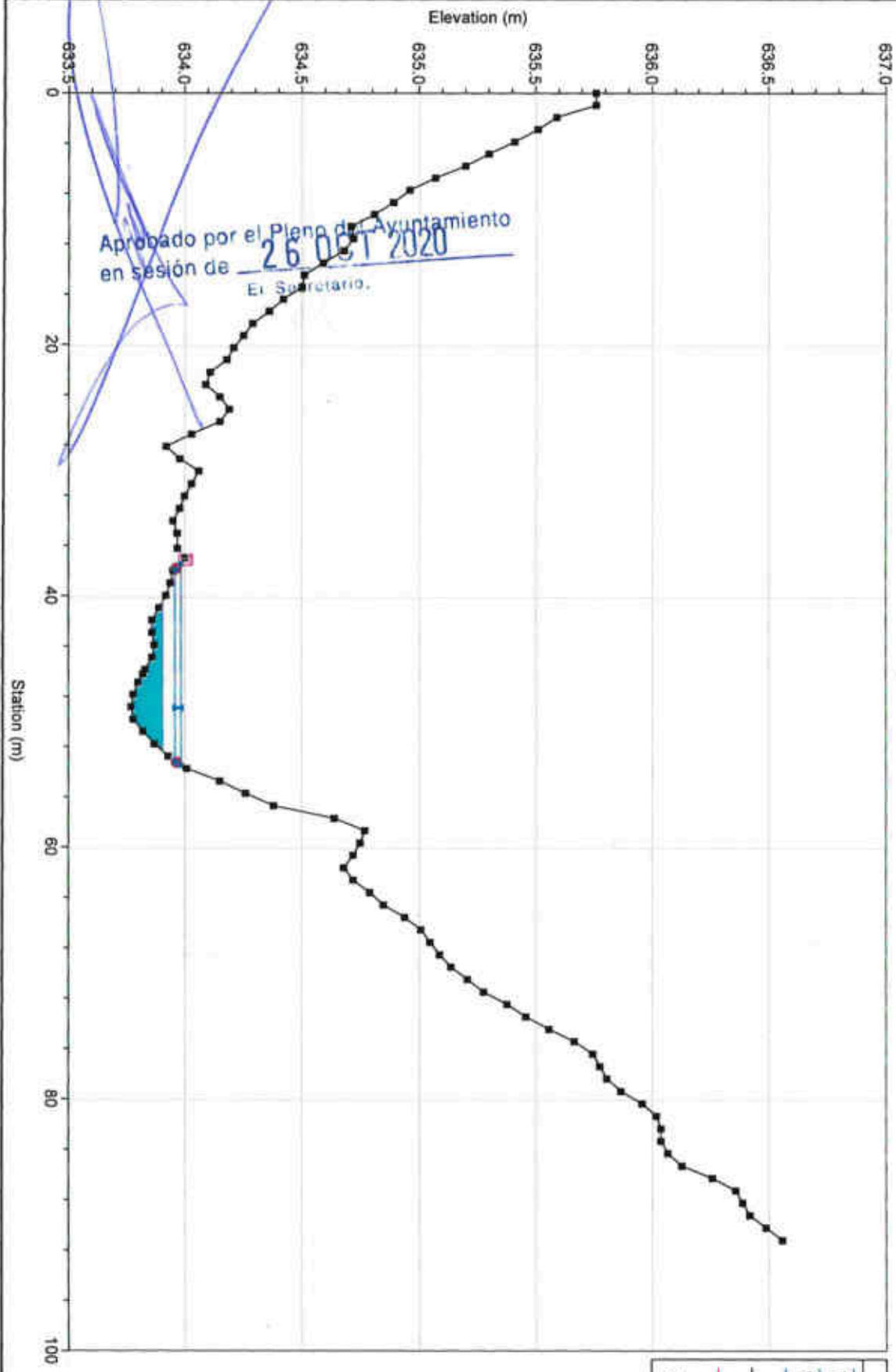
River = 1 Reach = 1 RS = 18



River = 2 Reach = 1 RS = 430



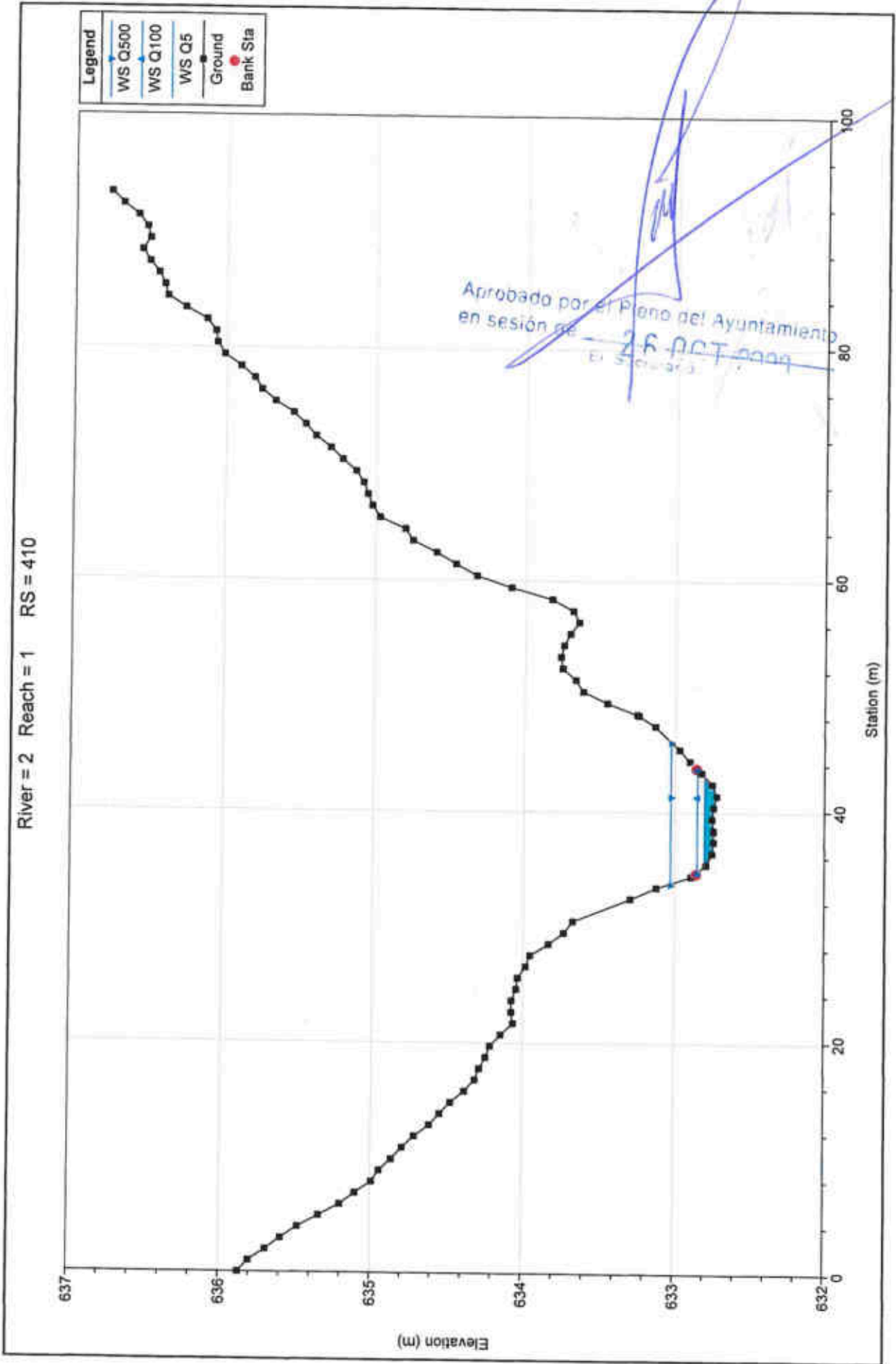
River = 2 Reach = 1 RS = 420



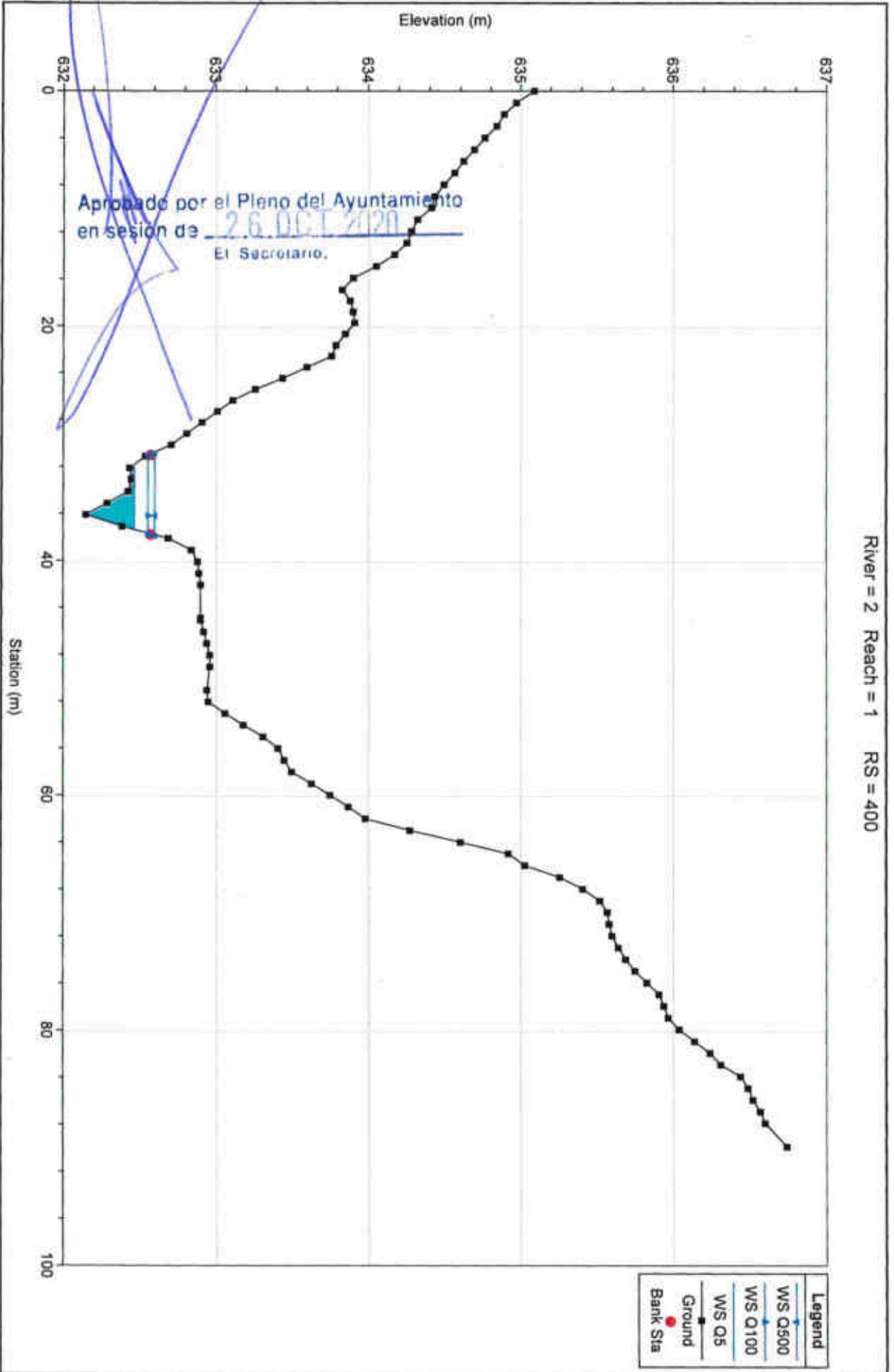
Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020
El Secretario.

- Legend**
- WS Q500
 - WS Q100
 - WS Q5
 - Ground
 - Levee
 - Bank Sta

River = 2 Reach = 1 RS = 410

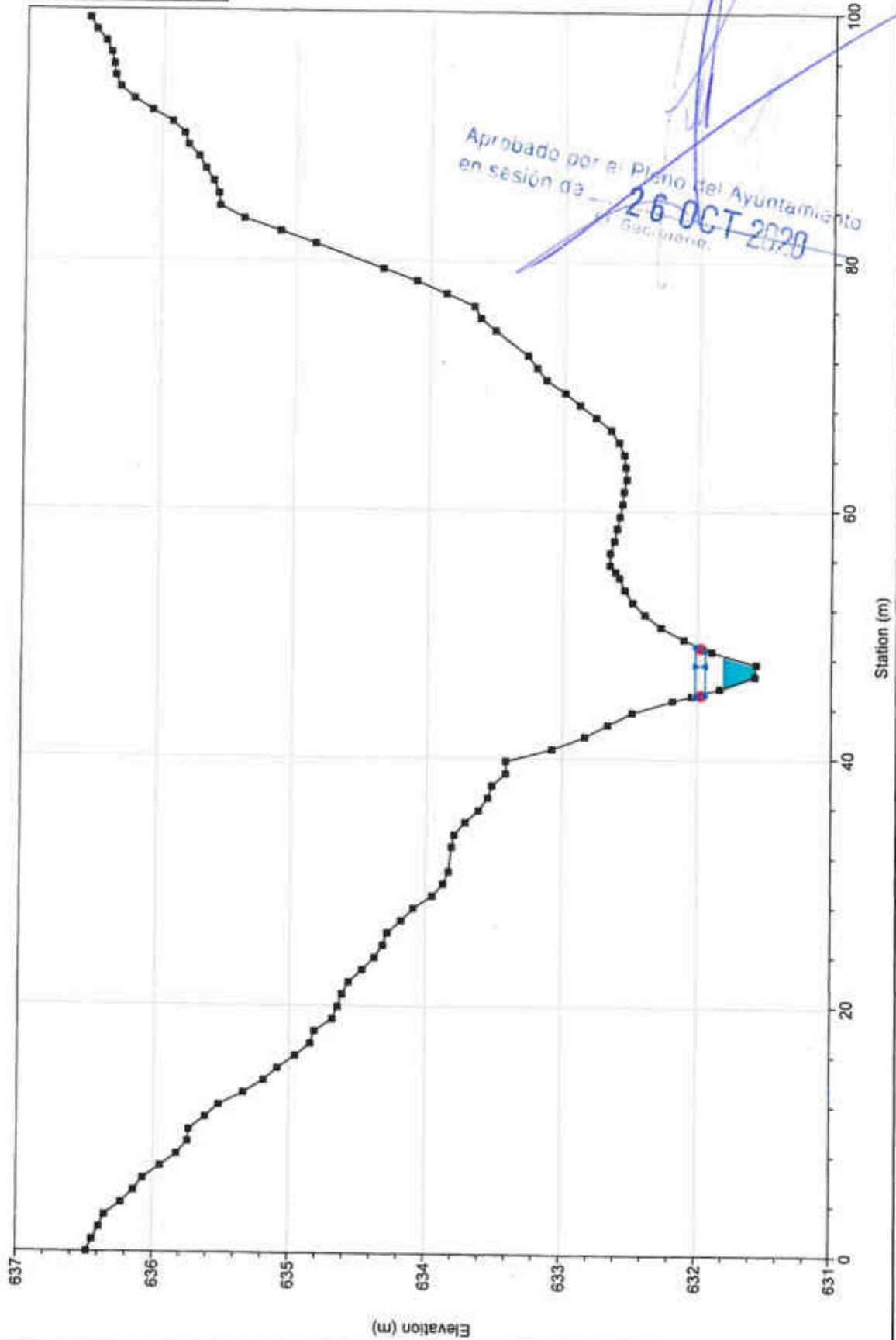


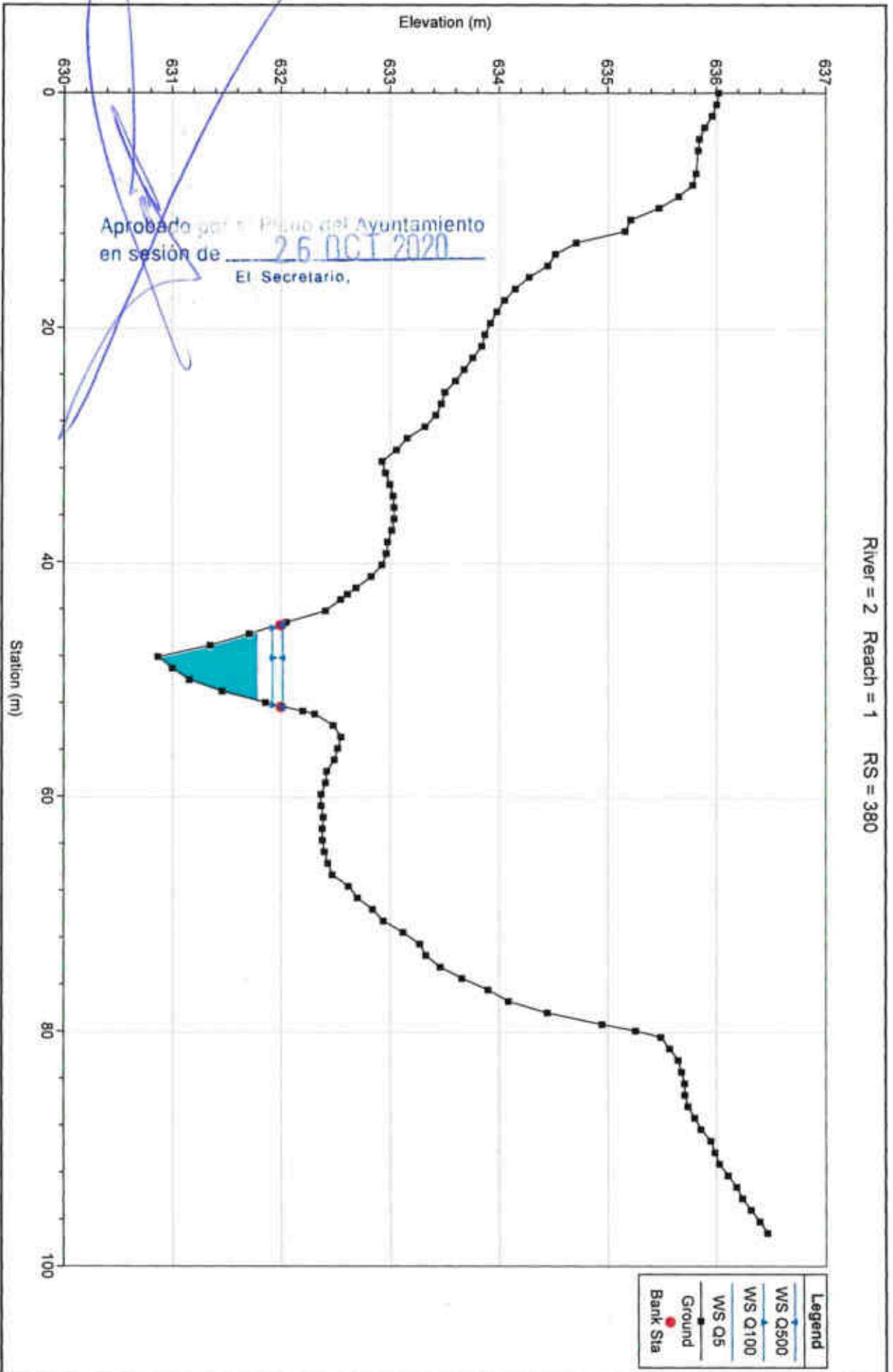
River = 2 Reach = 1 RS = 400



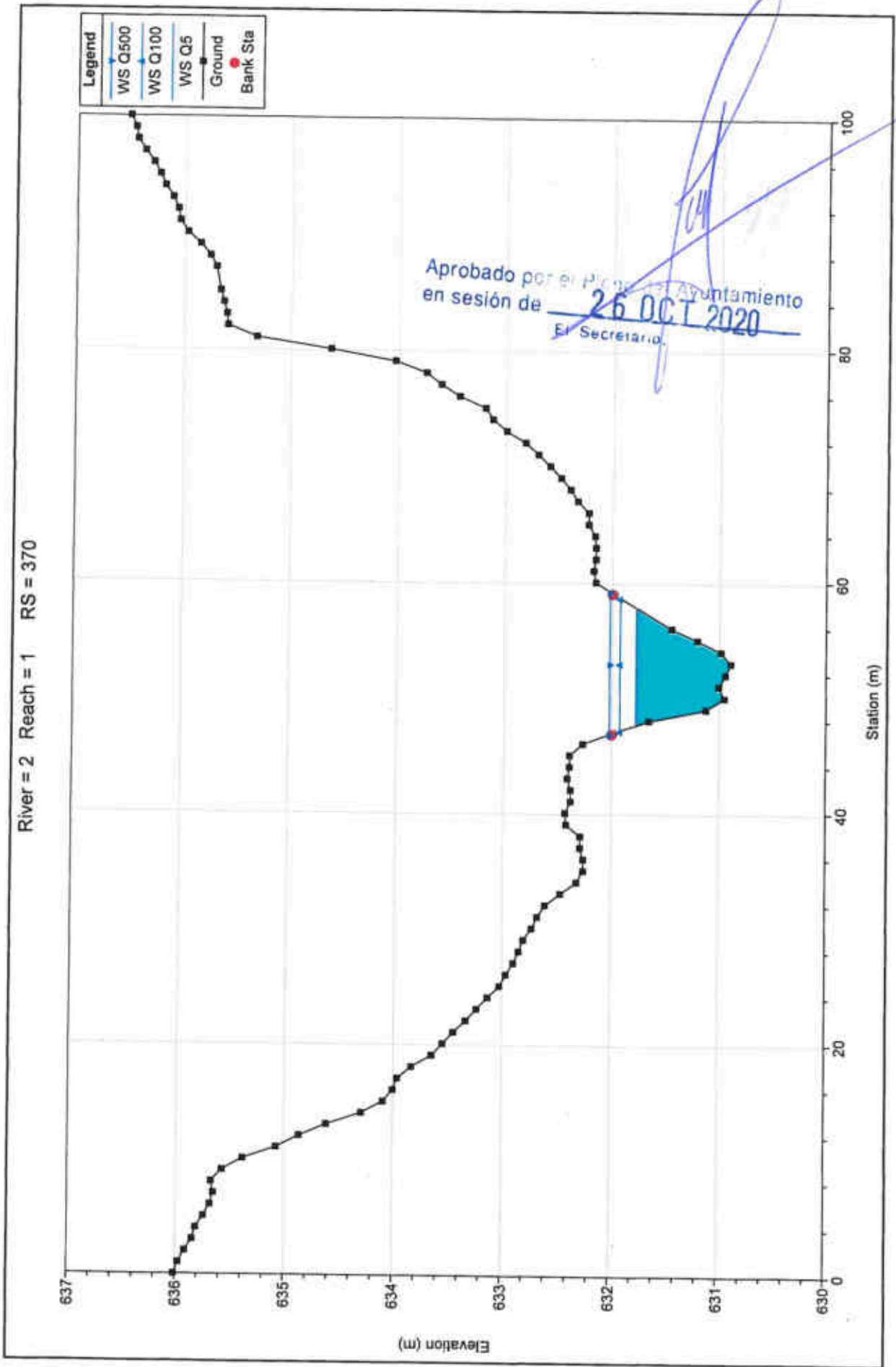
River = 2 Reach = 1 RS = 390

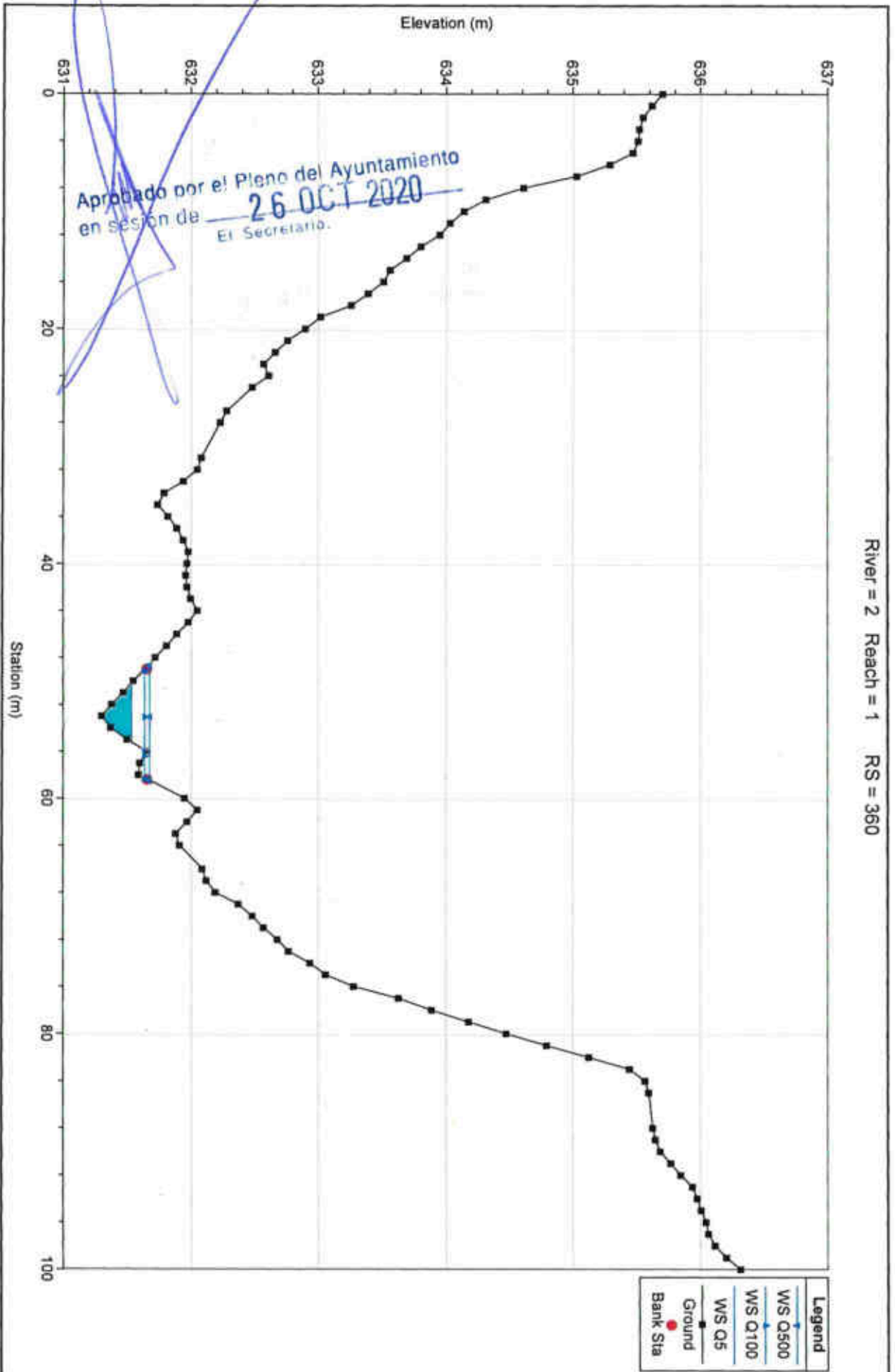
Legend	
WS Q500	—●—
WS Q100	—●—
WS Q5	—●—
Ground	—■—
Bank Sta	●





River = 2 Reach = 1 RS = 370



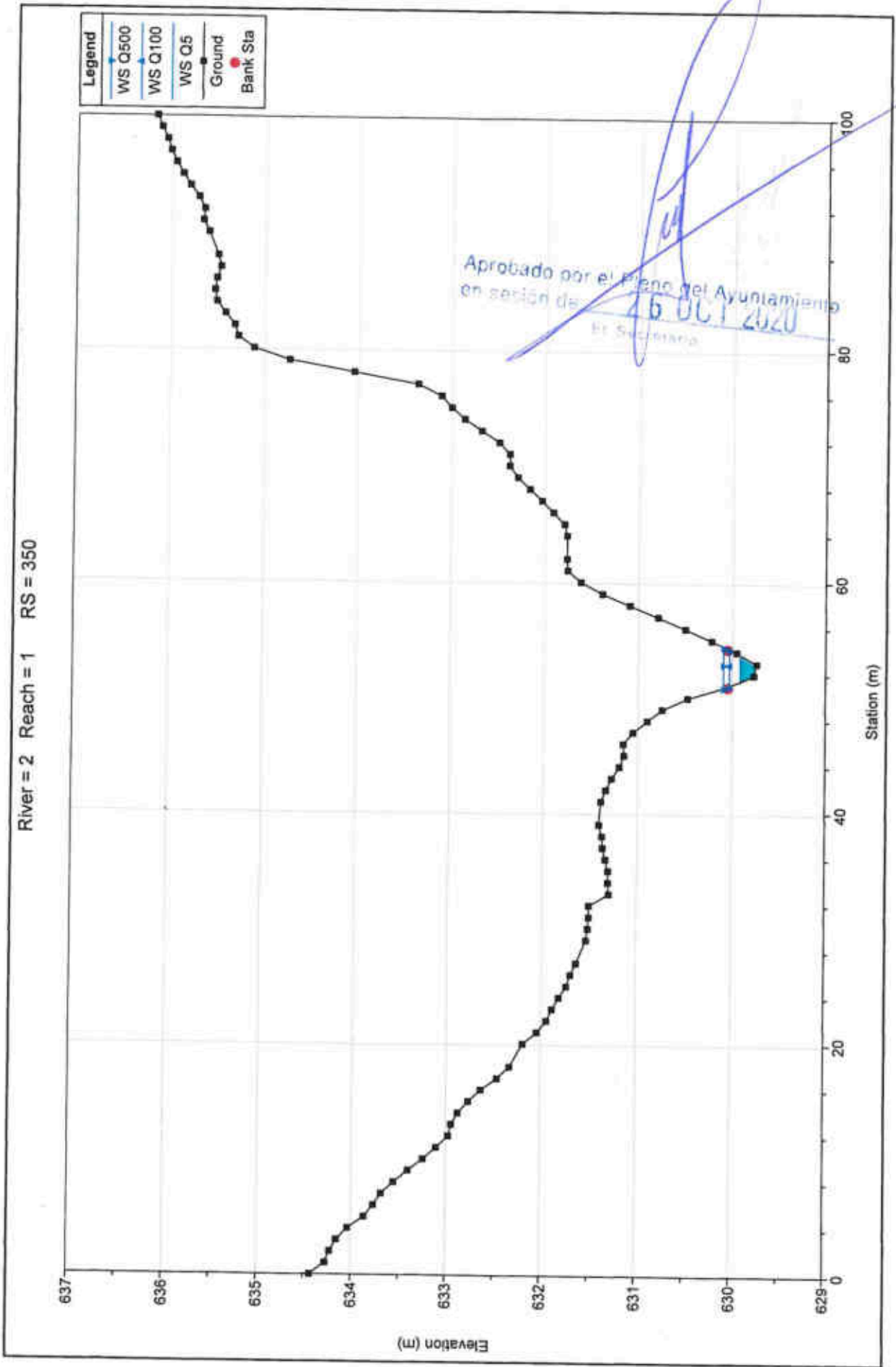


River = 2 Reach = 1 RS = 360

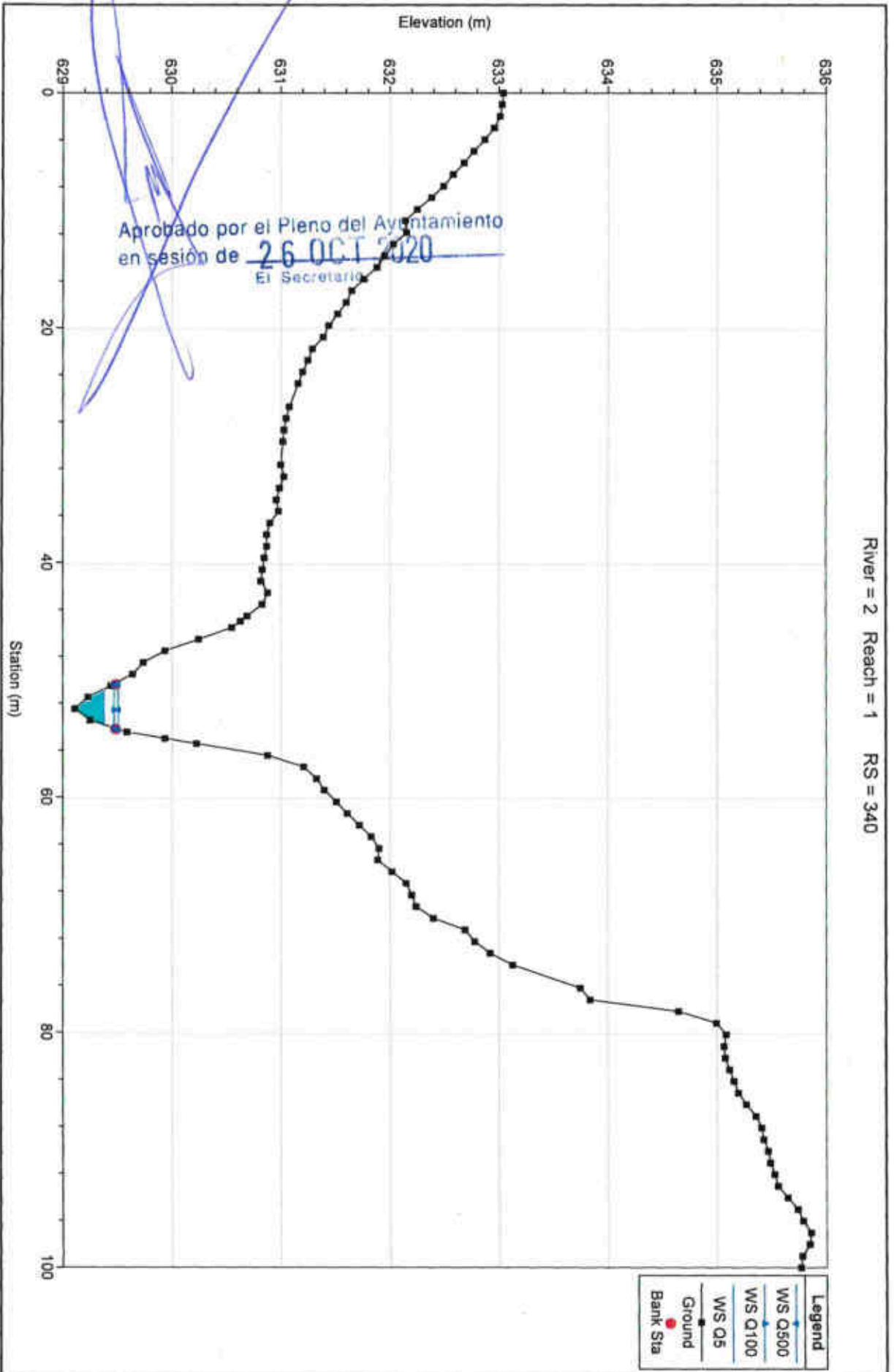
Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
 en sesión de 26 OCT 2020
 El Secretario.

- Legend**
- WS Q500
 - WS Q100
 - WS Q5
 - Ground
 - Bank Sta

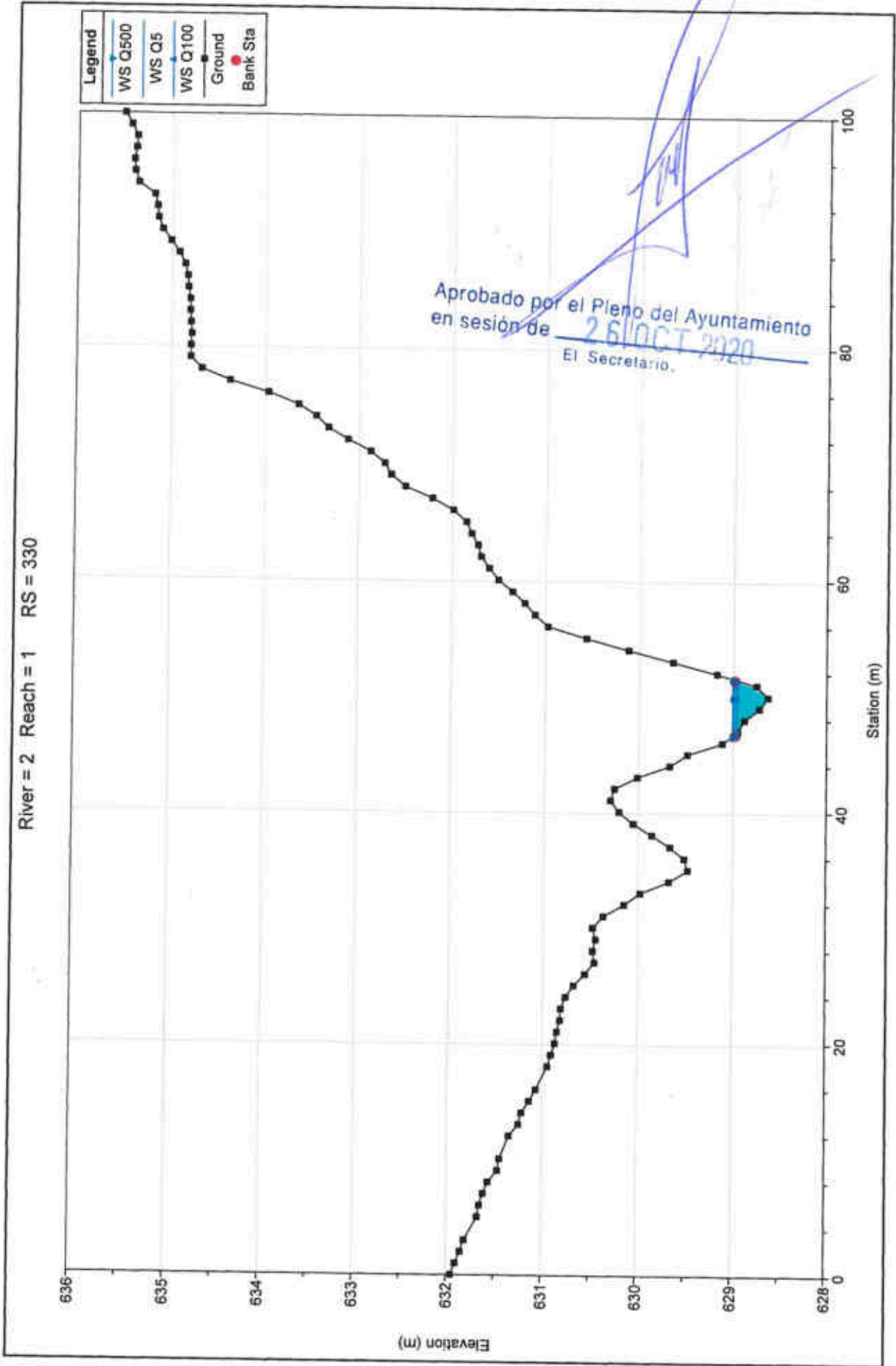
River = 2 Reach = 1 RS = 350



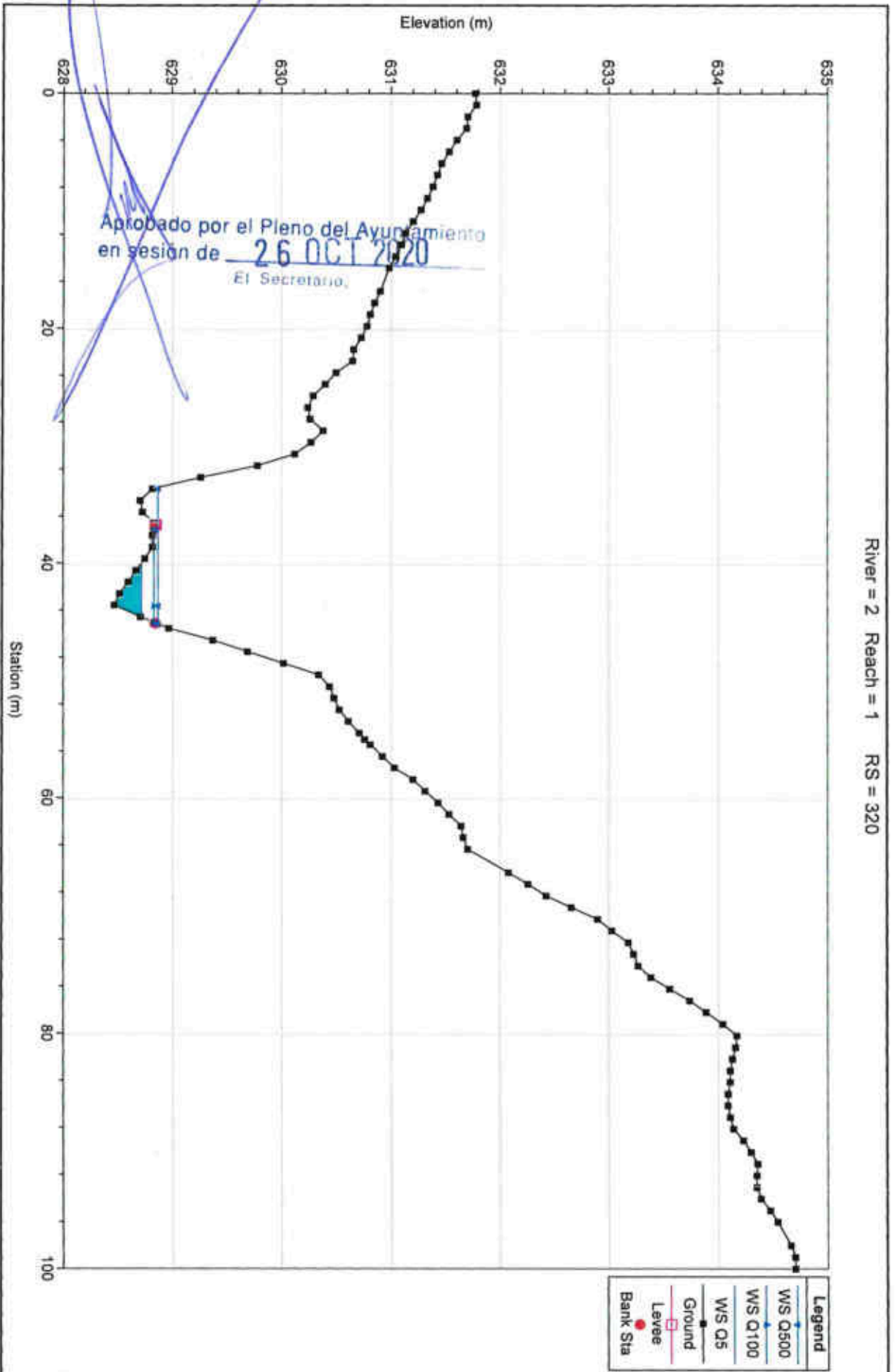
River = 2 Reach = 1 RS = 340



River = 2 Reach = 1 RS = 330

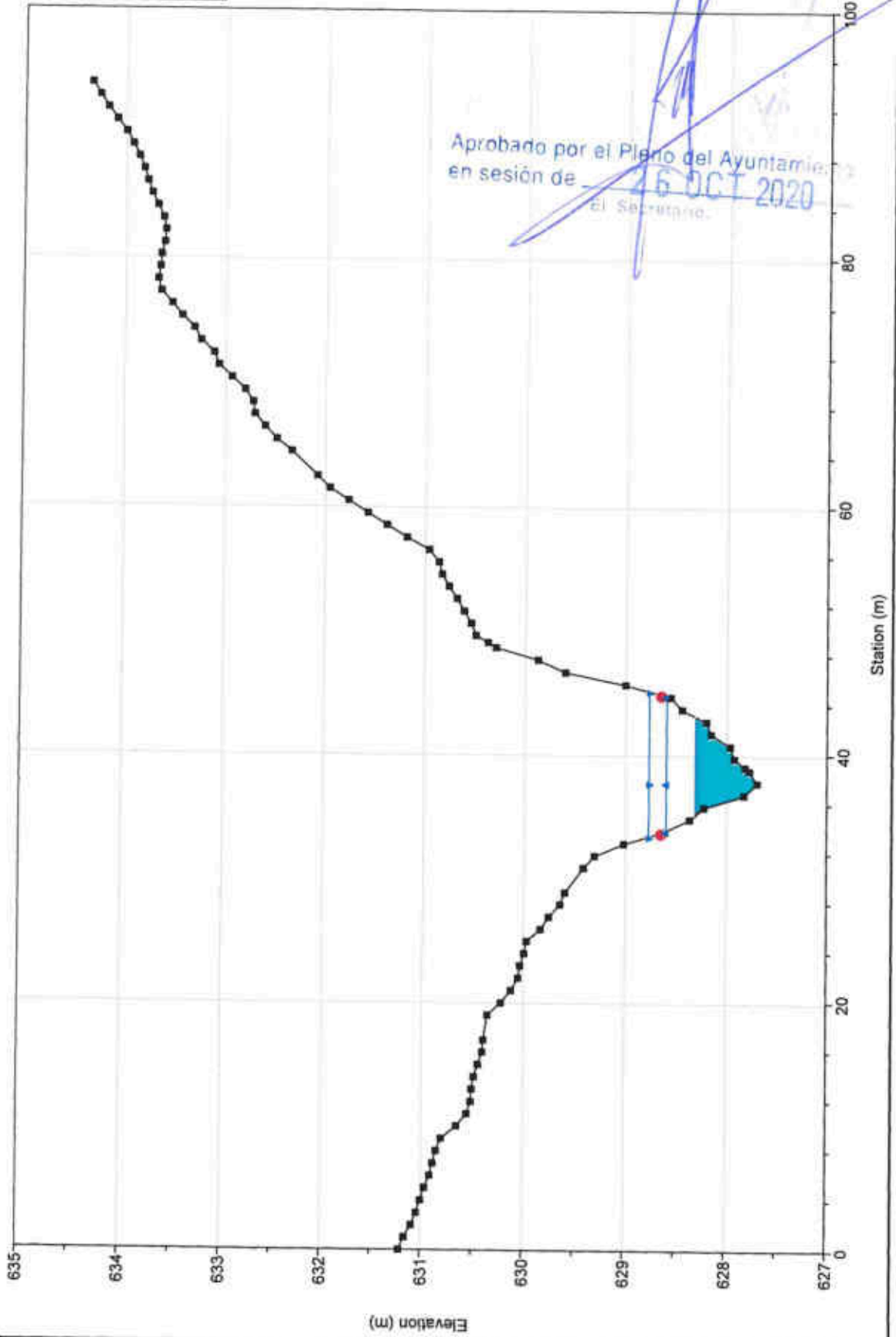


River = 2 Reach = 1 RS = 320

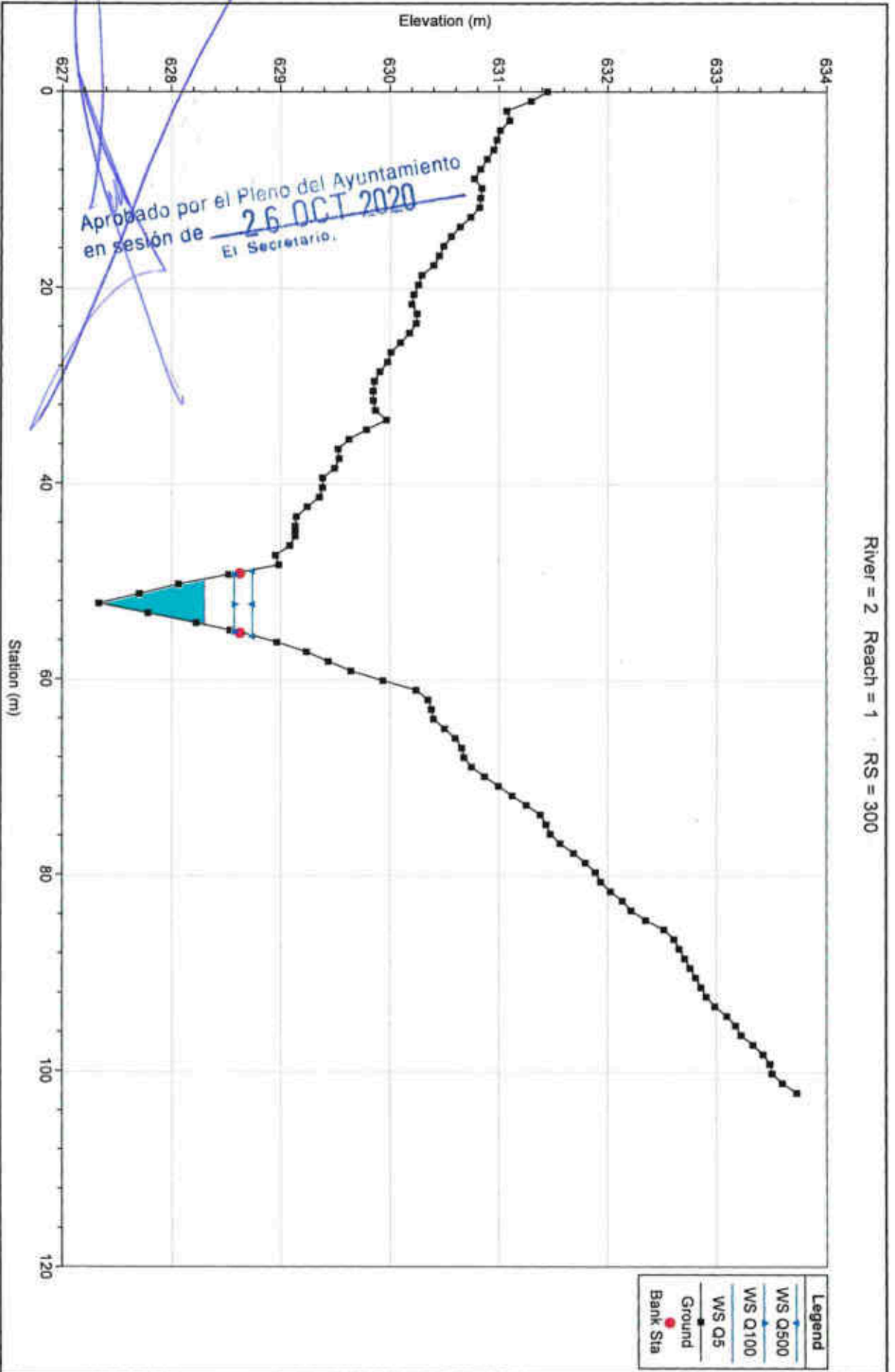


River = 2 Reach = 1 RS = 310

Legend	
WS Q500	●
WS Q100	●
WS Q5	●
Ground	—
Bank Sta	●

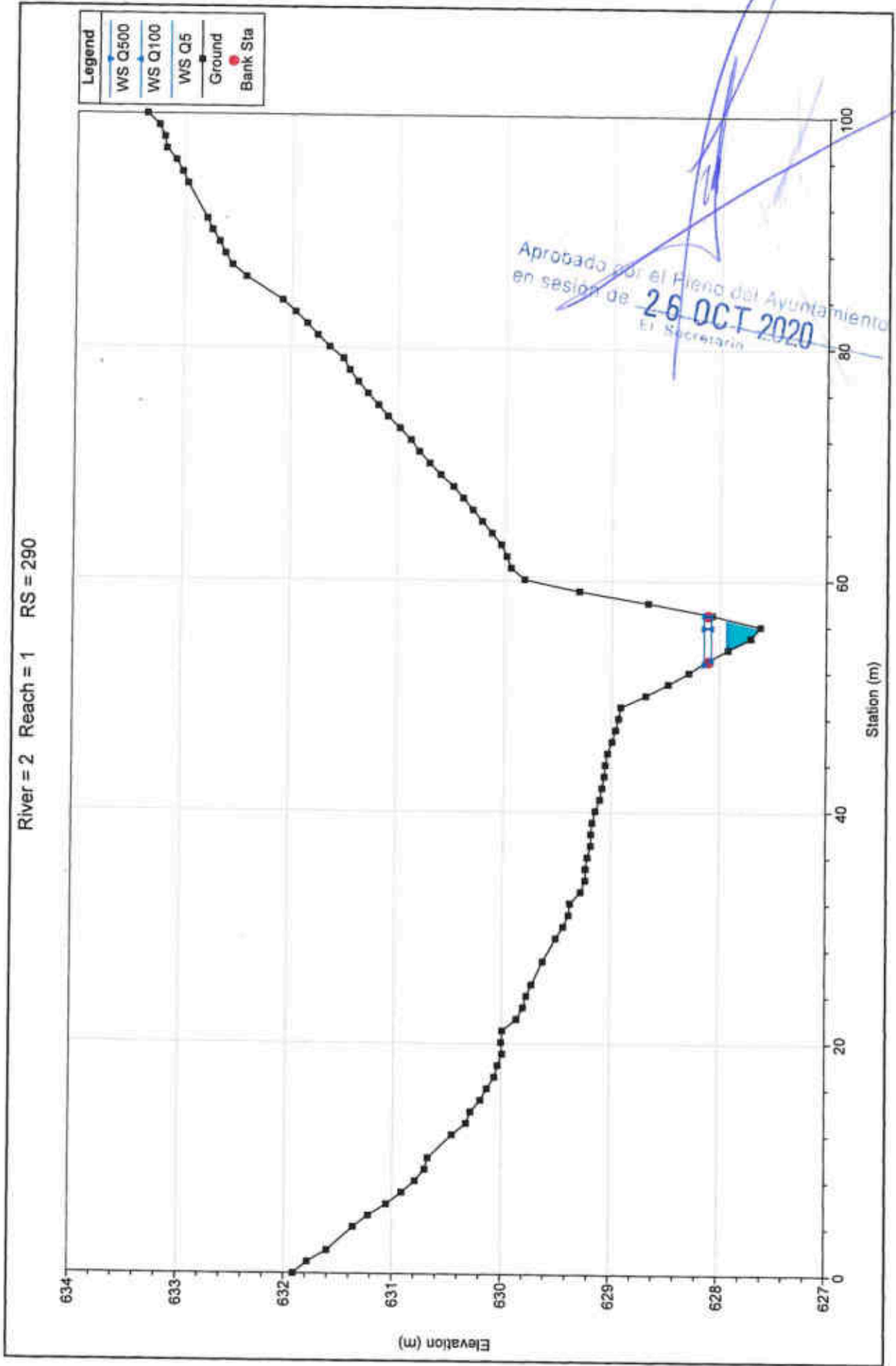


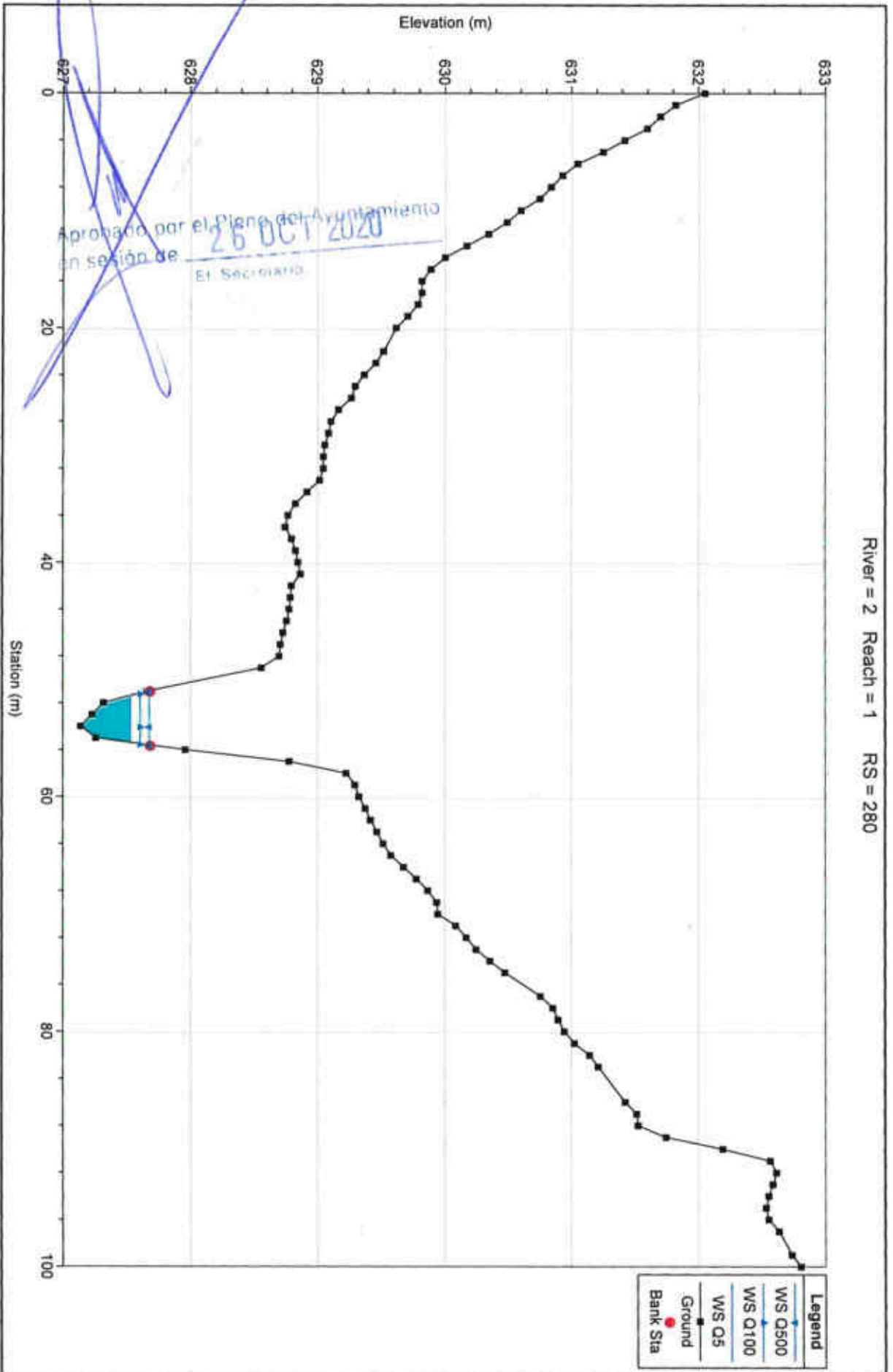
Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020
El Secretario.



River = 2 Reach = 1 RS = 300

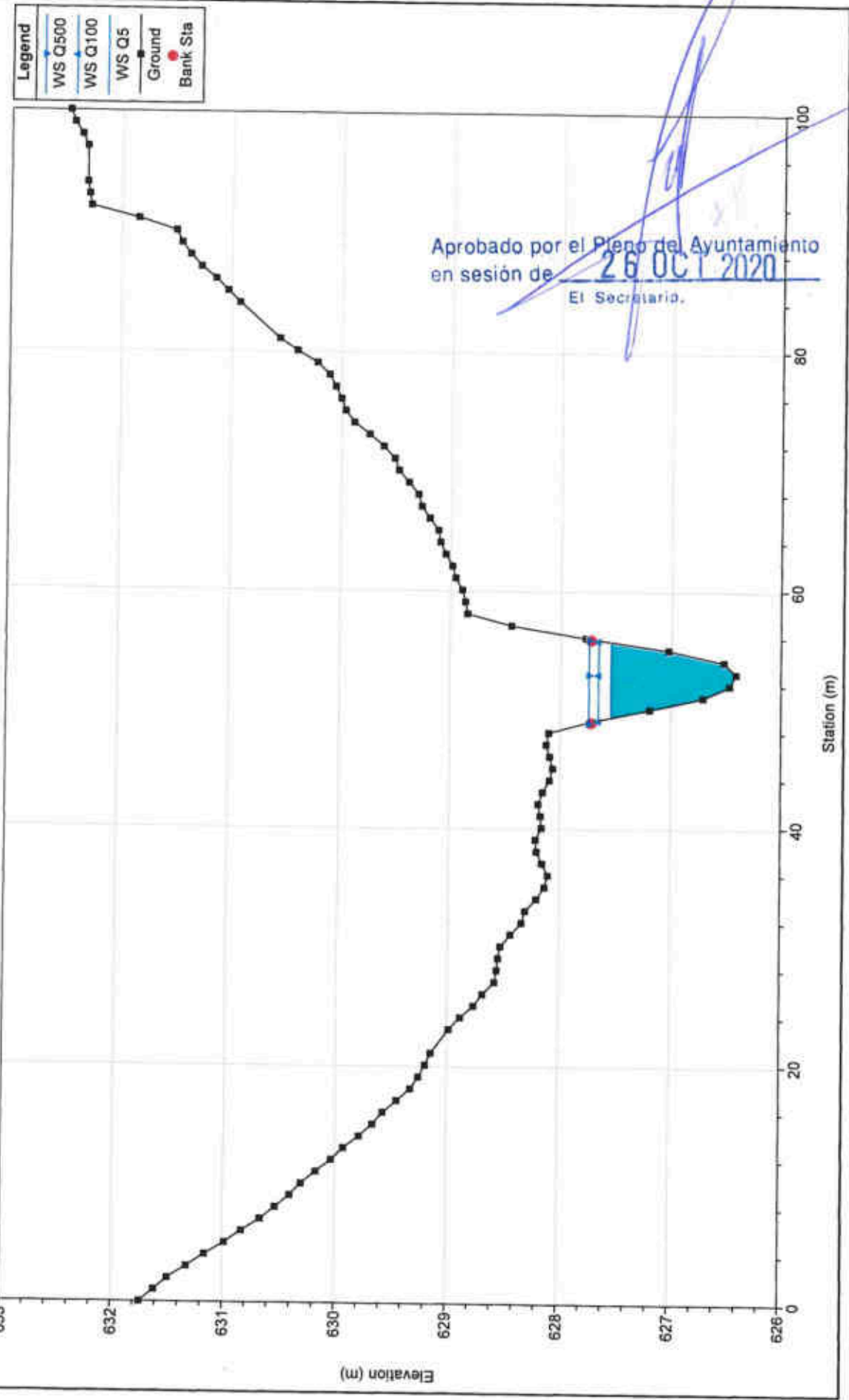
River = 2 Reach = 1 RS = 290





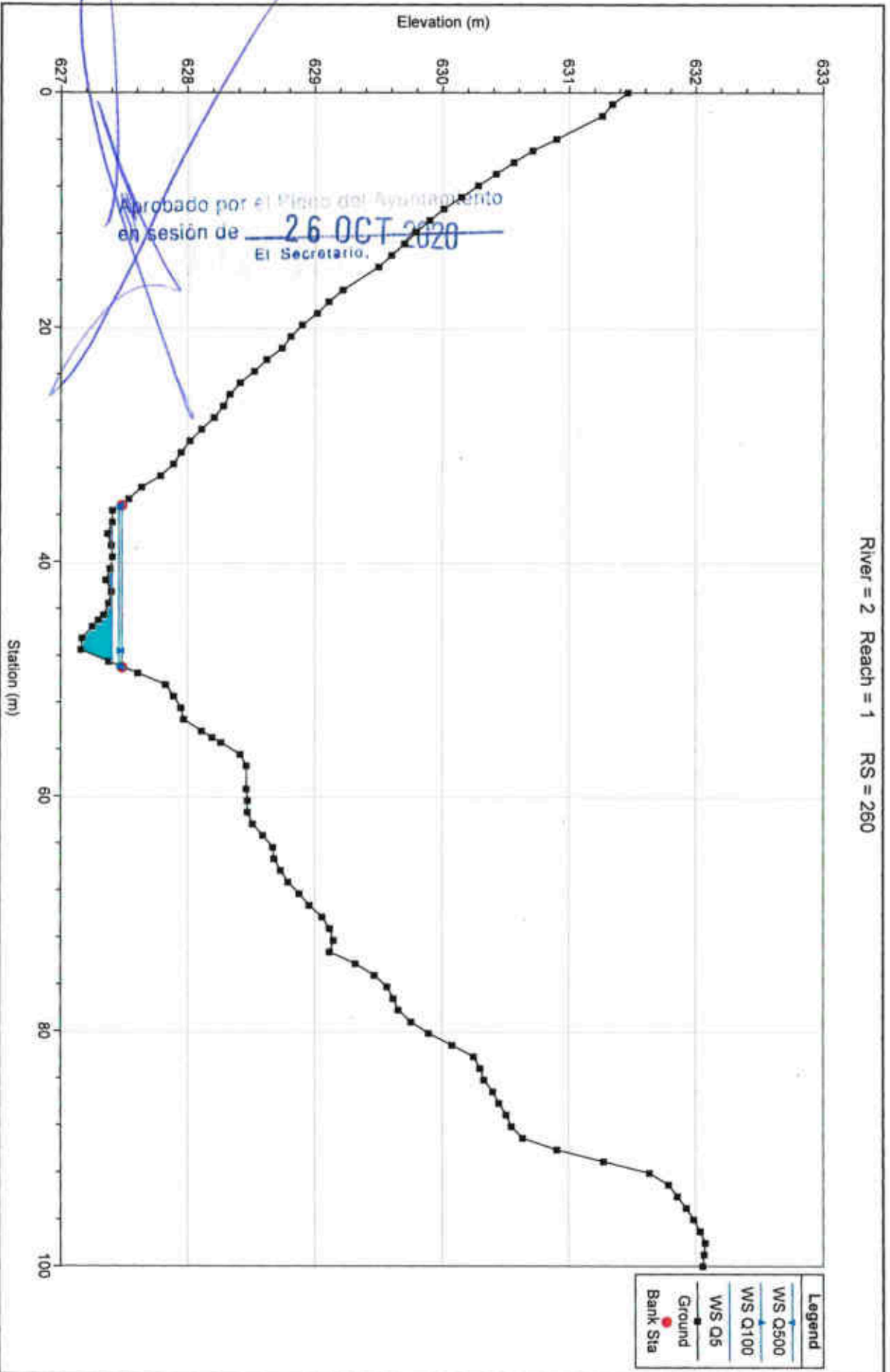
River = 2 Reach = 1 RS = 280

River = 2 Reach = 1 RS = 270

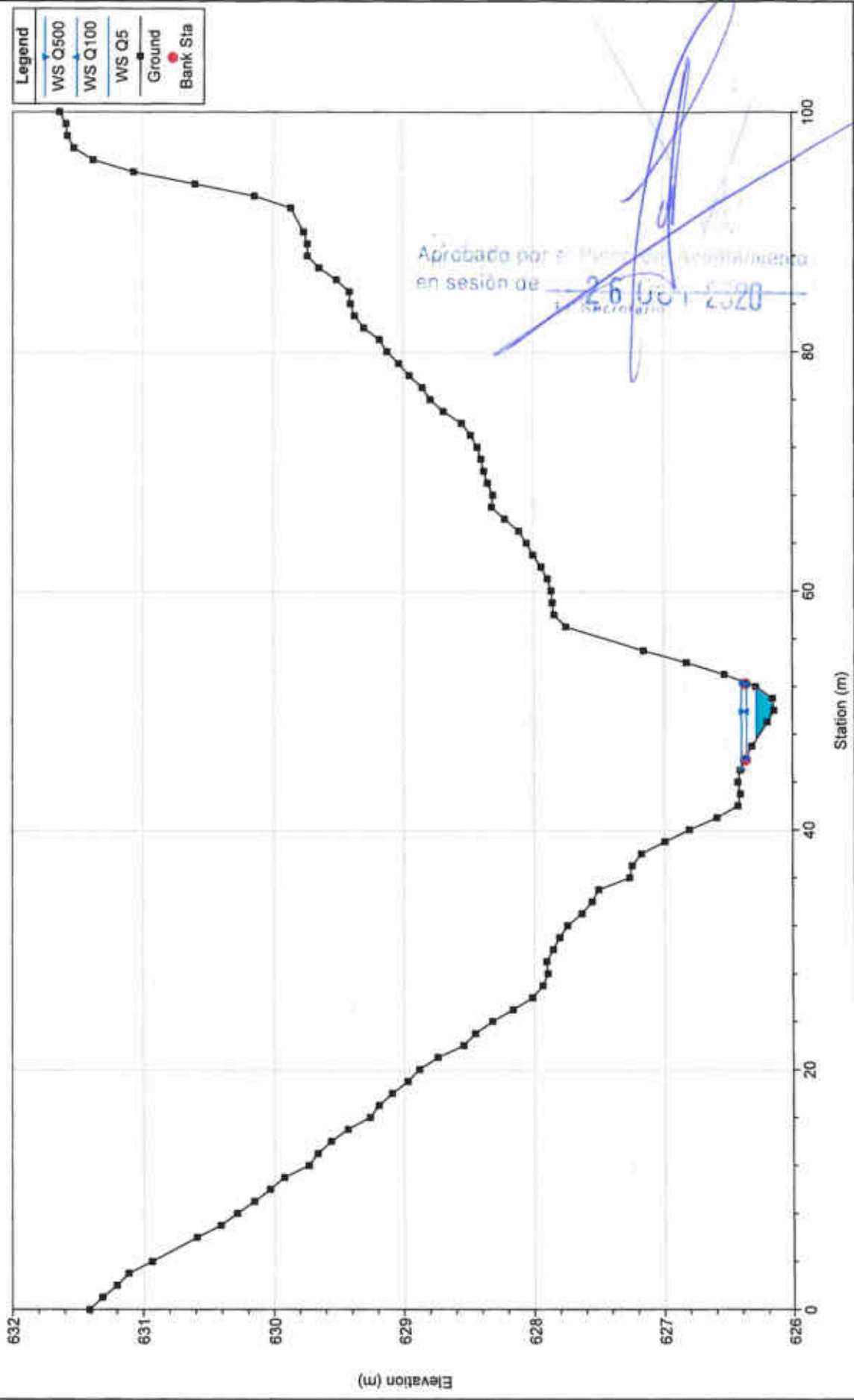


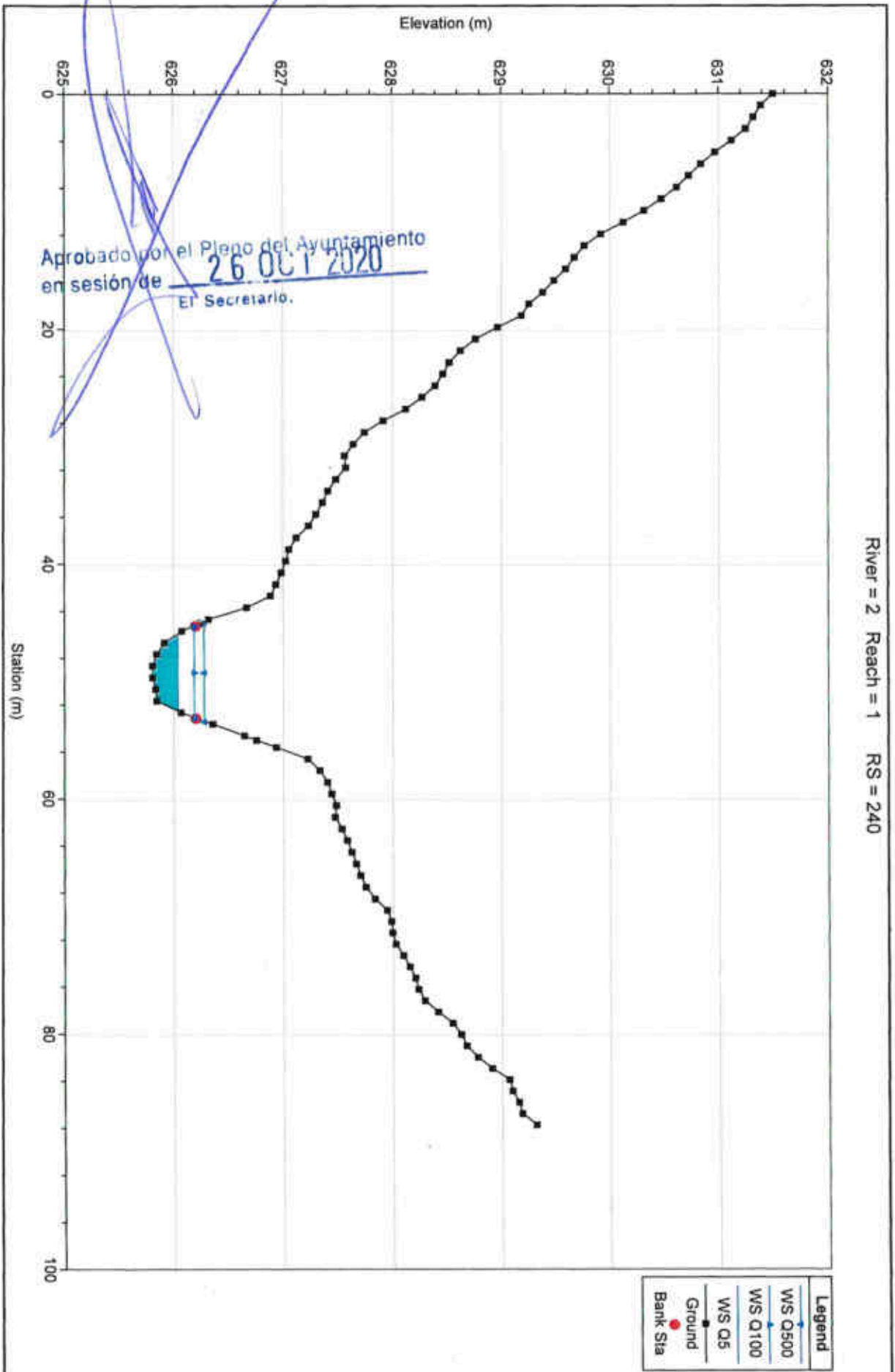
Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020
El Secretario.

River = 2 Reach = 1 RS = 260



River = 2 Reach = 1 RS = 250



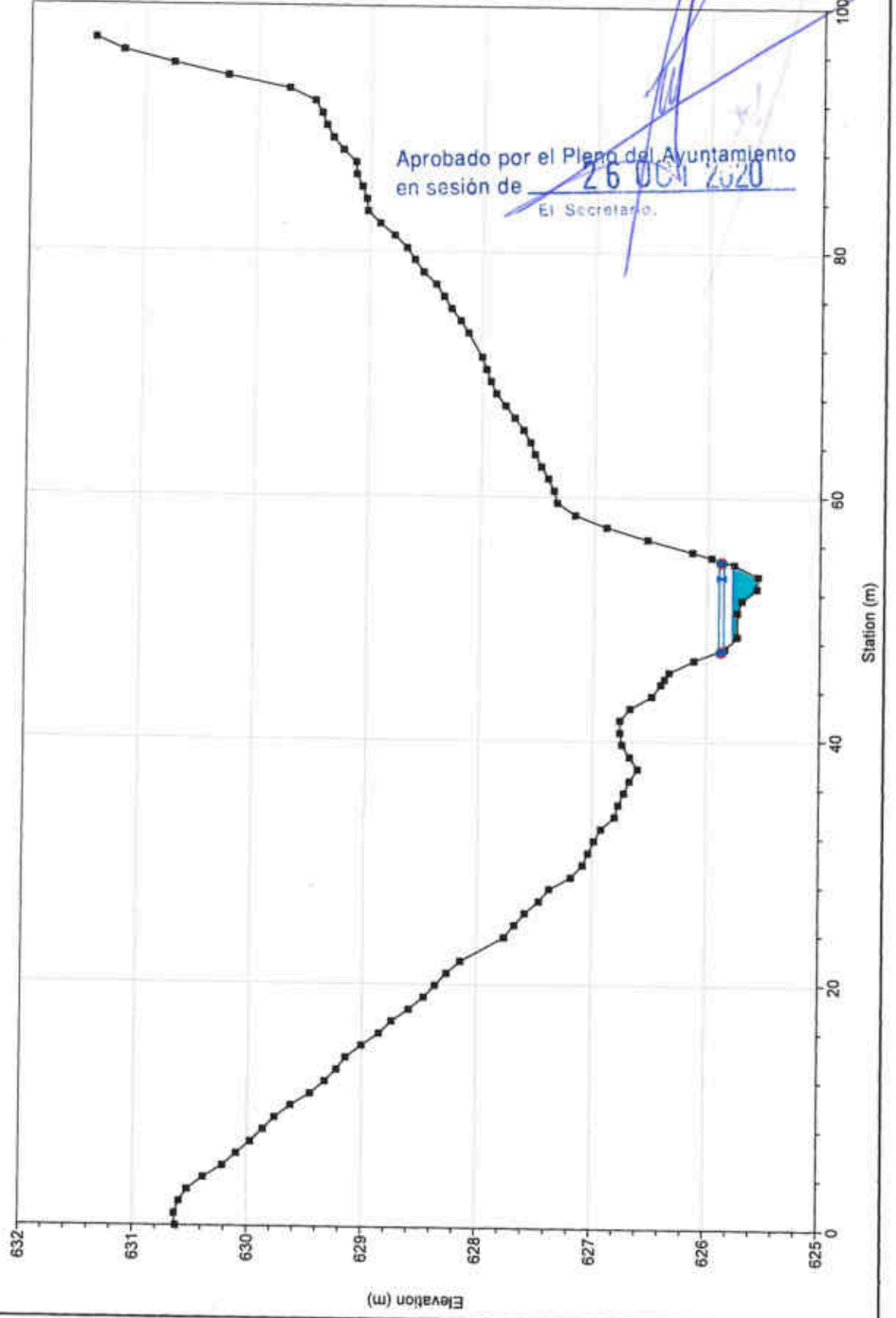


River = 2 Reach = 1 RS = 240

- Legend**
- W/S Q500
 - W/S Q100
 - W/S Q5
 - Ground
 - Bank Sta

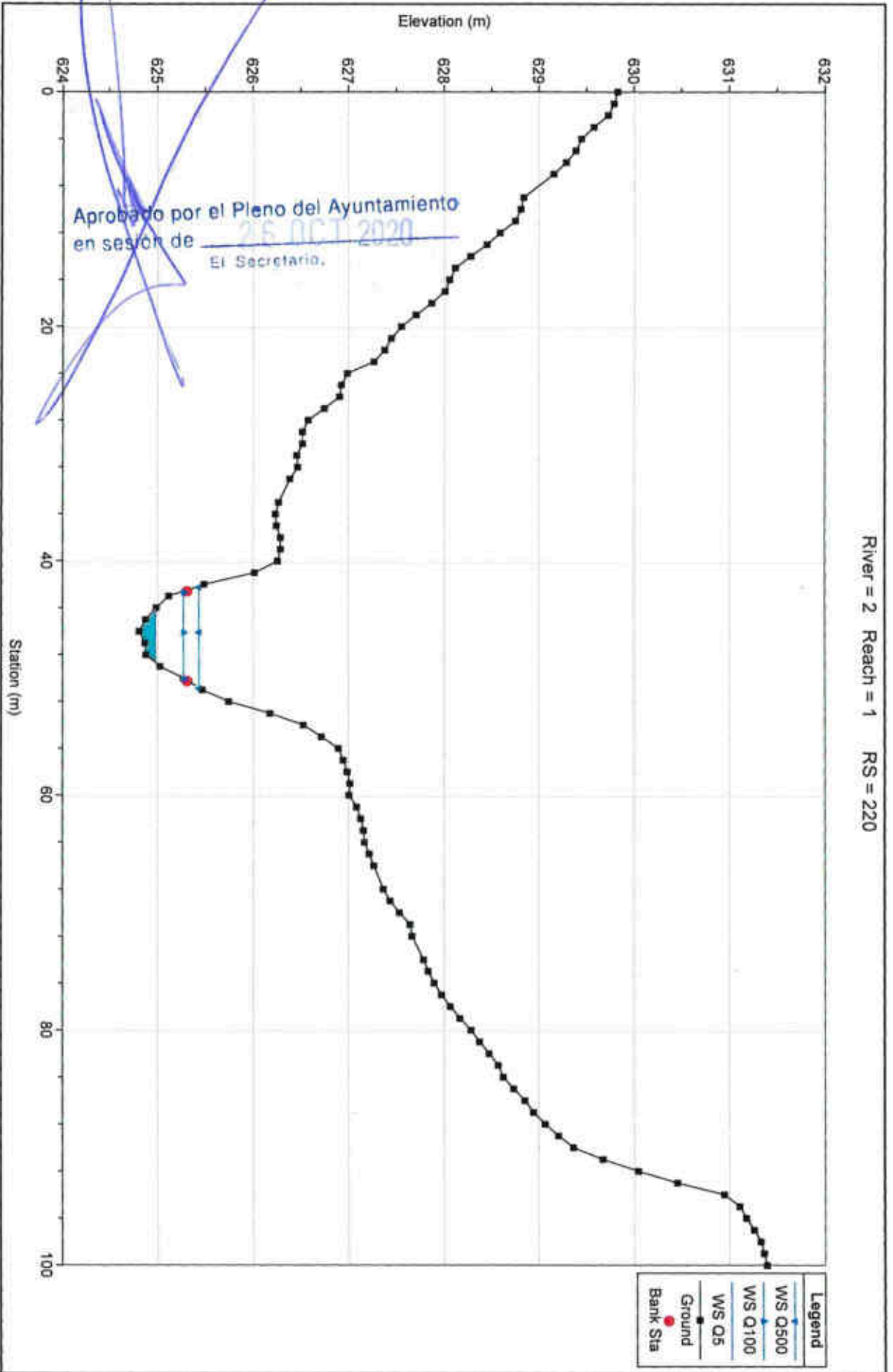
River = 2 Reach = 1 RS = 230

Legend	
WS Q500	—●—
WS Q100	—●—
WS Q5	—●—
Ground	—■—
Bank Sta	●

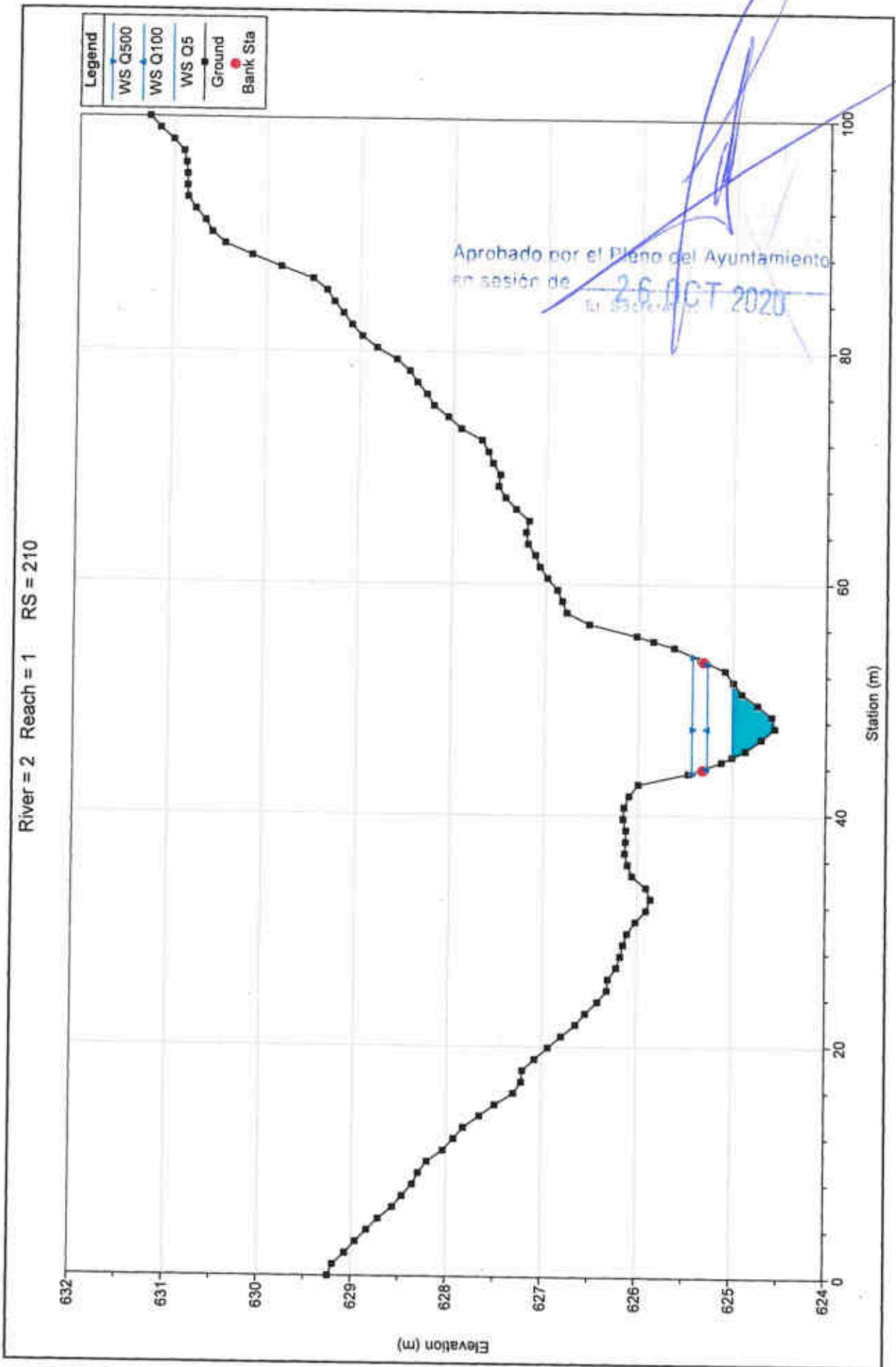


Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020
El Secretario.

River = 2 Reach = 1 RS = 220

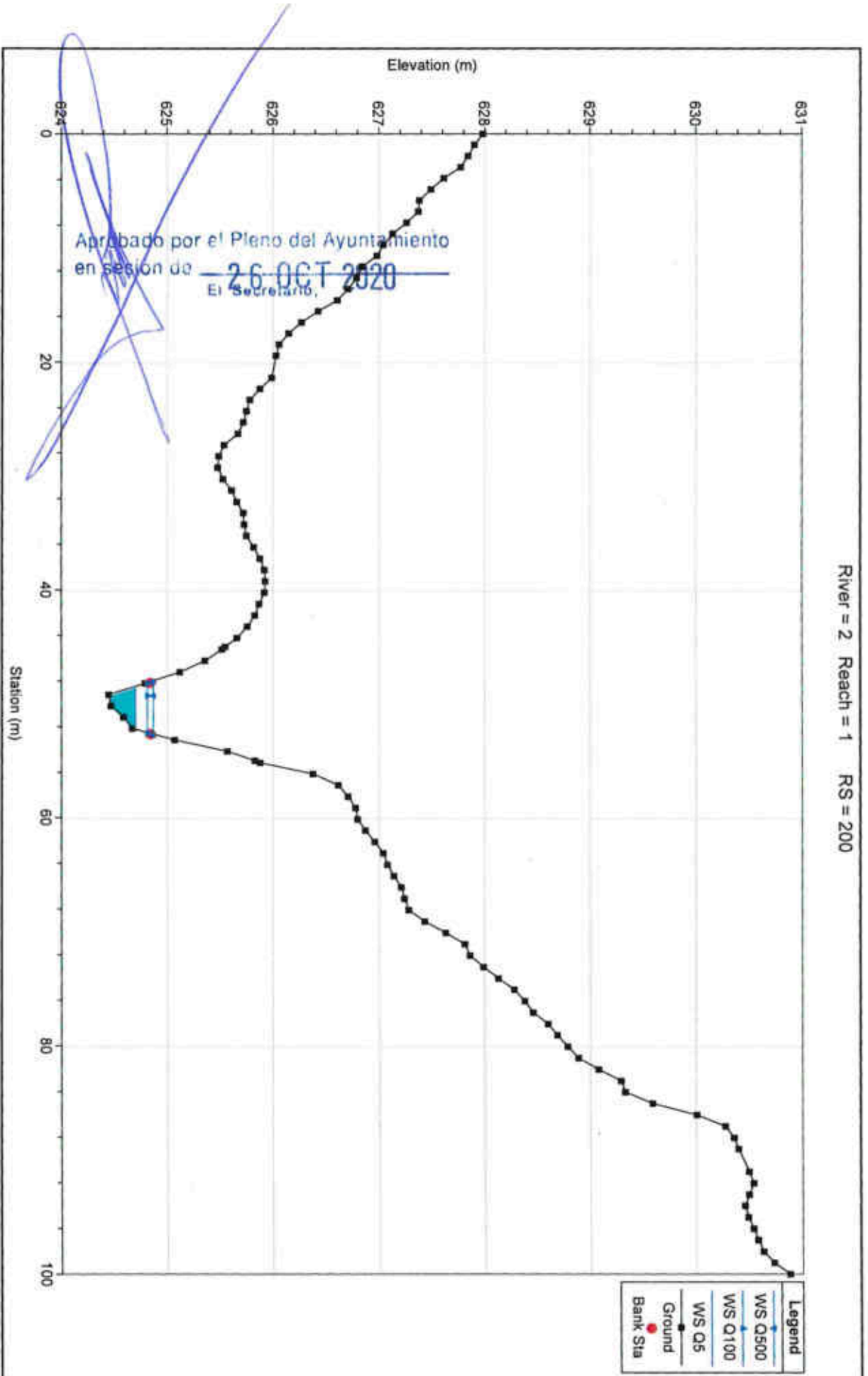


River = 2 Reach = 1 RS = 210

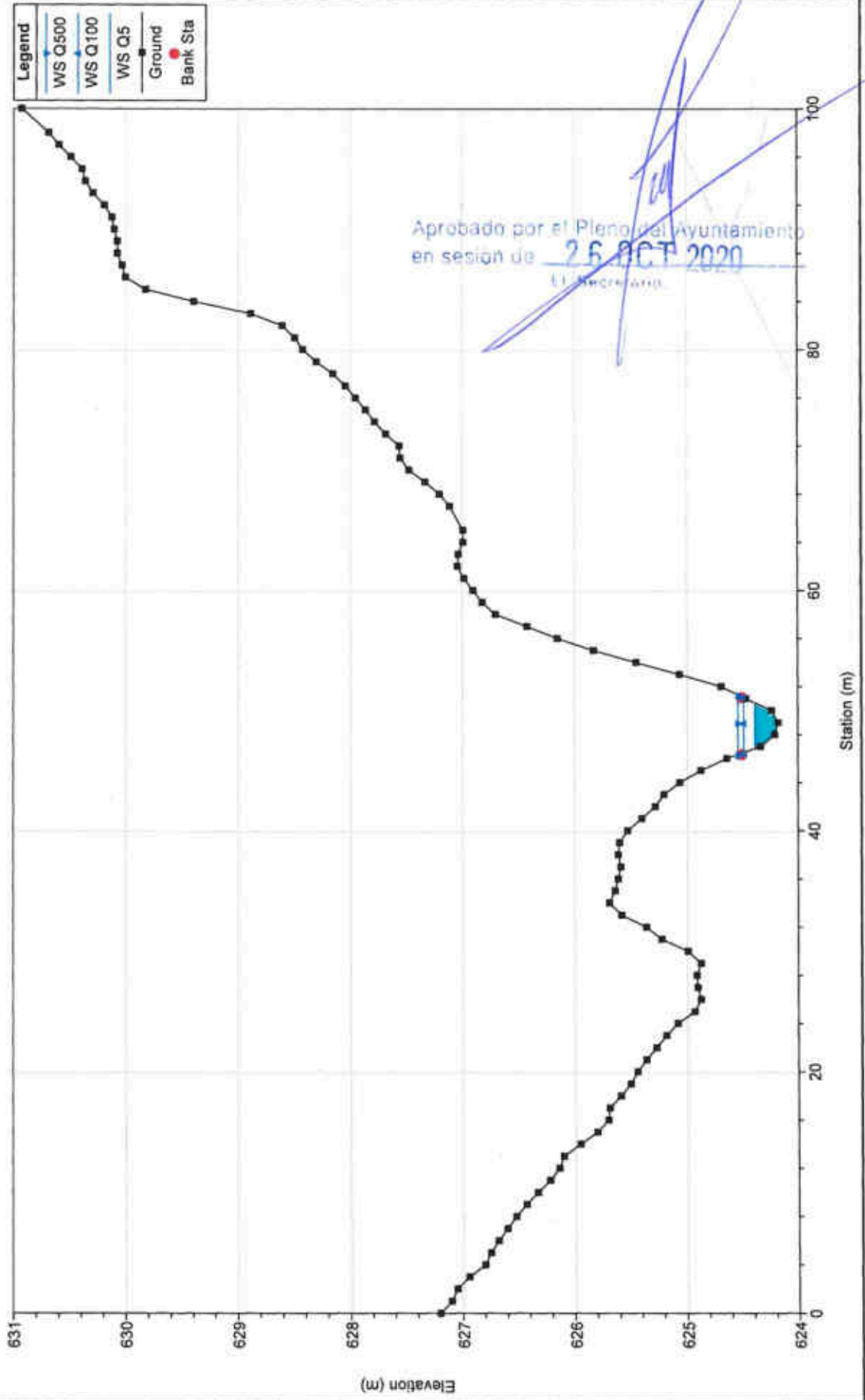


Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020
El Secretario

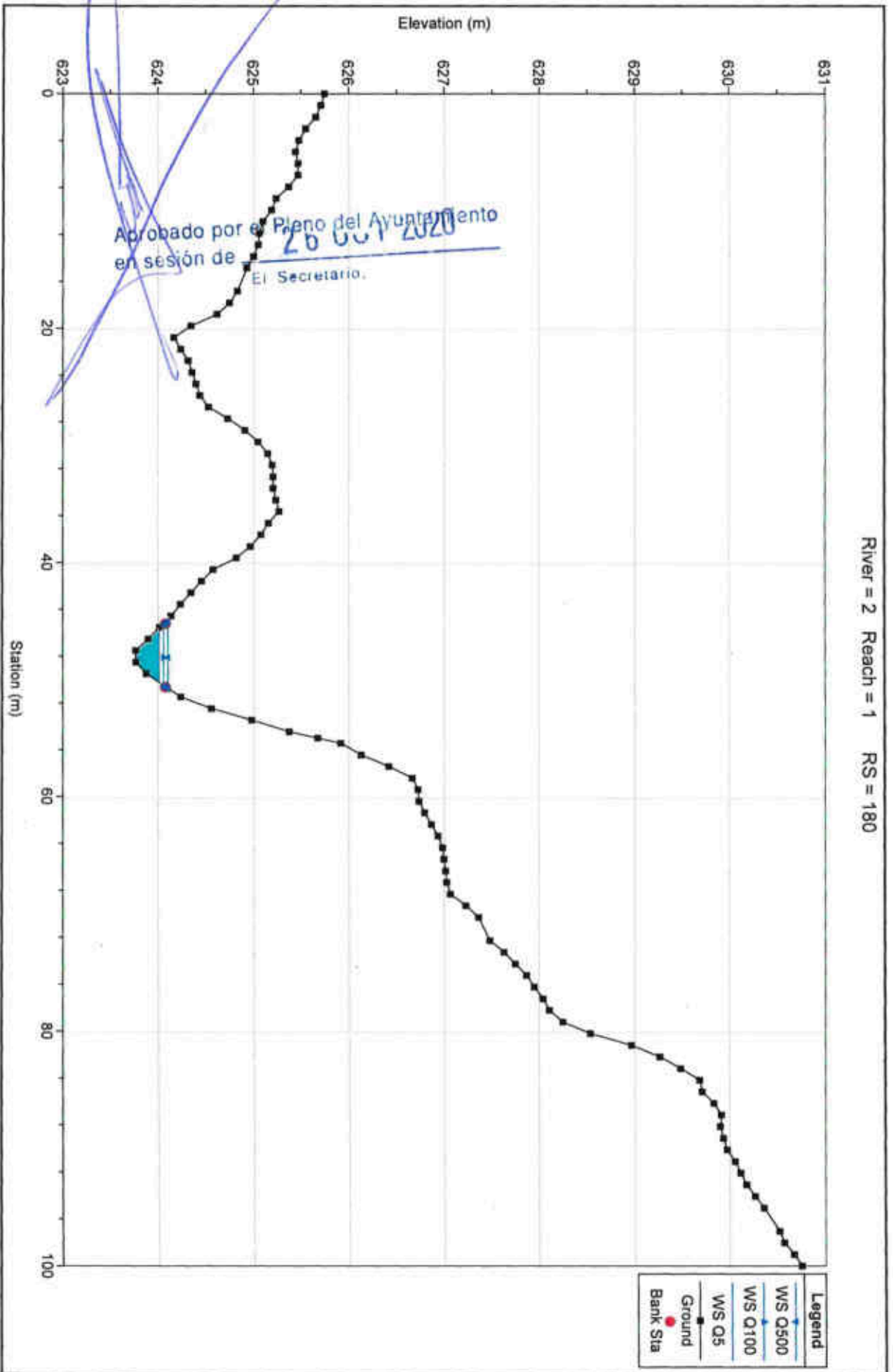
River = 2 Reach = 1 RS = 200



River = 2 Reach = 1 RS = 190

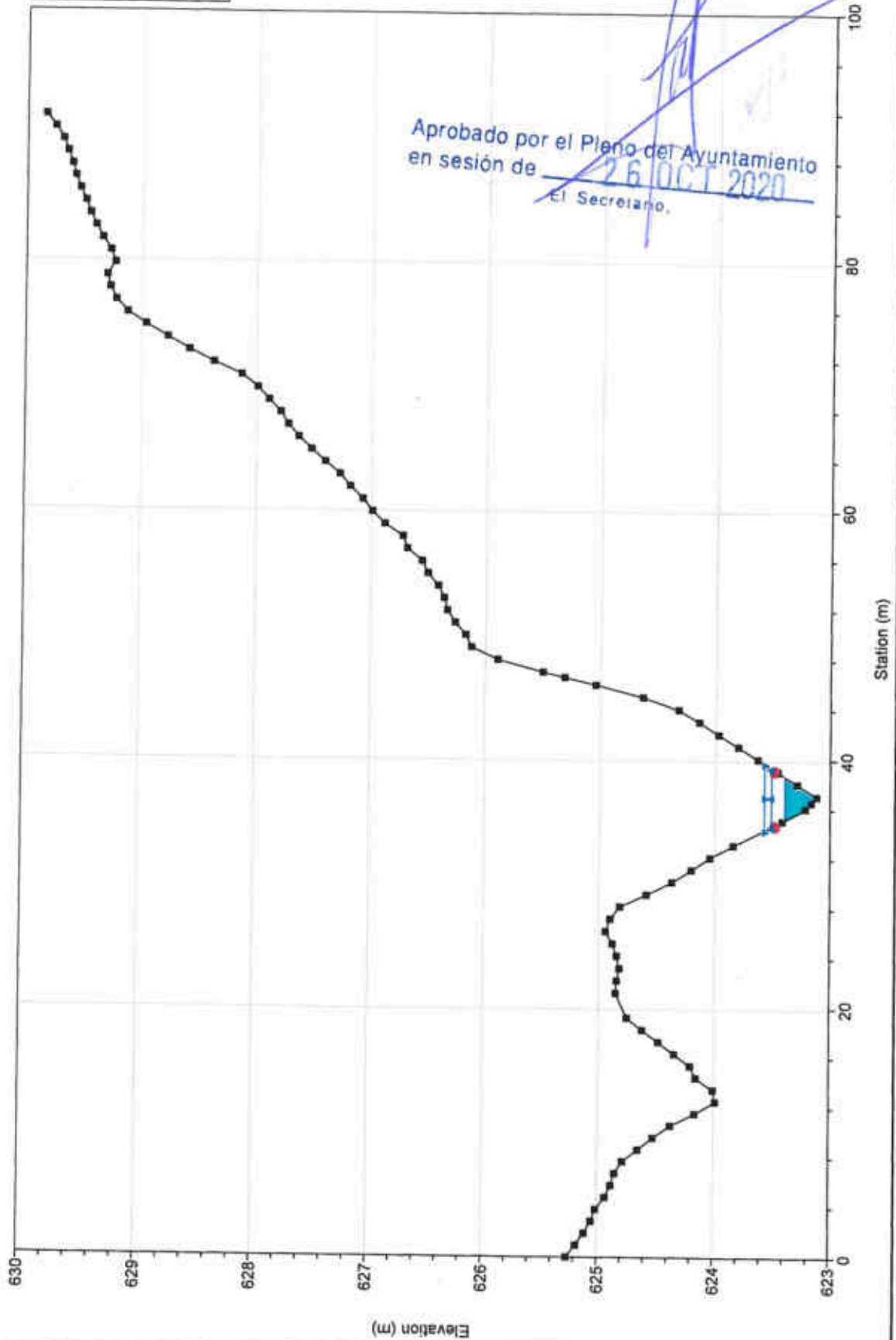


River = 2 Reach = 1 RS = 180



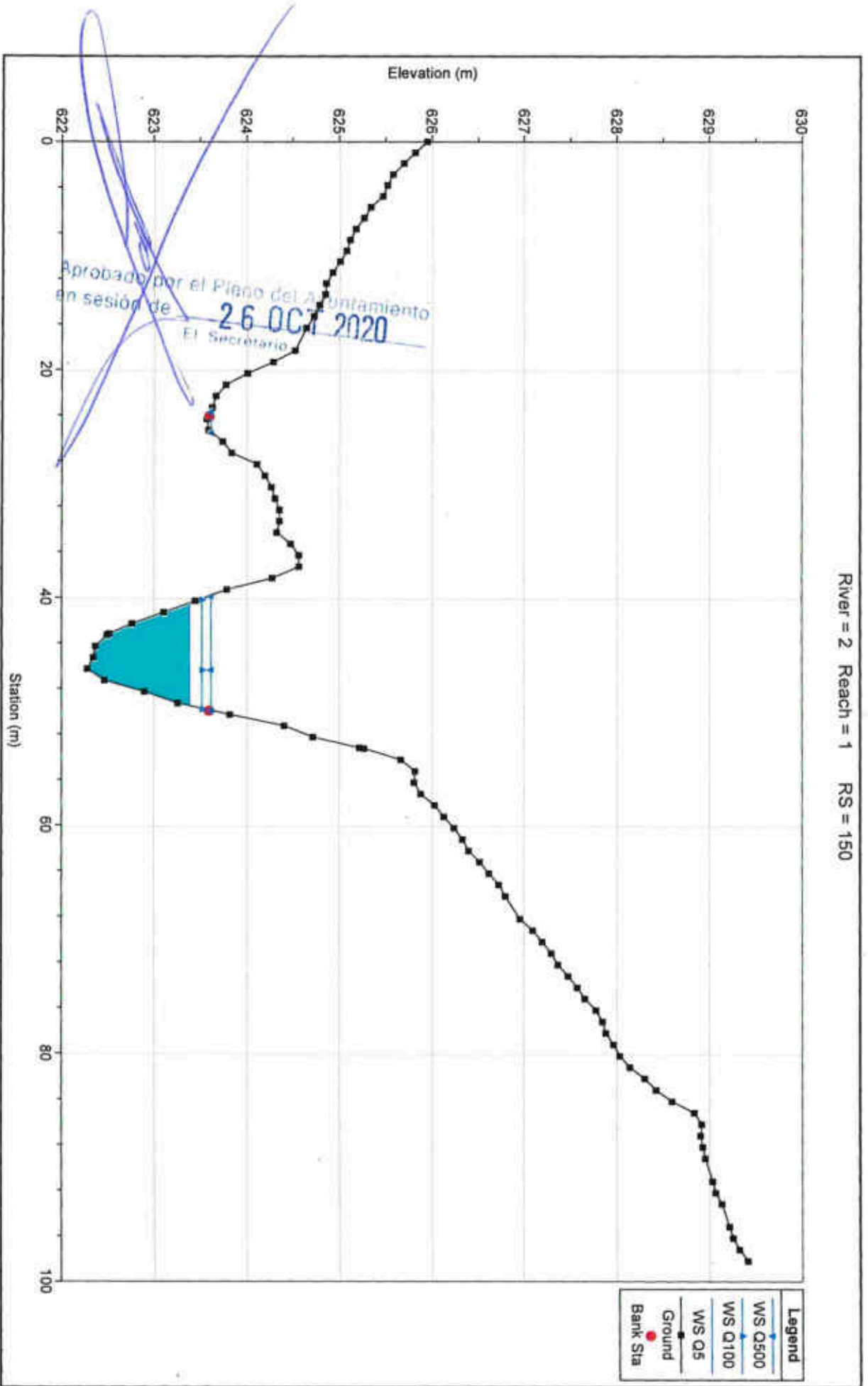
River = 2 Reach = 1 RS = 160

Legend	
WS Q500	▲
WS Q100	■
WS Q5	●
Ground	—
Bank Sta	●

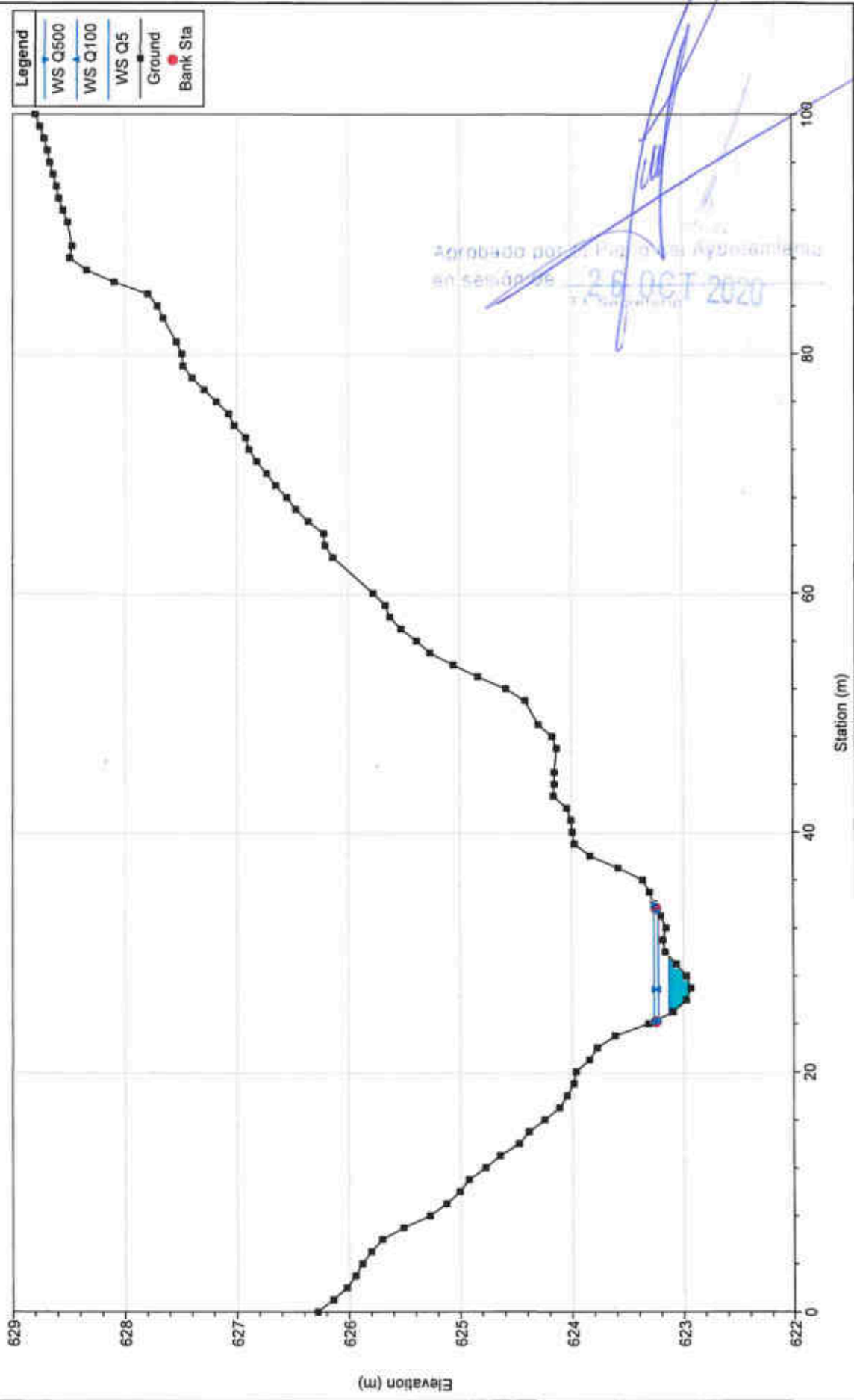


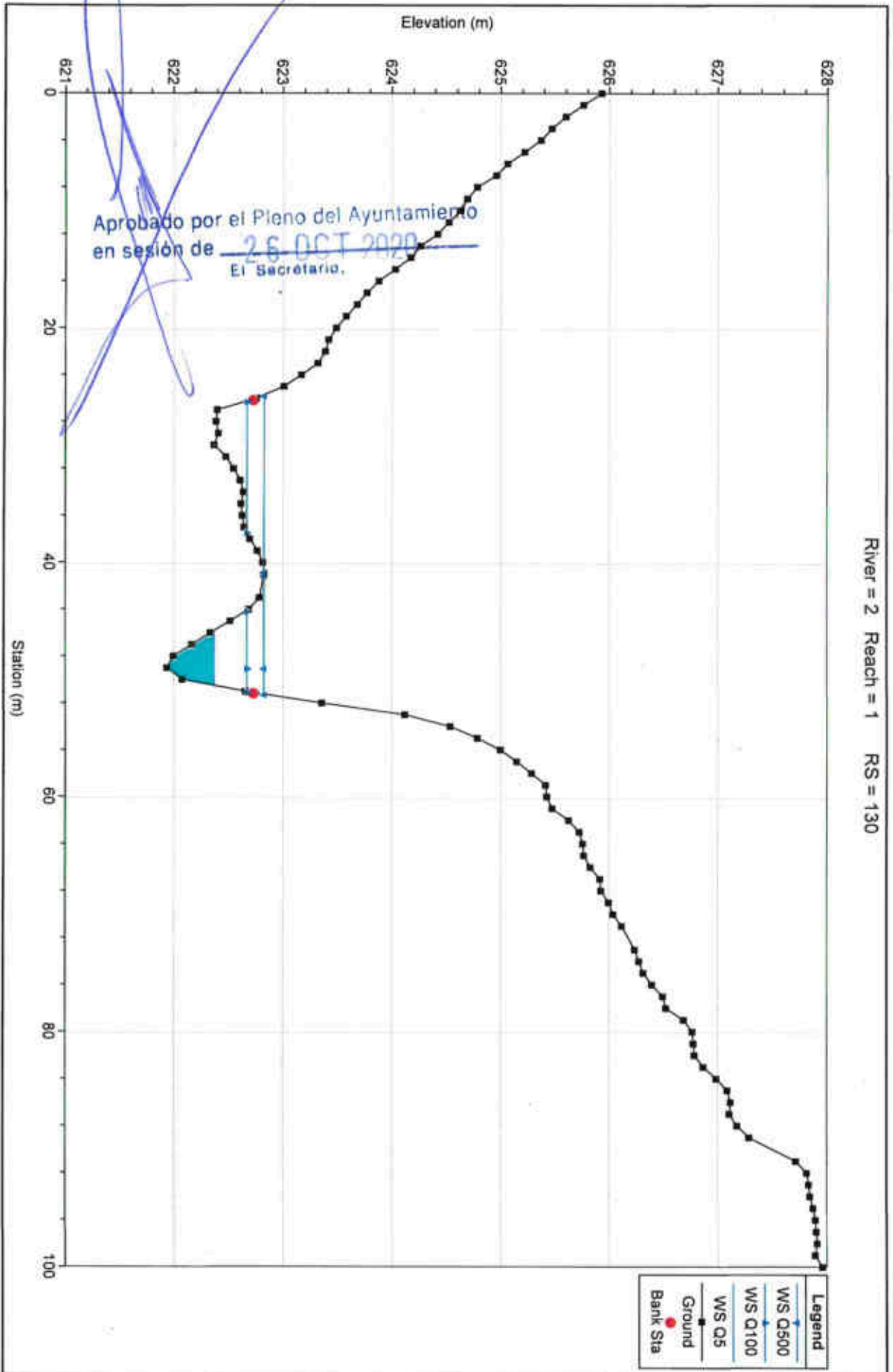
Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020
El Secretario.

River = 2 Reach = 1 RS = 150



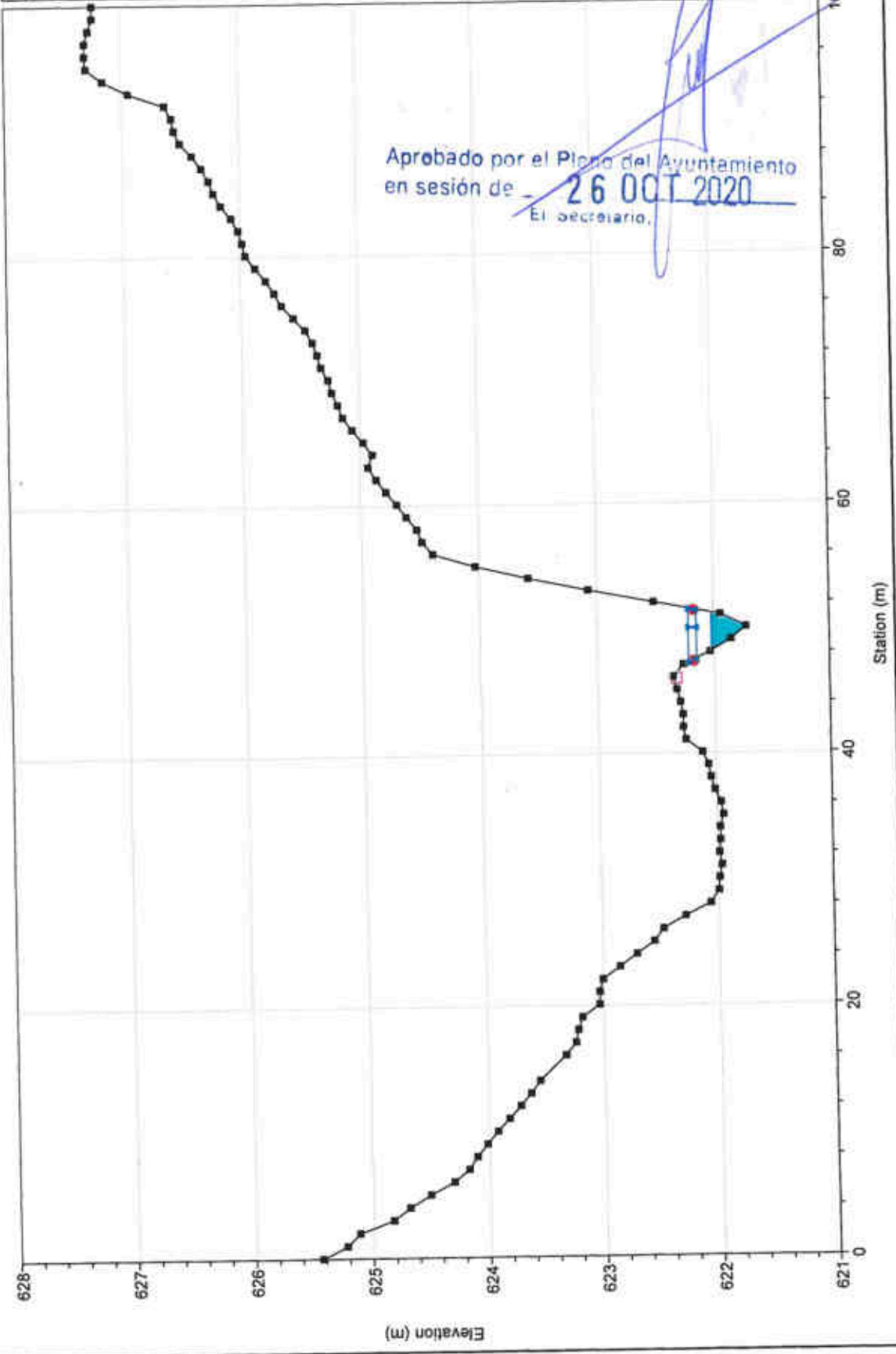
River = 2 Reach = 1 RS = 140



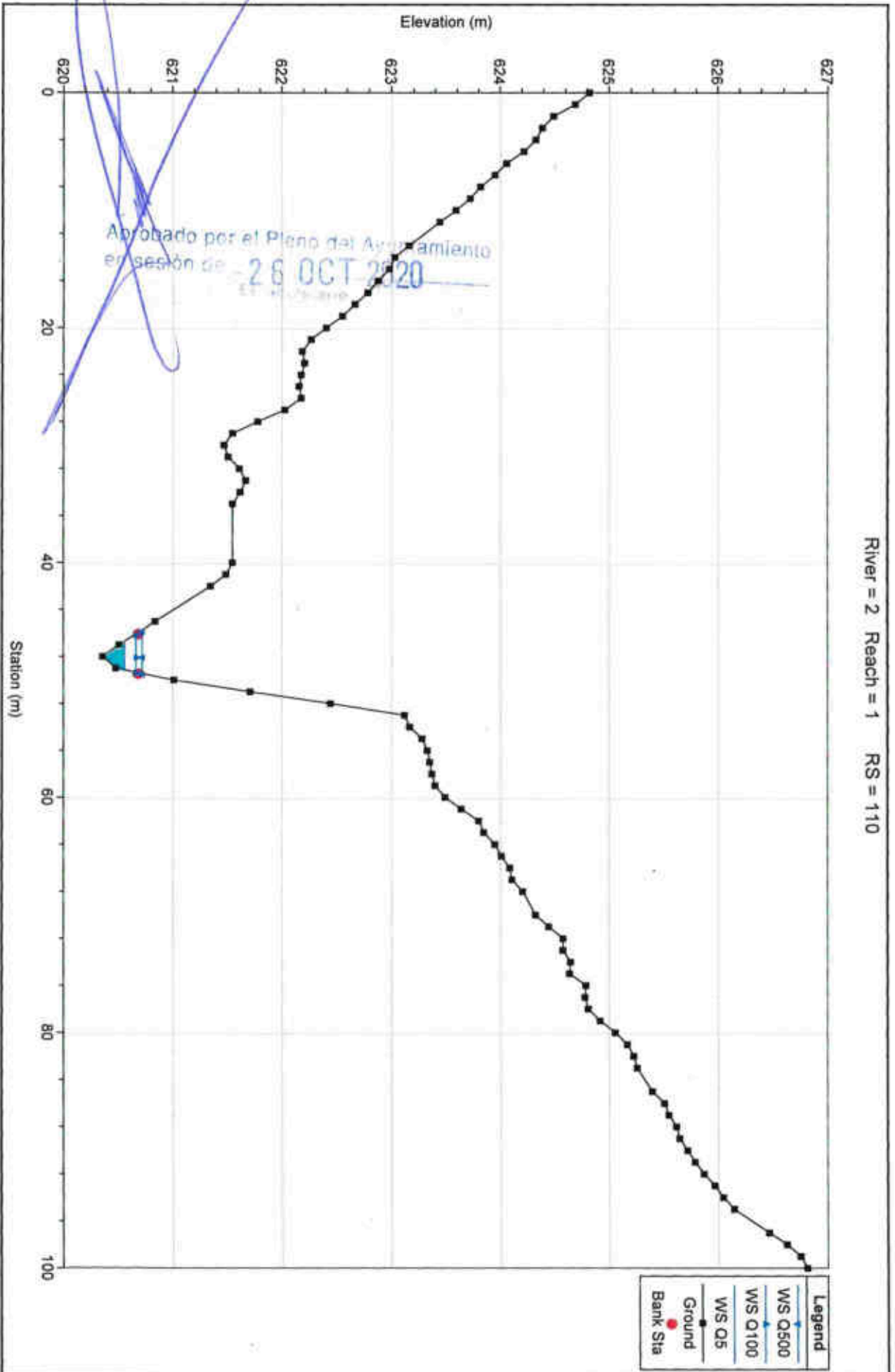


River = 2 Reach = 1 RS = 120

Legend	
WS Q500	—
WS Q100	—
WS Q5	—
Ground	●
Levee	—
Bank Sta	●

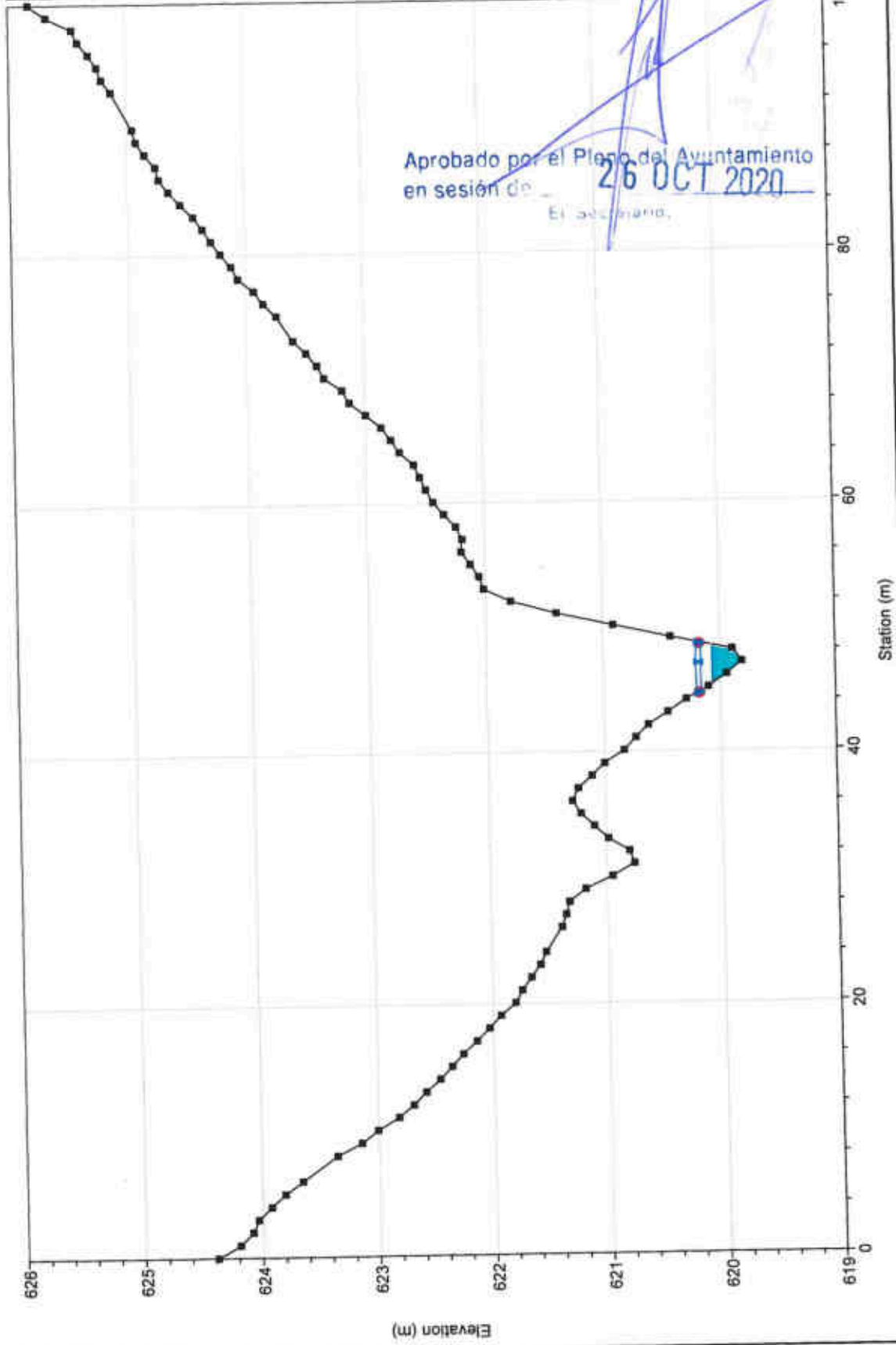


River = 2 Reach = 1 RS = 110

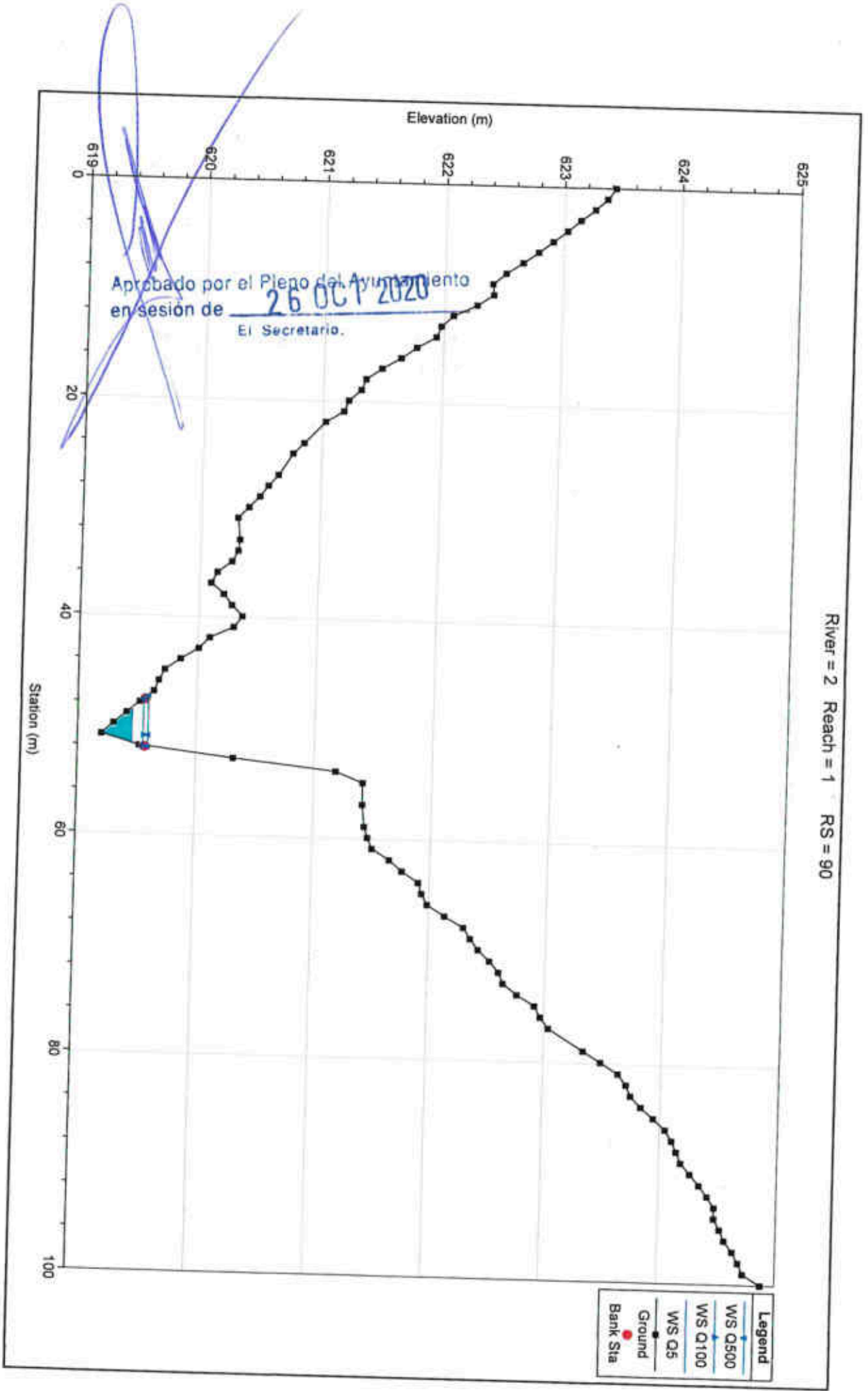


River = 2 Reach = 1 RS = 100

Legend	
WS Q500	—
WS Q100	—
WS Q5	—
Ground	—●—
Bank Sta	●

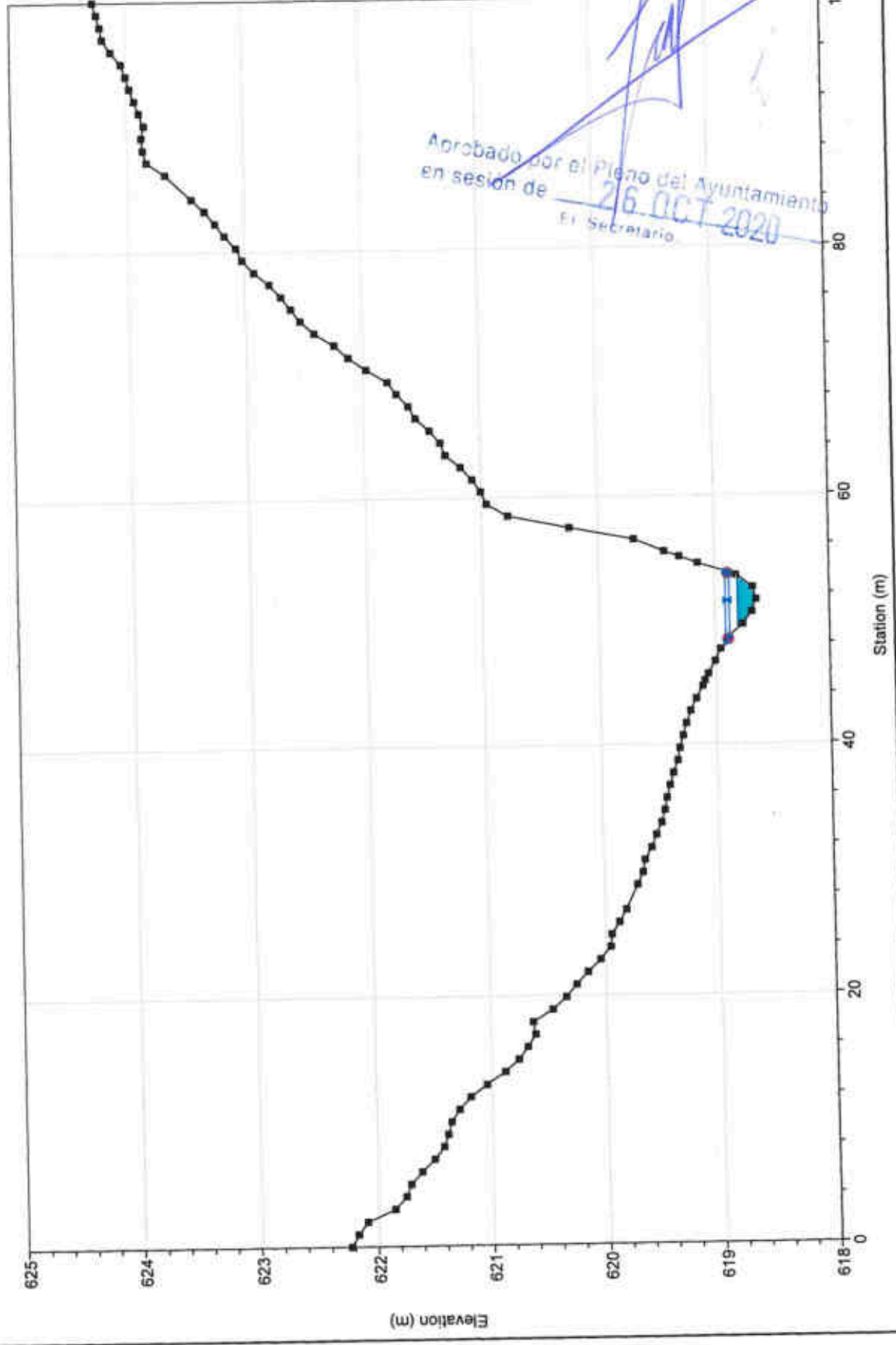


Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020
El secretario,

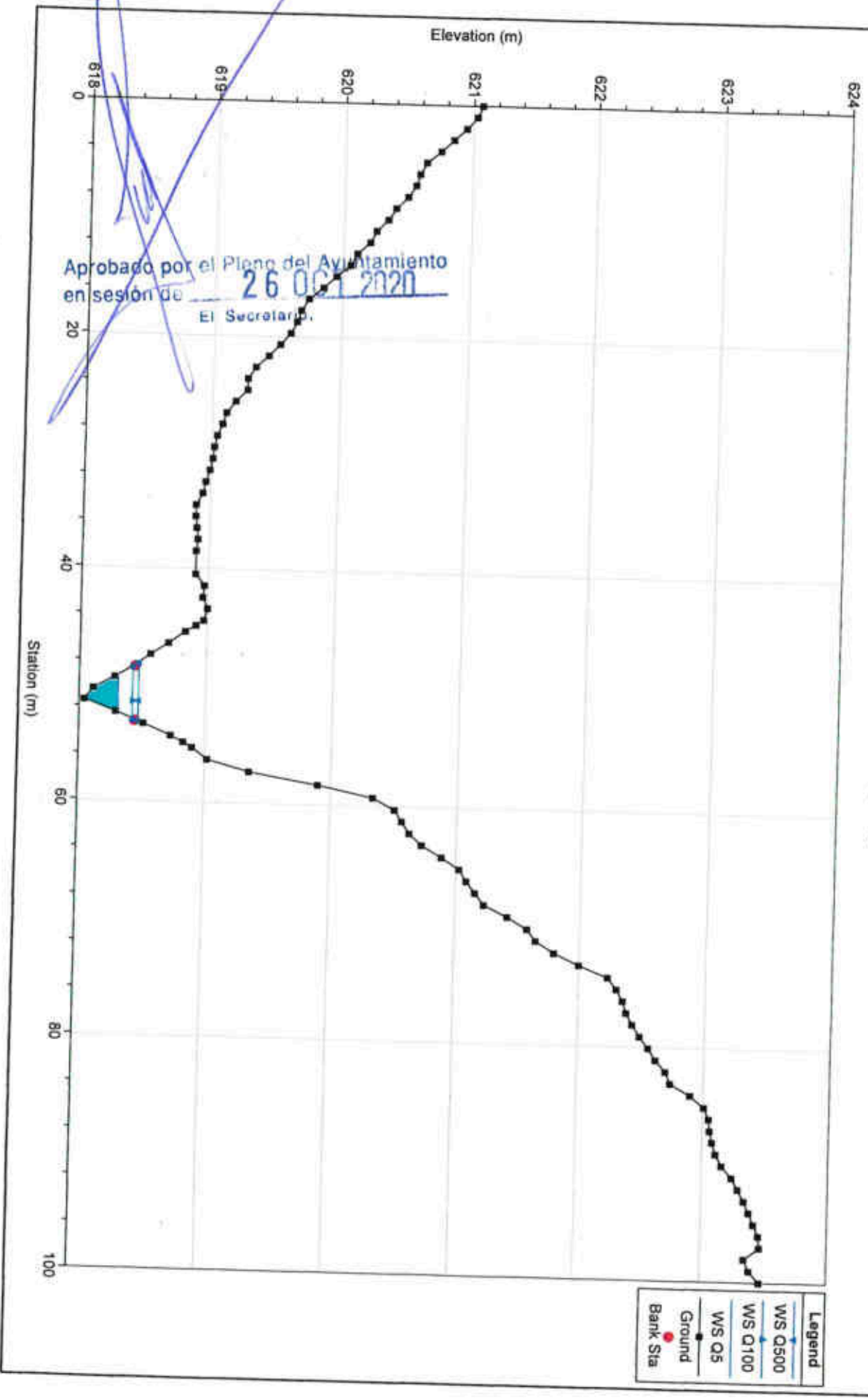


River = 2 Reach = 1 RS = 80

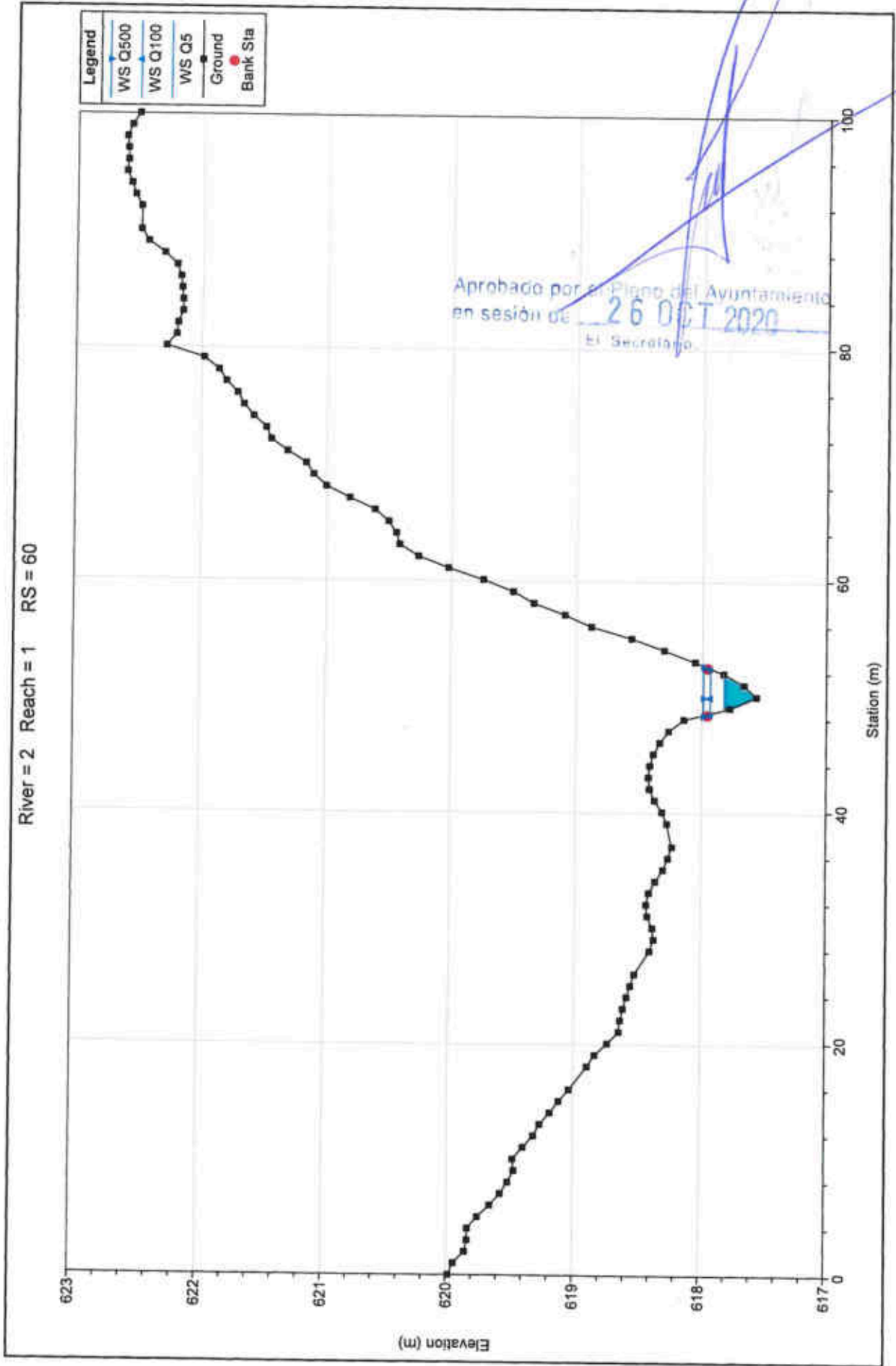
Legend	
WS Q500	▲
WS Q100	▲
WS Q5	▲
Ground	●
Bank Sta	●

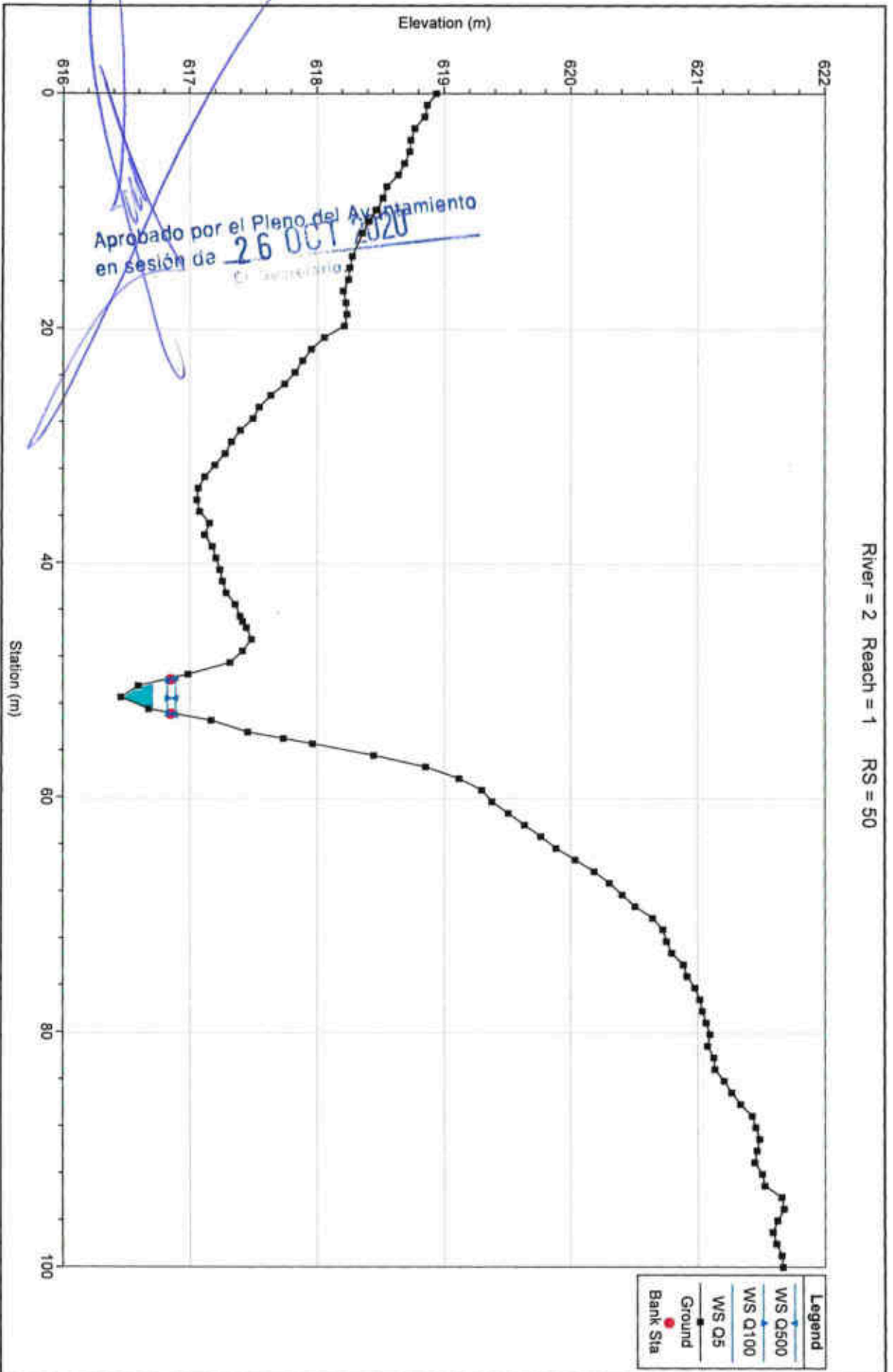


River = 2 Reach = 1 RS = 70



River = 2 Reach = 1 RS = 60

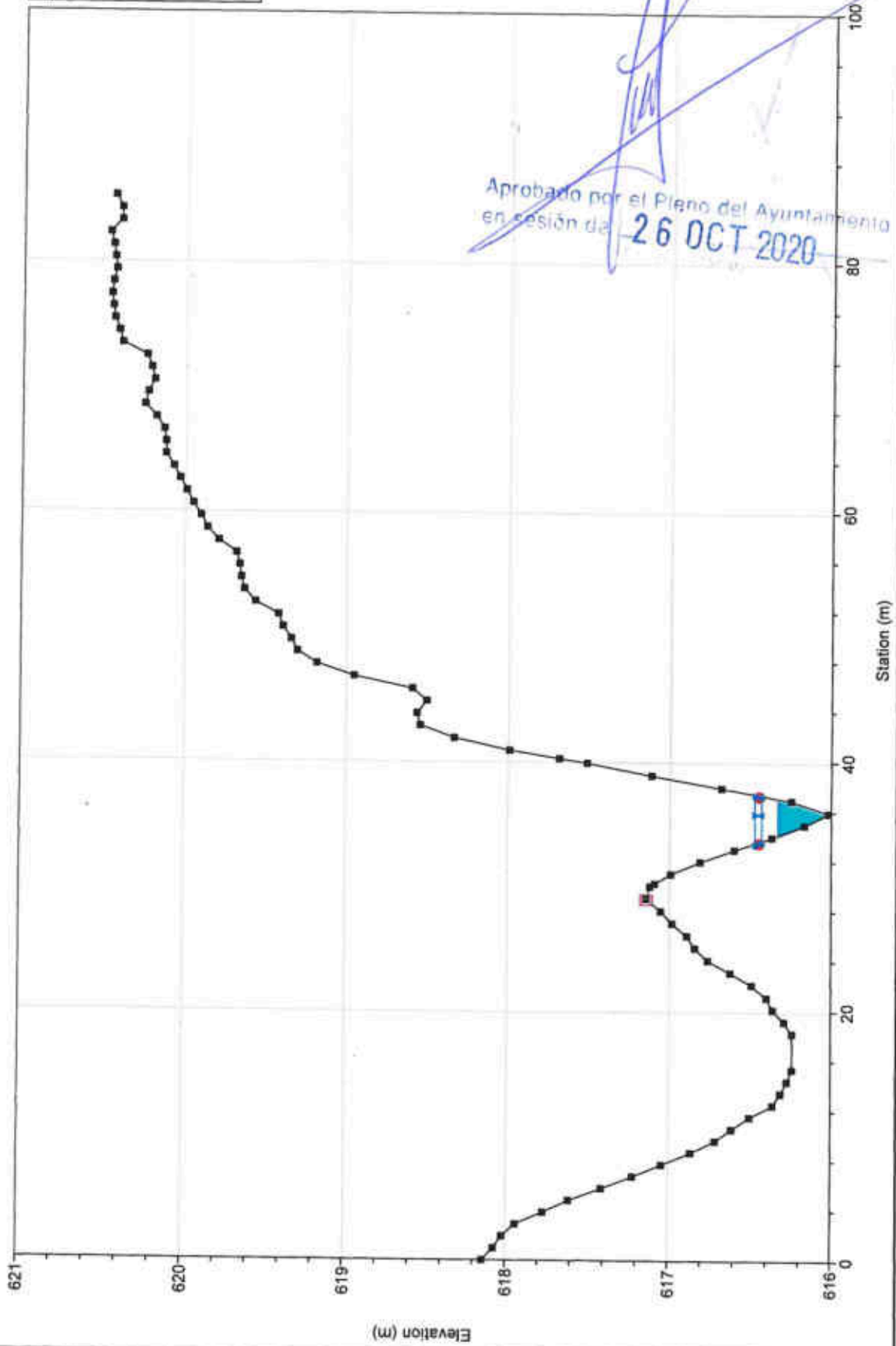




River = 2 Reach = 1 RS = 50

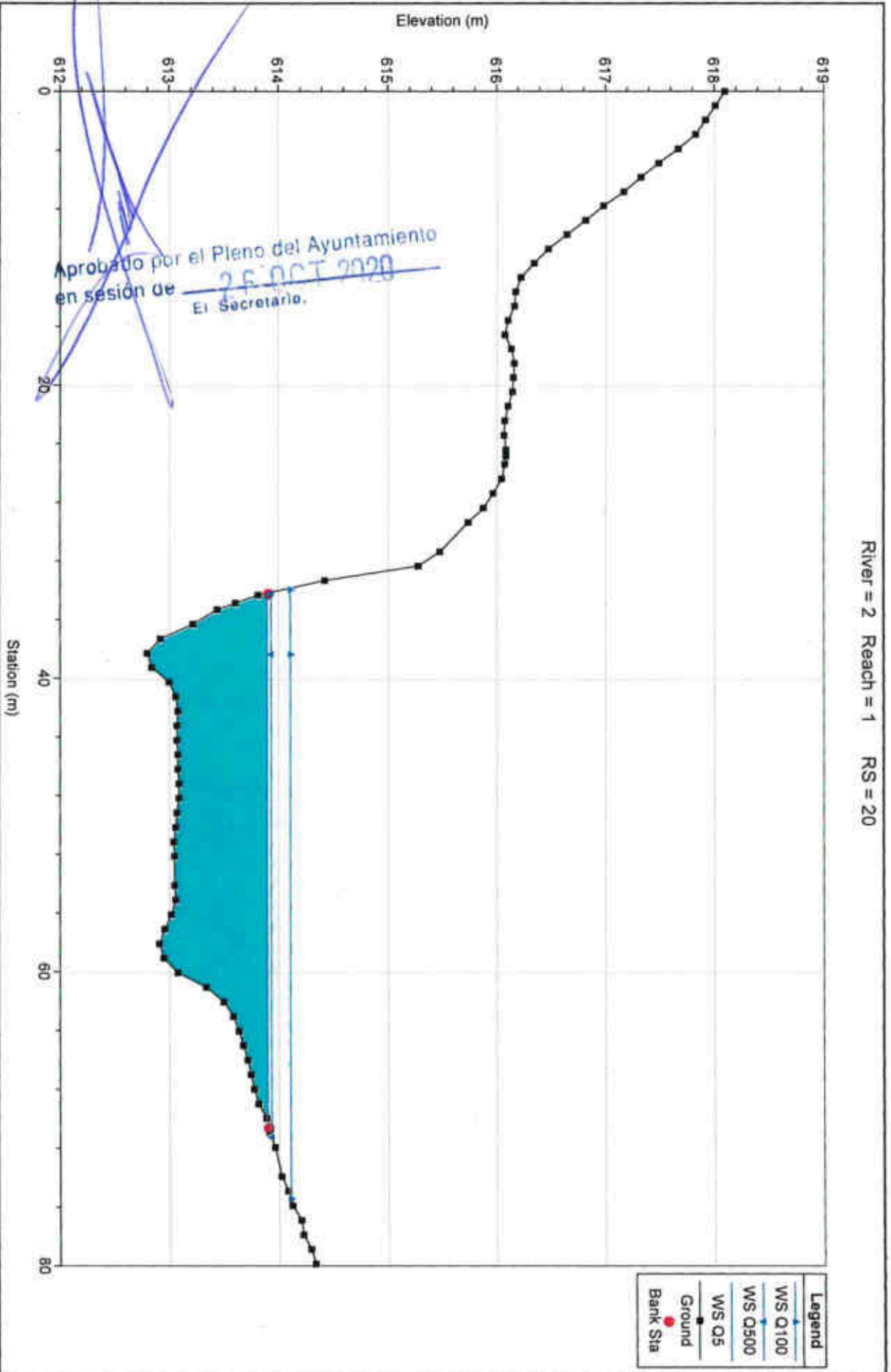
River = 2 Reach = 1 RS = 40

Legend	
WS Q500	→
WS Q100	→
WS Q5	→
Ground	—
Levee	□
Bank Sta	●

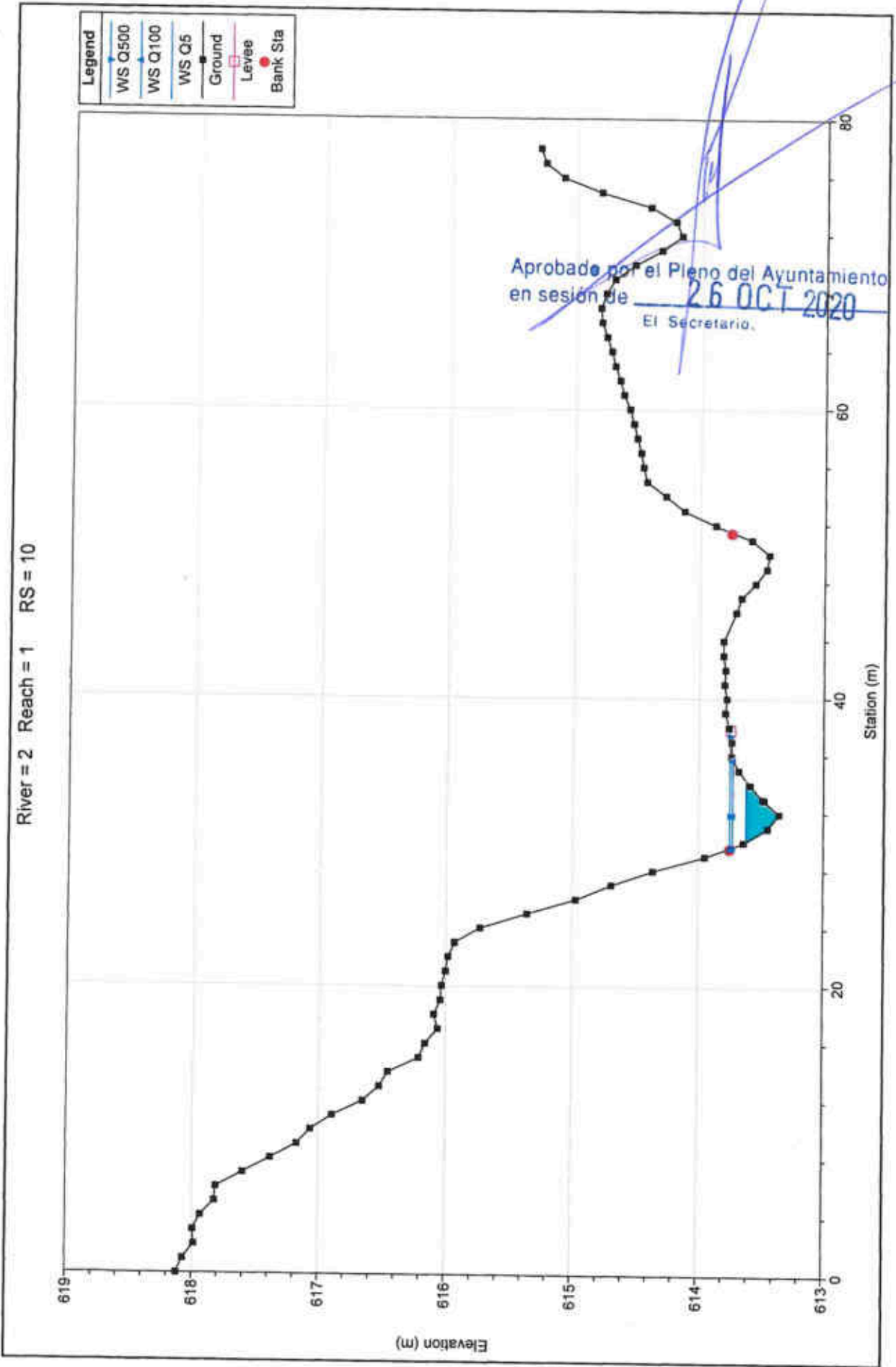


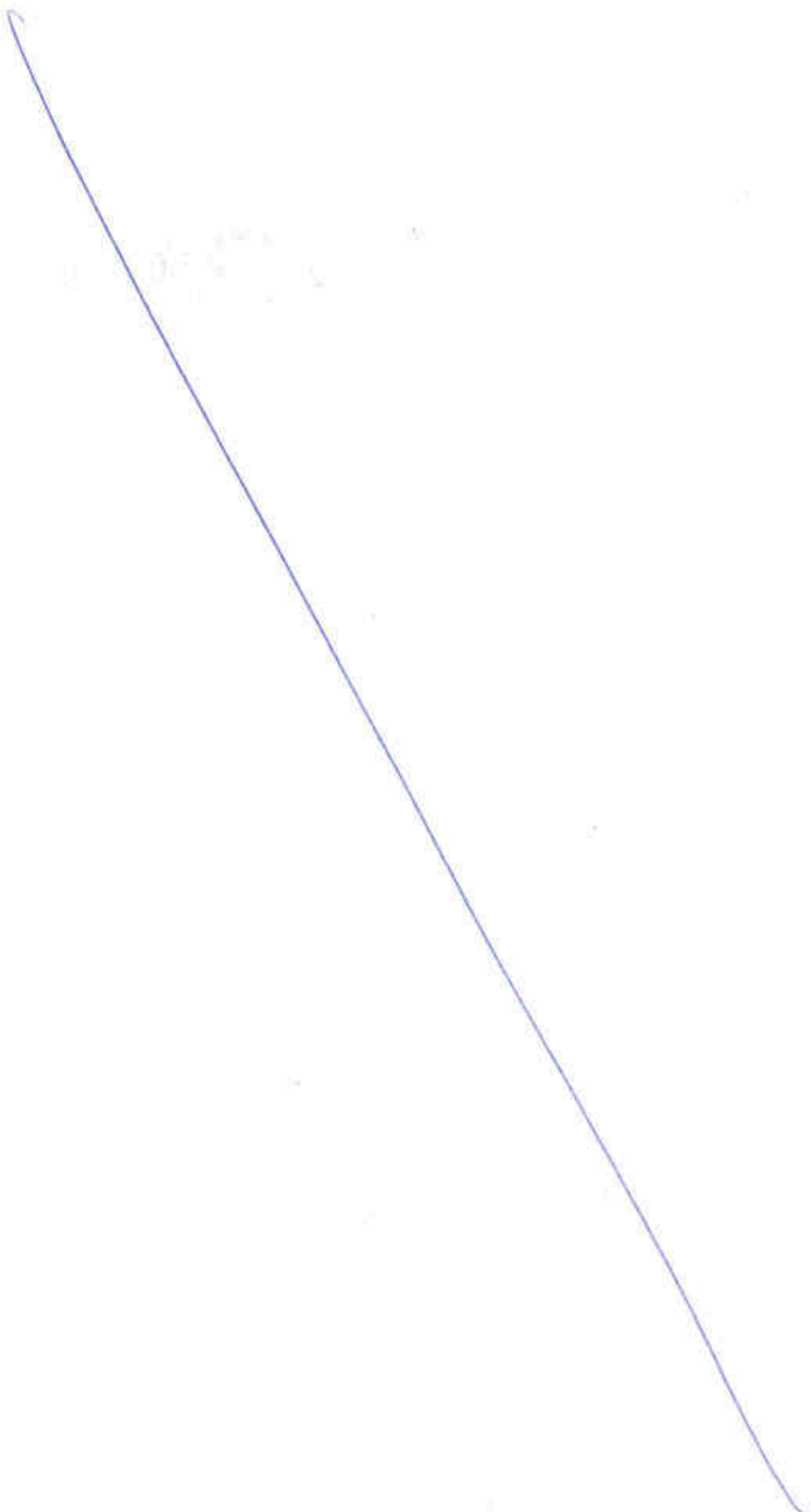
Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020

River = 2 Reach = 1 RS = 20



River = 2 Reach = 1 RS = 10

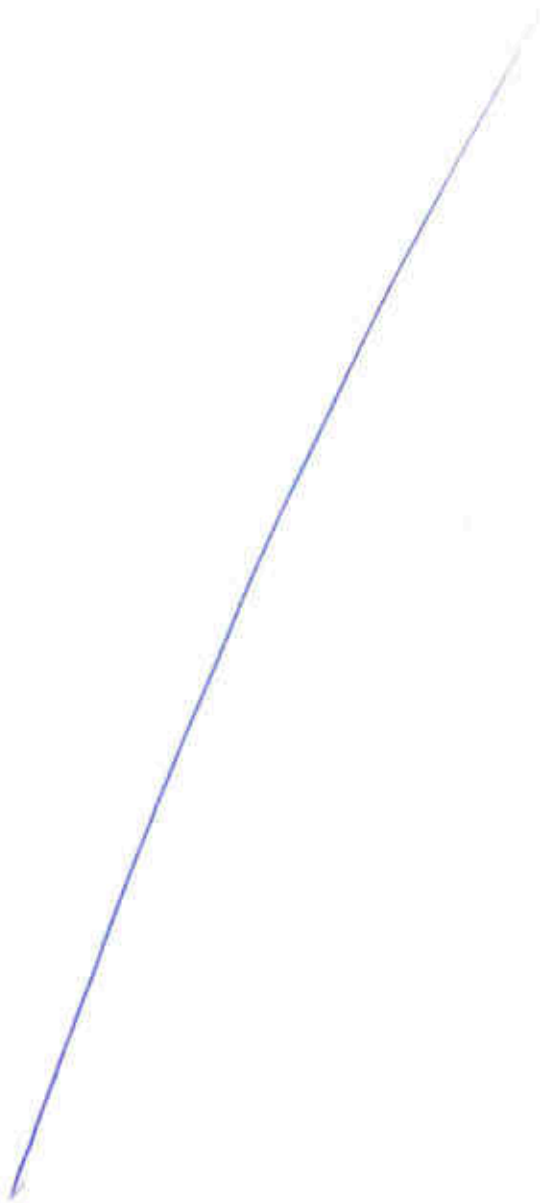




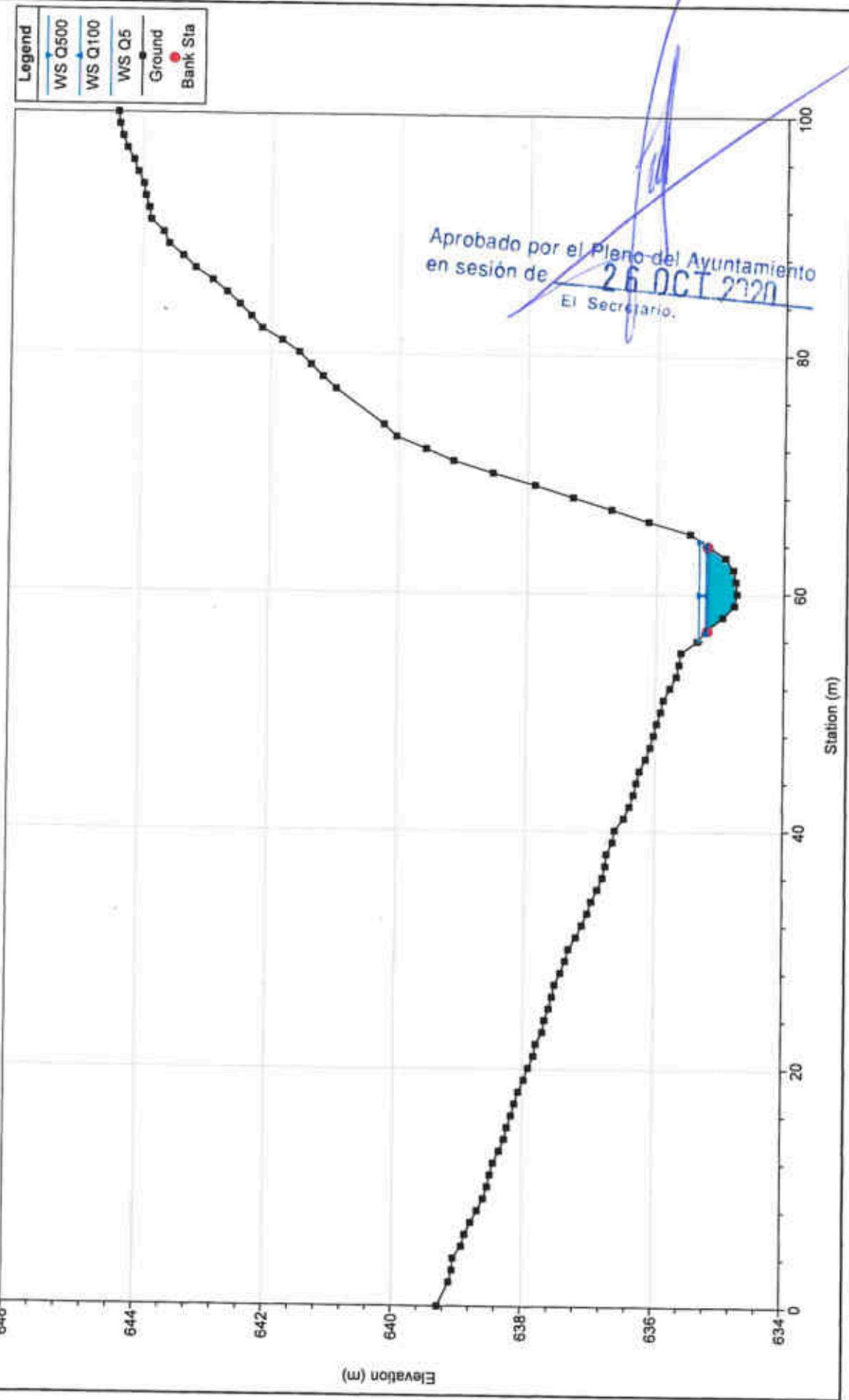
III.2. SECCIONES HIDRAULICAS EN FASE POSTOPERACIONAL

III.2. SECCIONES RAS POSTOP

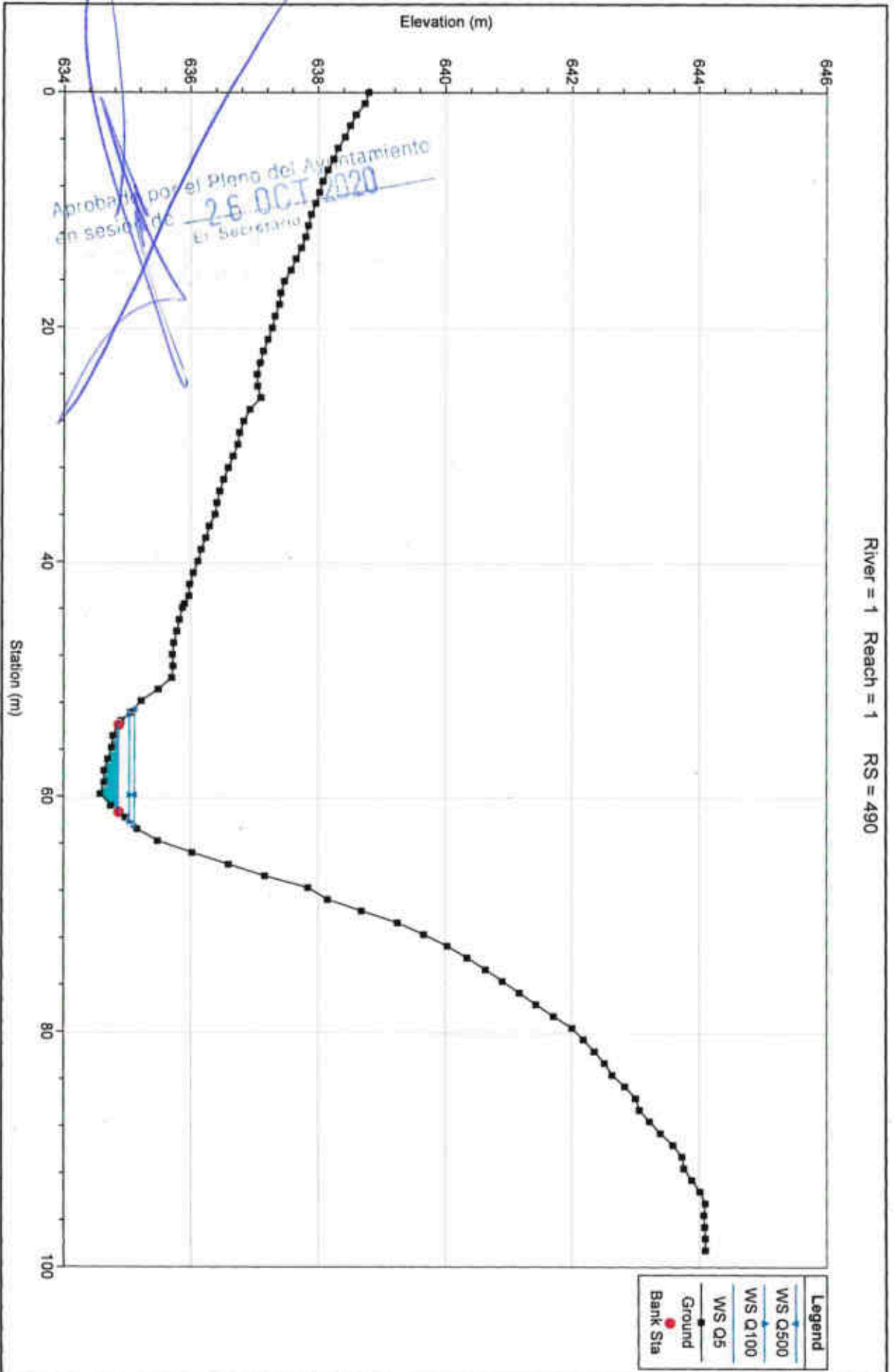
Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020
El Secretario.



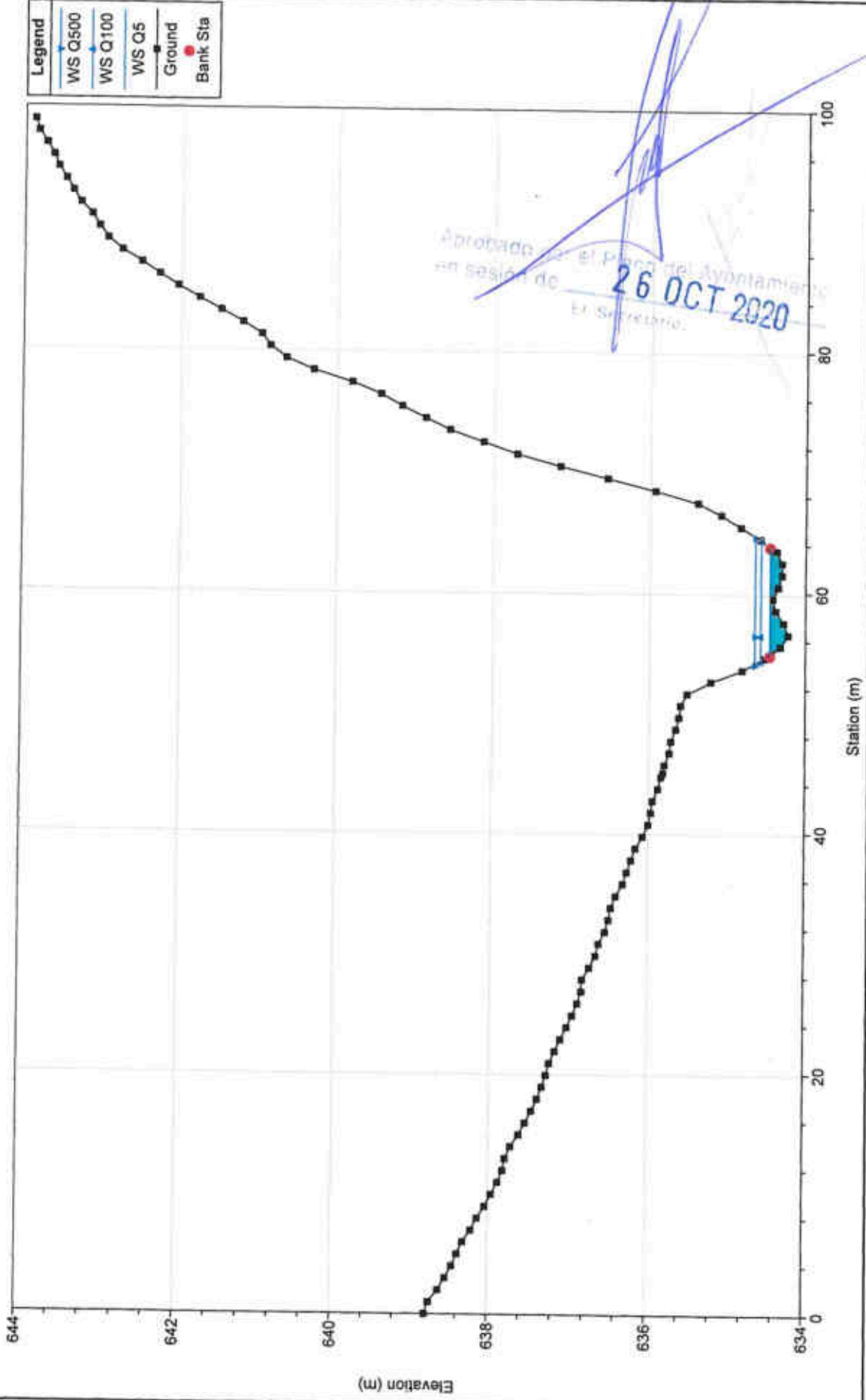
River = 1 Reach = 1 RS = 500



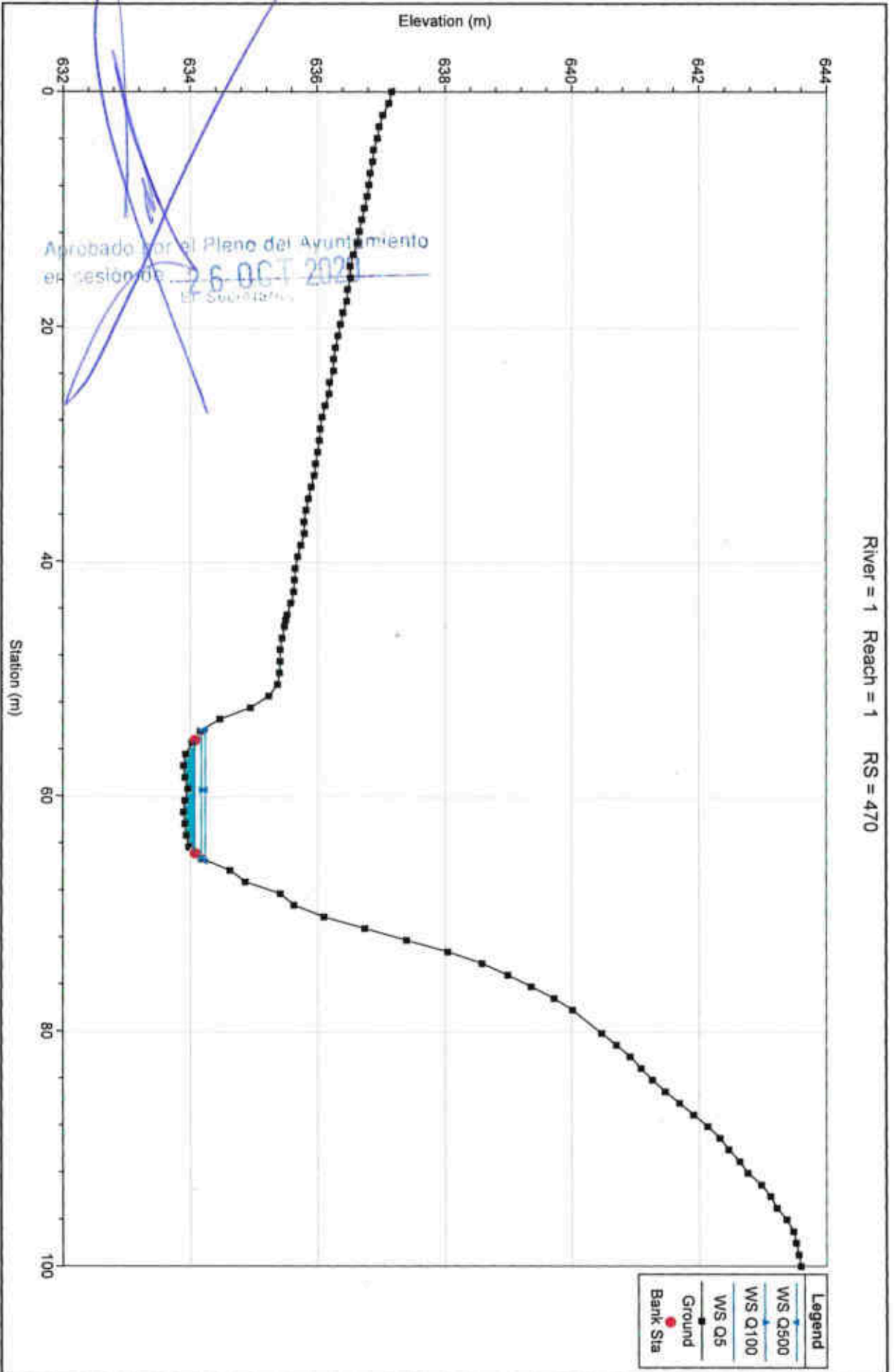
River = 1 Reach = 1 RS = 490



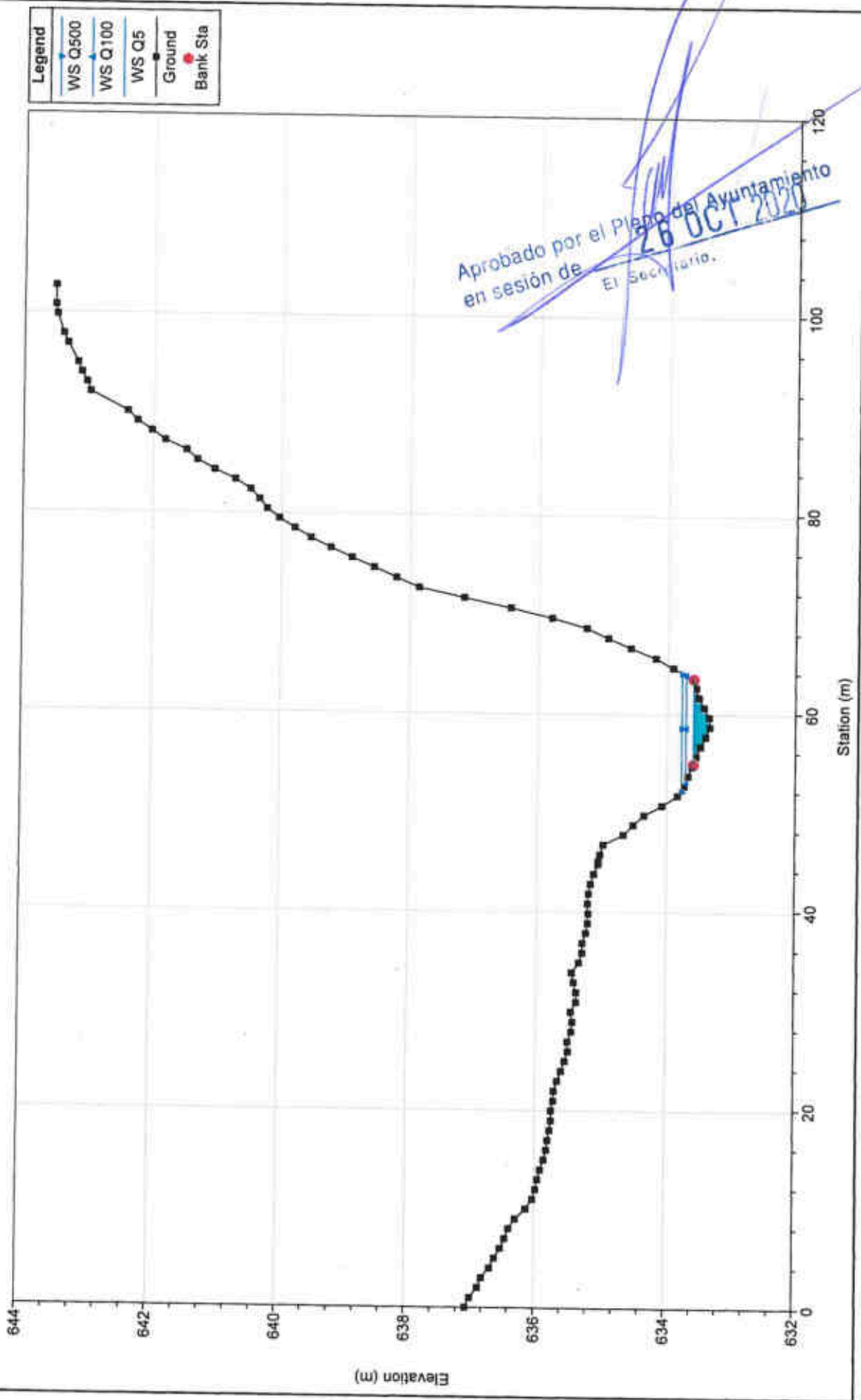
River = 1 Reach = 1 RS = 480



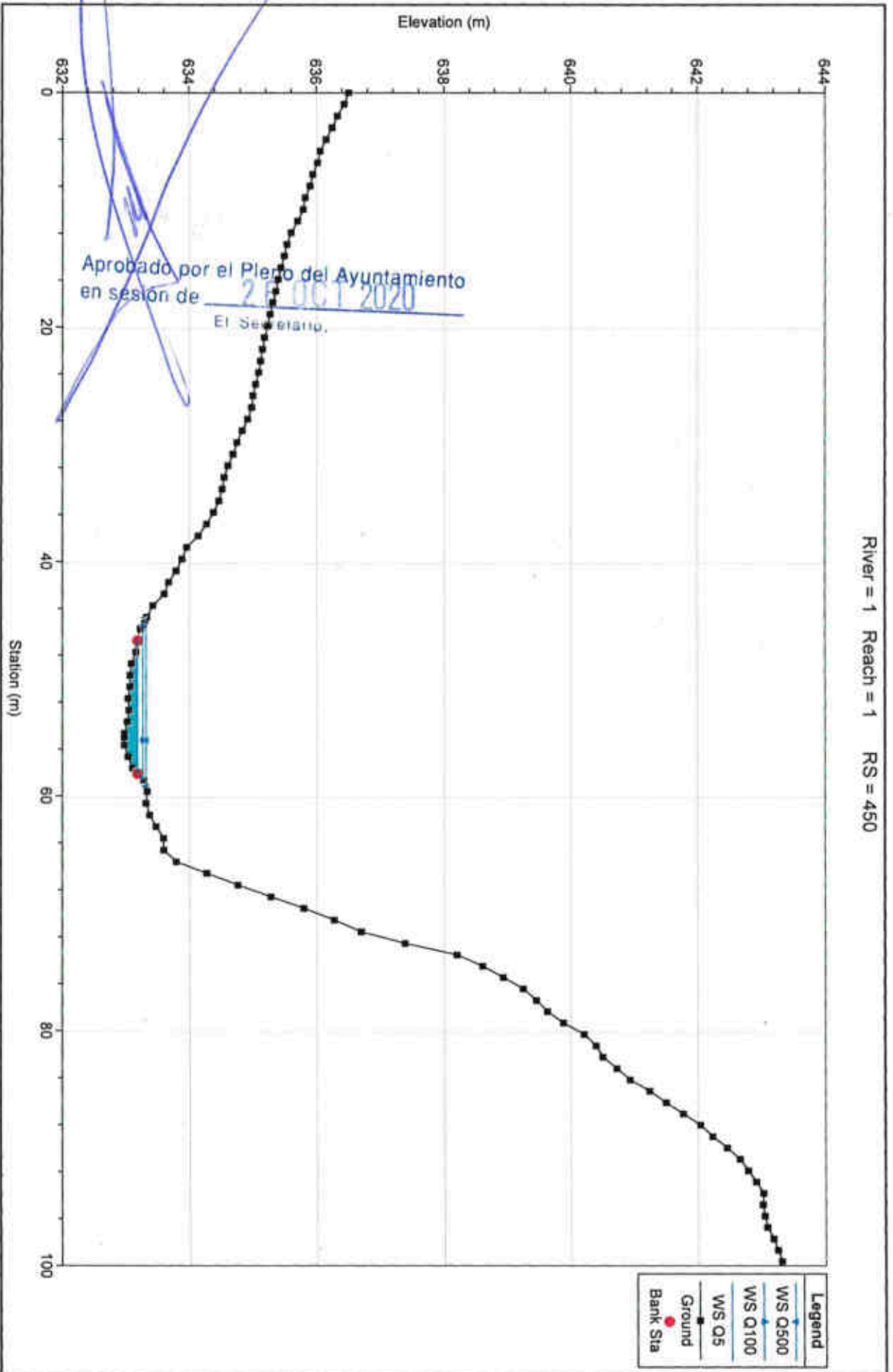
River = 1 Reach = 1 RS = 470



River = 1 Reach = 1 RS = 460

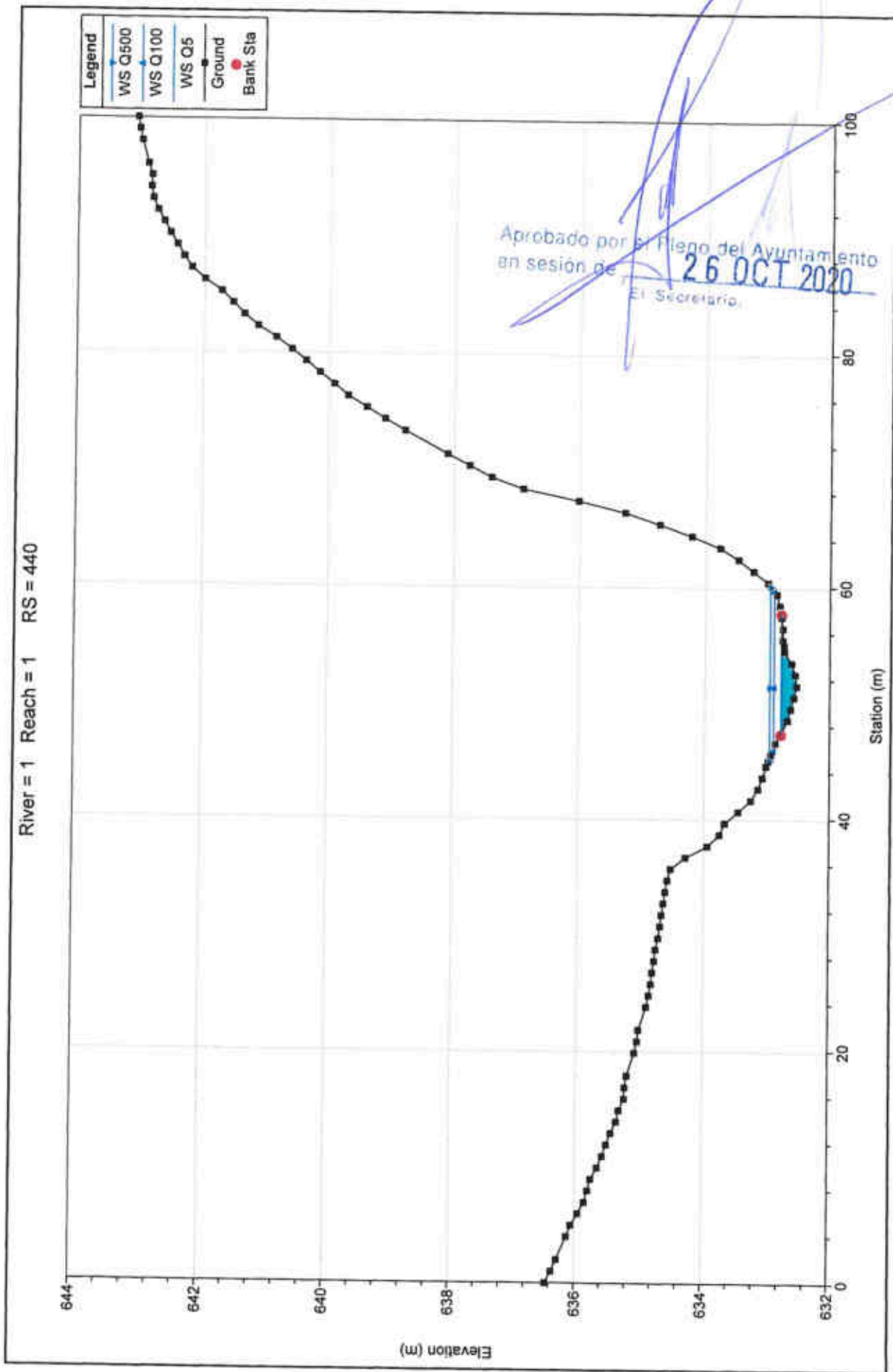


Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de **26 OCT 2020**
El Secretario.

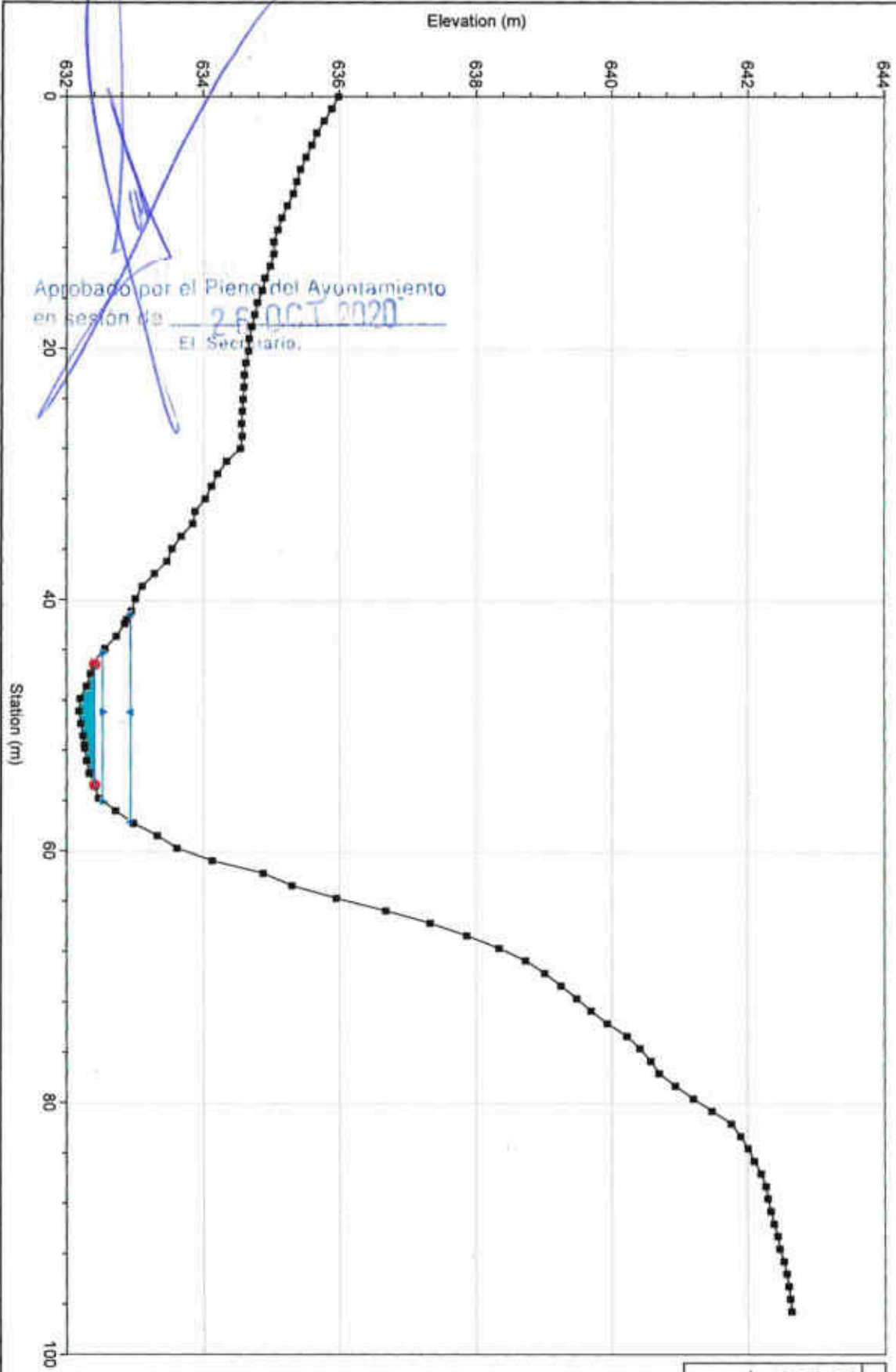


River = 1 Reach = 1 RS = 450

River = 1 Reach = 1 RS = 440



River = 1 Reach = 1 RS = 430

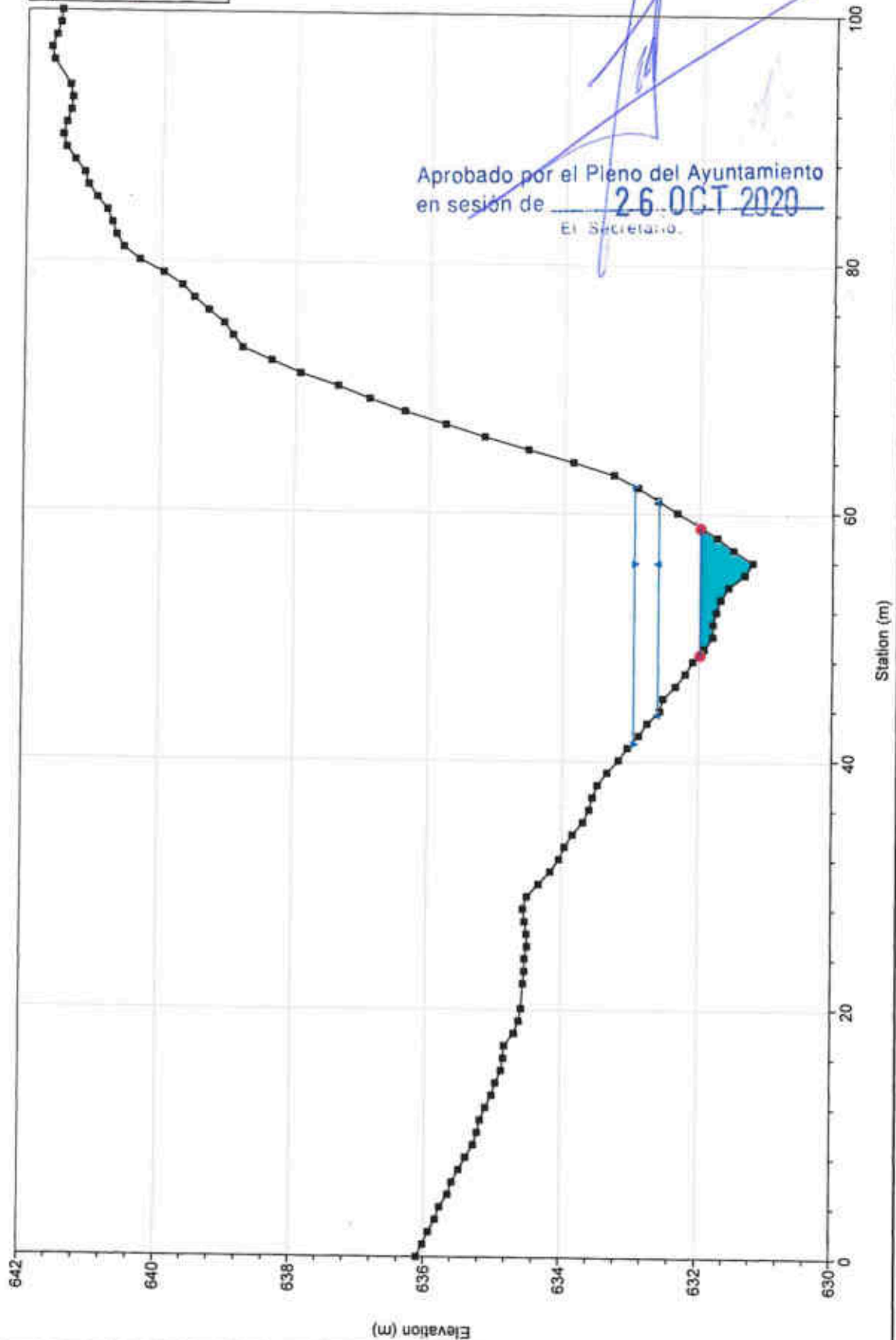


Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020
El Secretario.

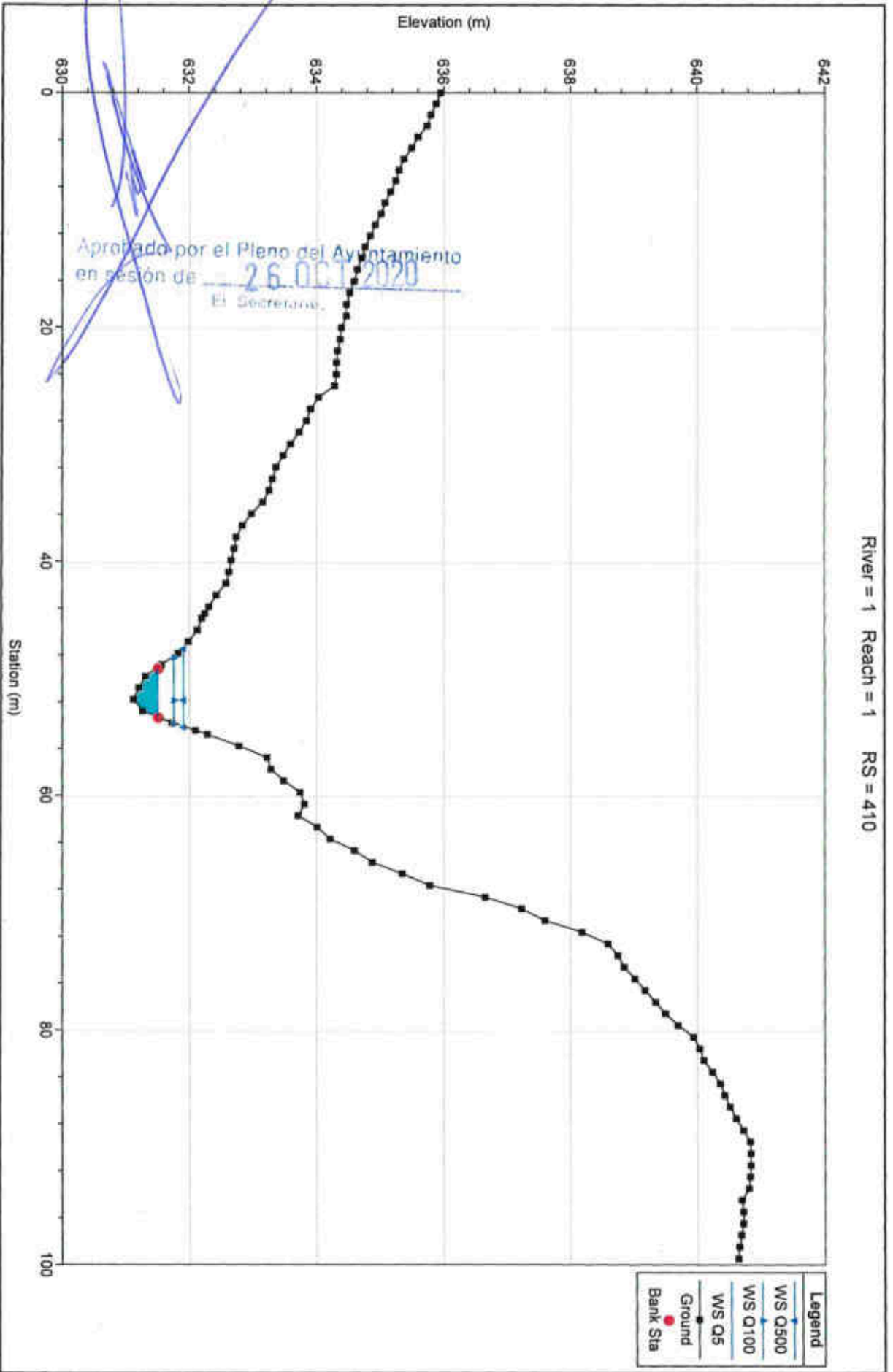
- Legend
- WS Q500
- WS Q100
- WS Q5
- Ground
- Bank Sta

River = 1 Reach = 1 RS = 420

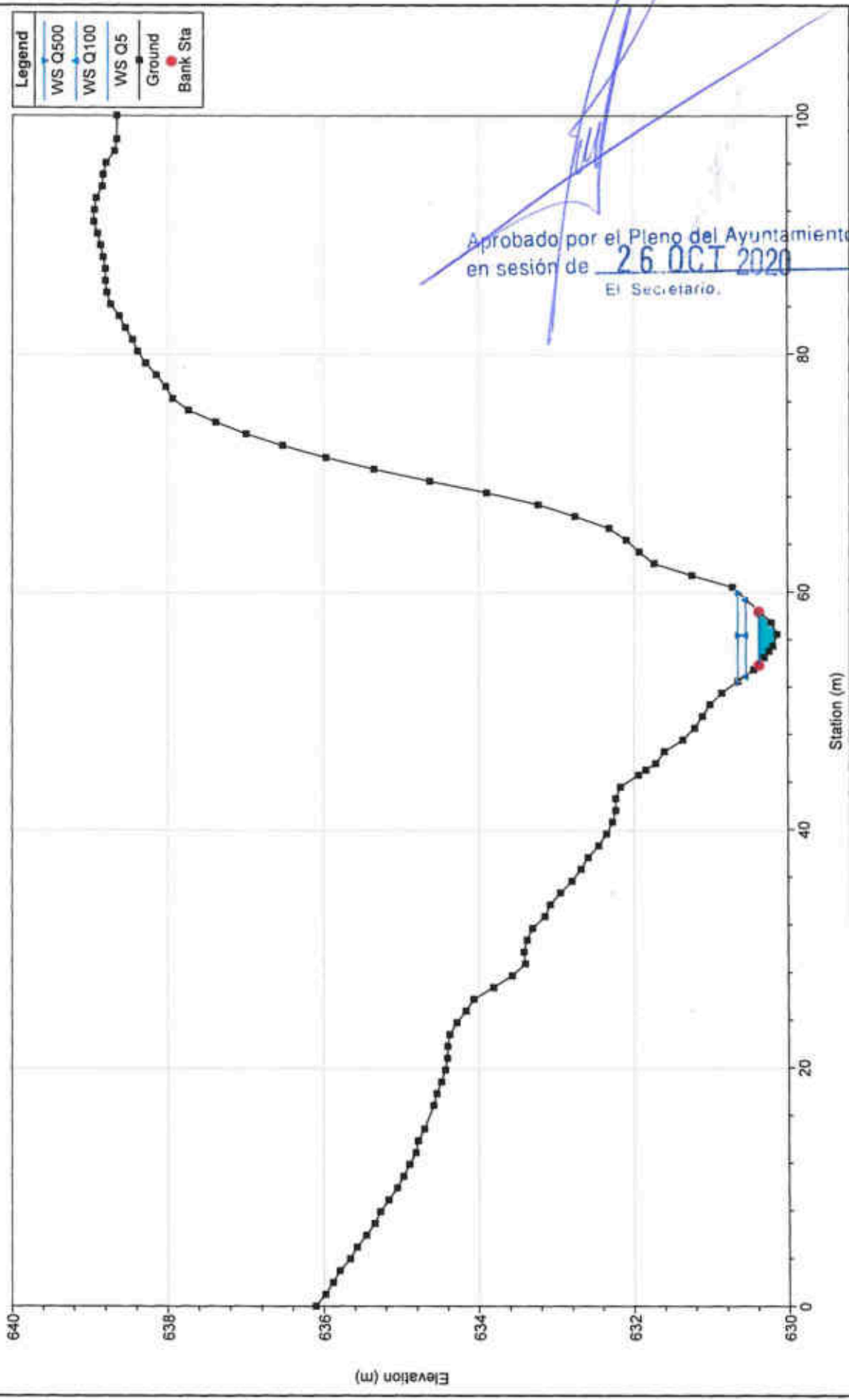
Legend	
WS Q500	—●—
WS Q100	—●—
WS Q5	—●—
Ground	—■—
Bank Sta	●



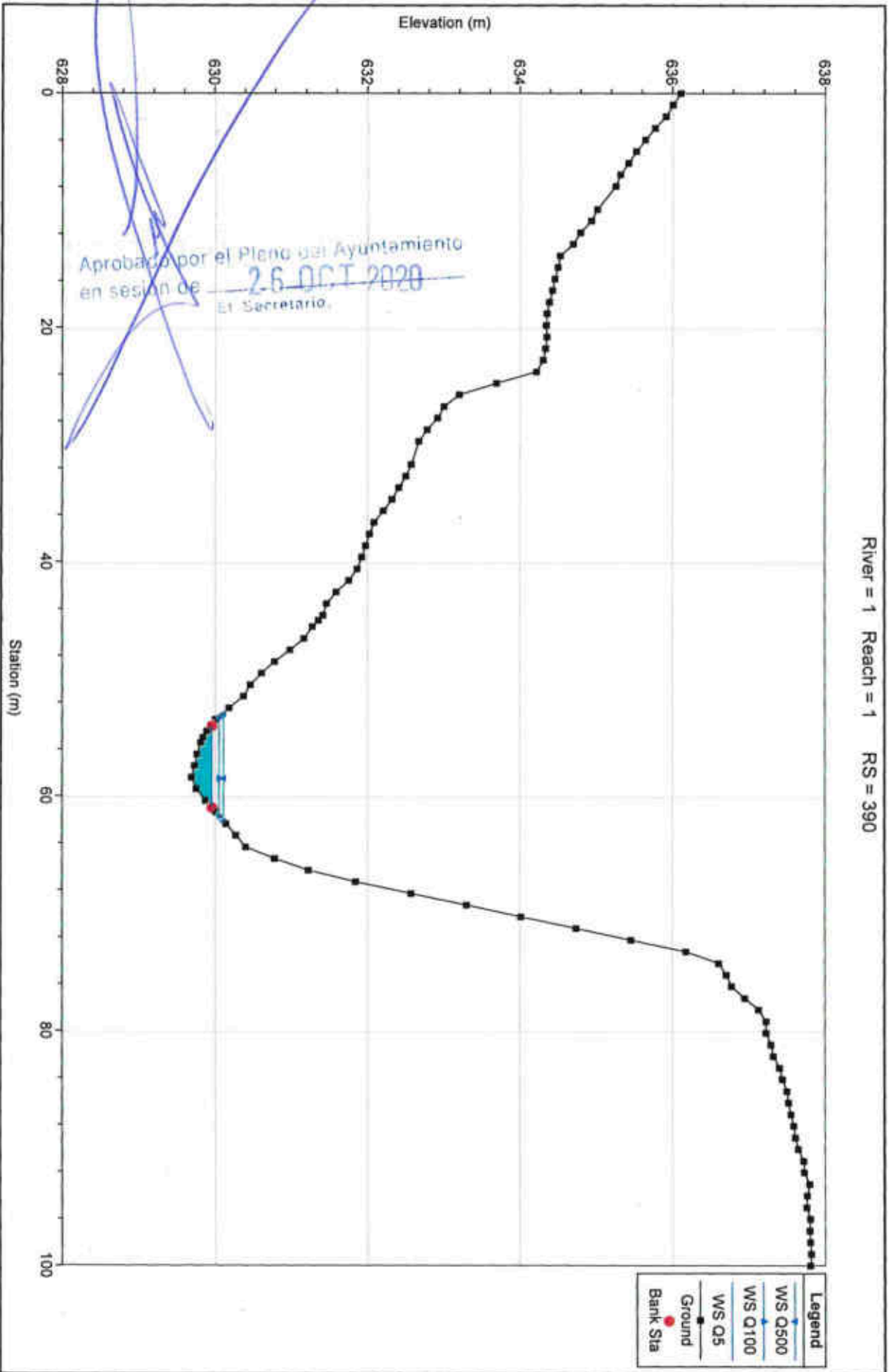
River = 1 Reach = 1 RS = 410



River = 1 Reach = 1 RS = 400



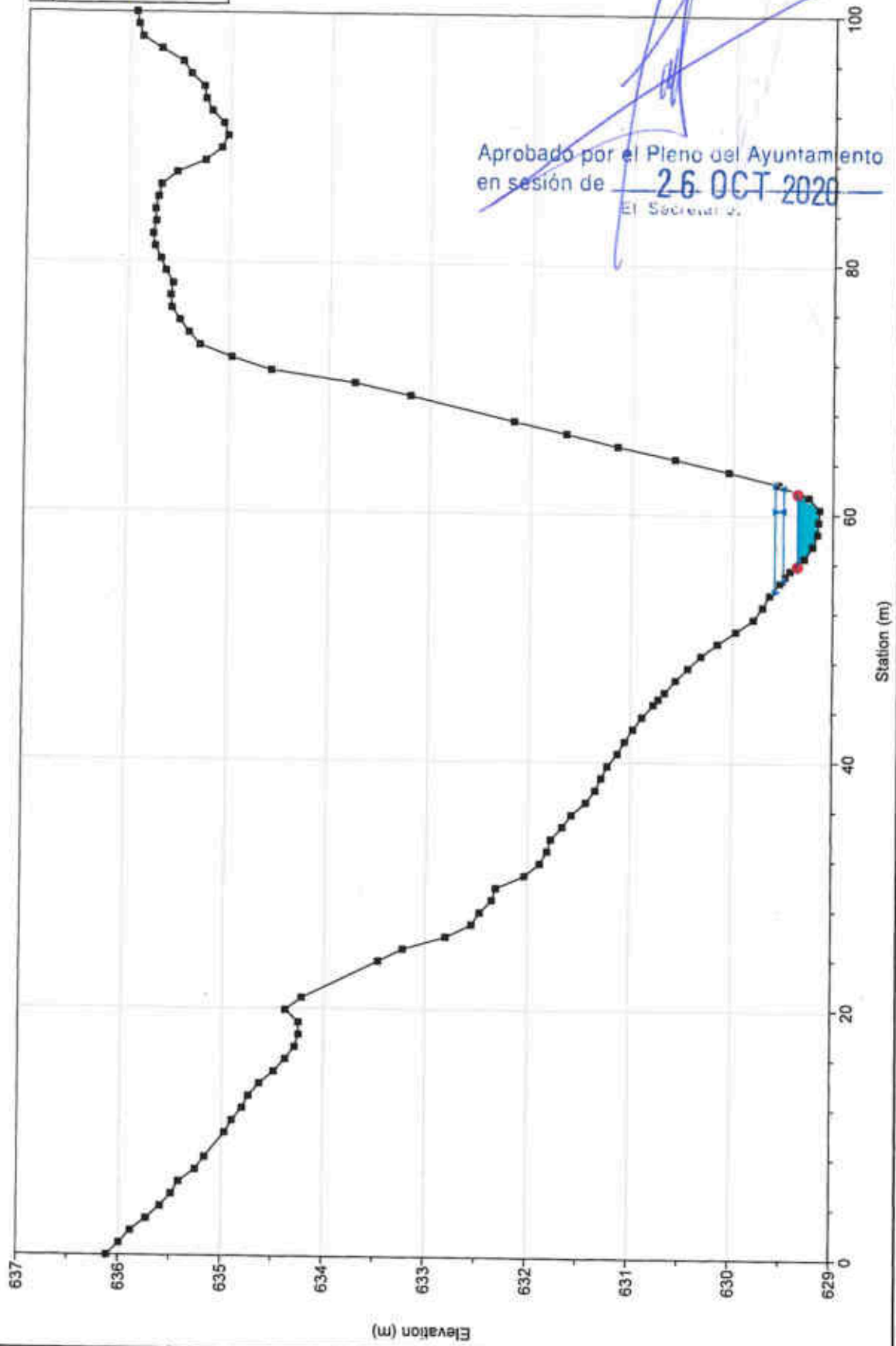
Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020
El Secretario.



River = 1 Reach = 1 RS = 390

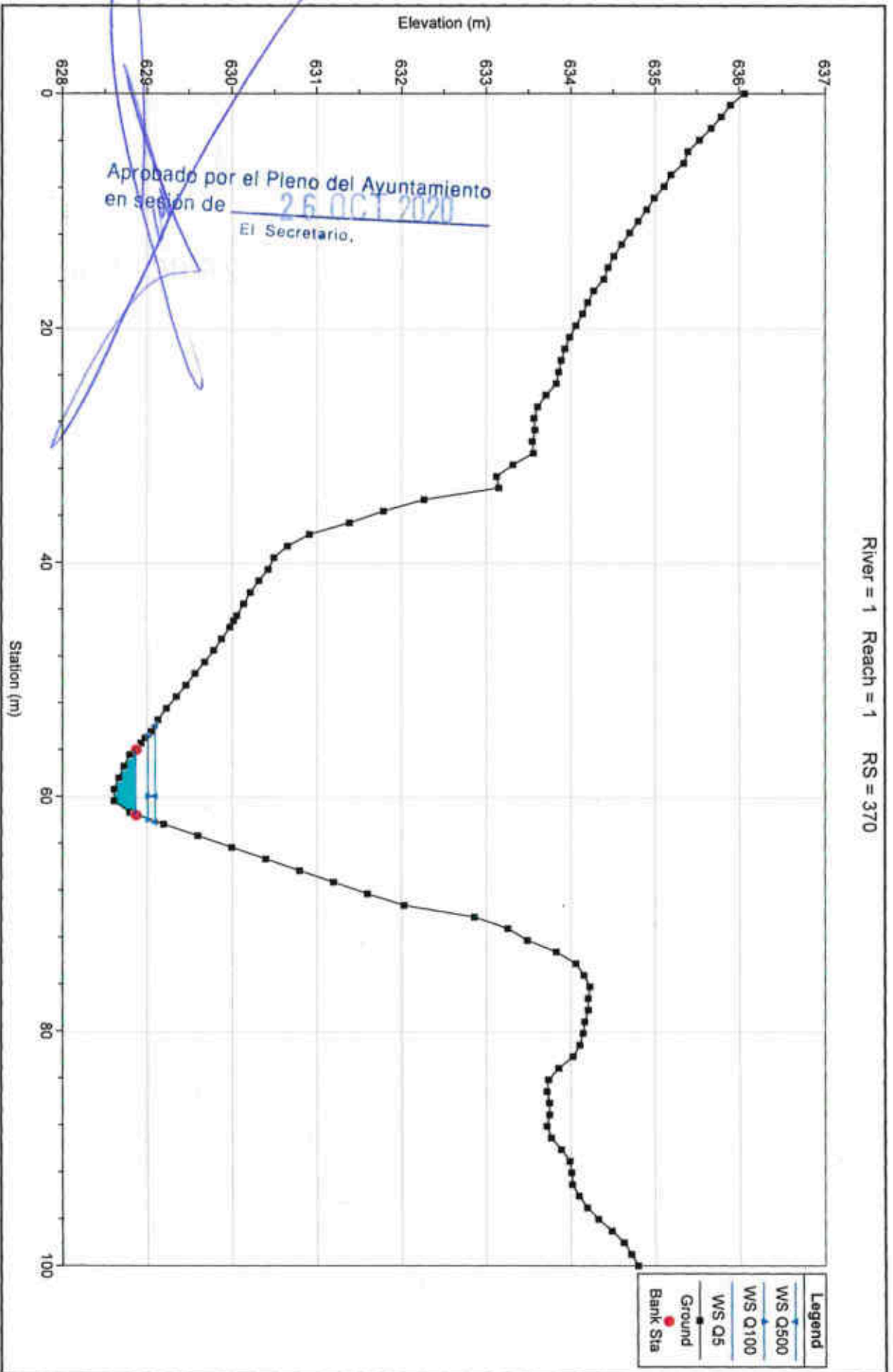
River = 1 Reach = 1 RS = 380

Legend	
WS Q500	—●—
WS Q100	—●—
WS Q5	—●—
Ground	—■—
Bank Sta	●



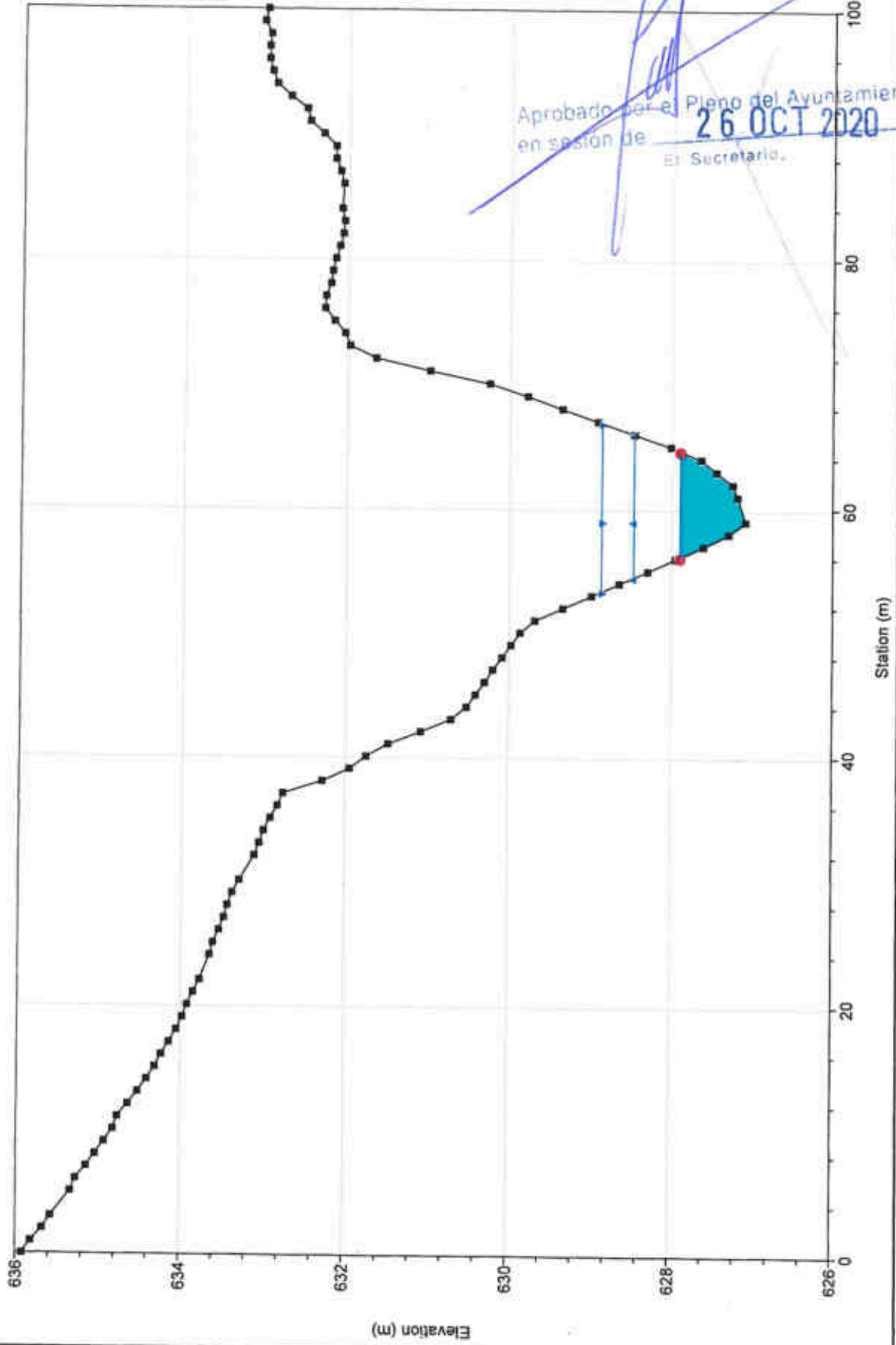
Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020
El Secretario

River = 1 Reach = 1 RS = 370

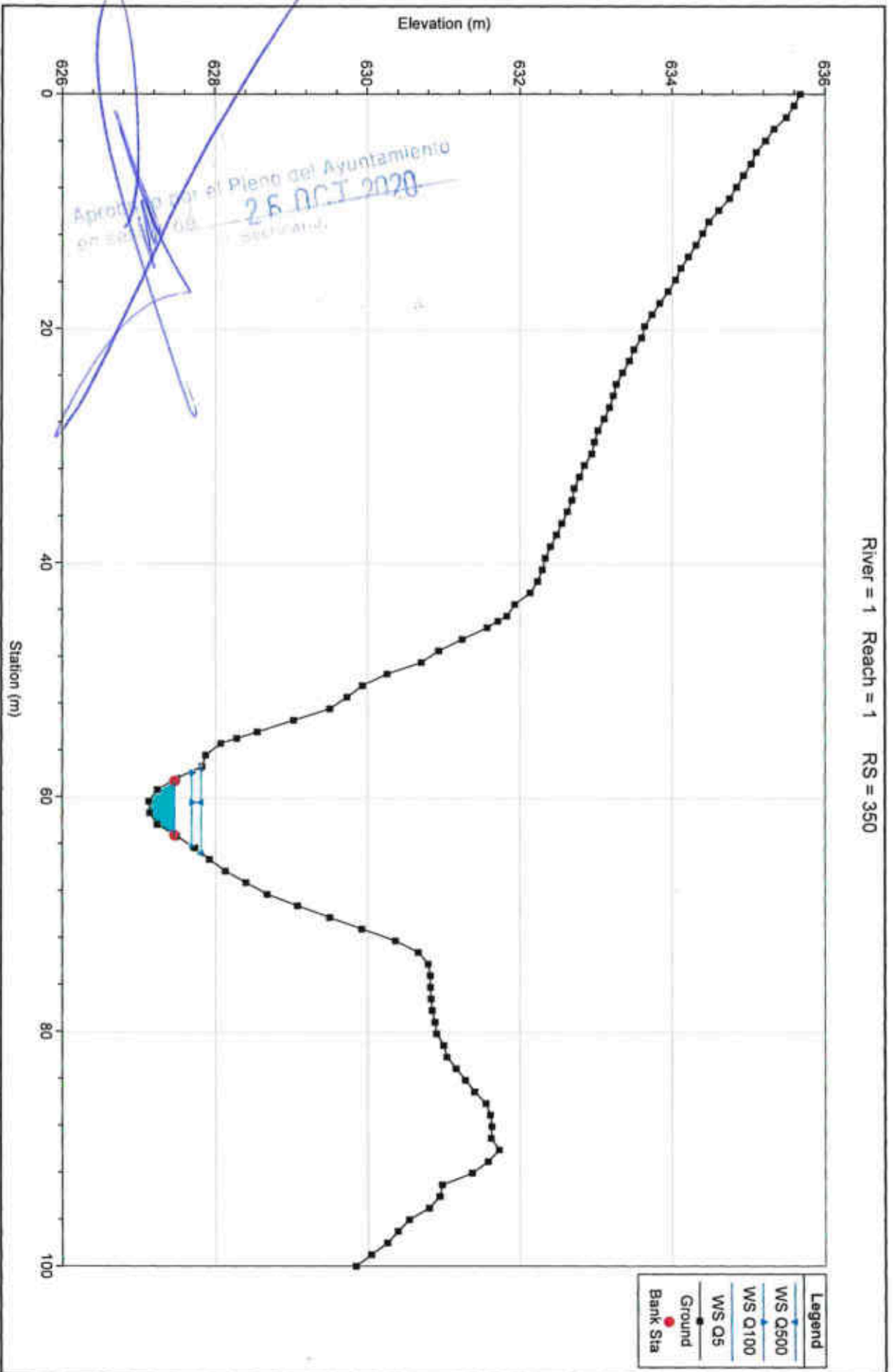


River = 1 Reach = 1 RS = 360

Legend	
WS Q500	●
WS Q100	●
WS Q5	●
Ground	—
Bank Sta	●



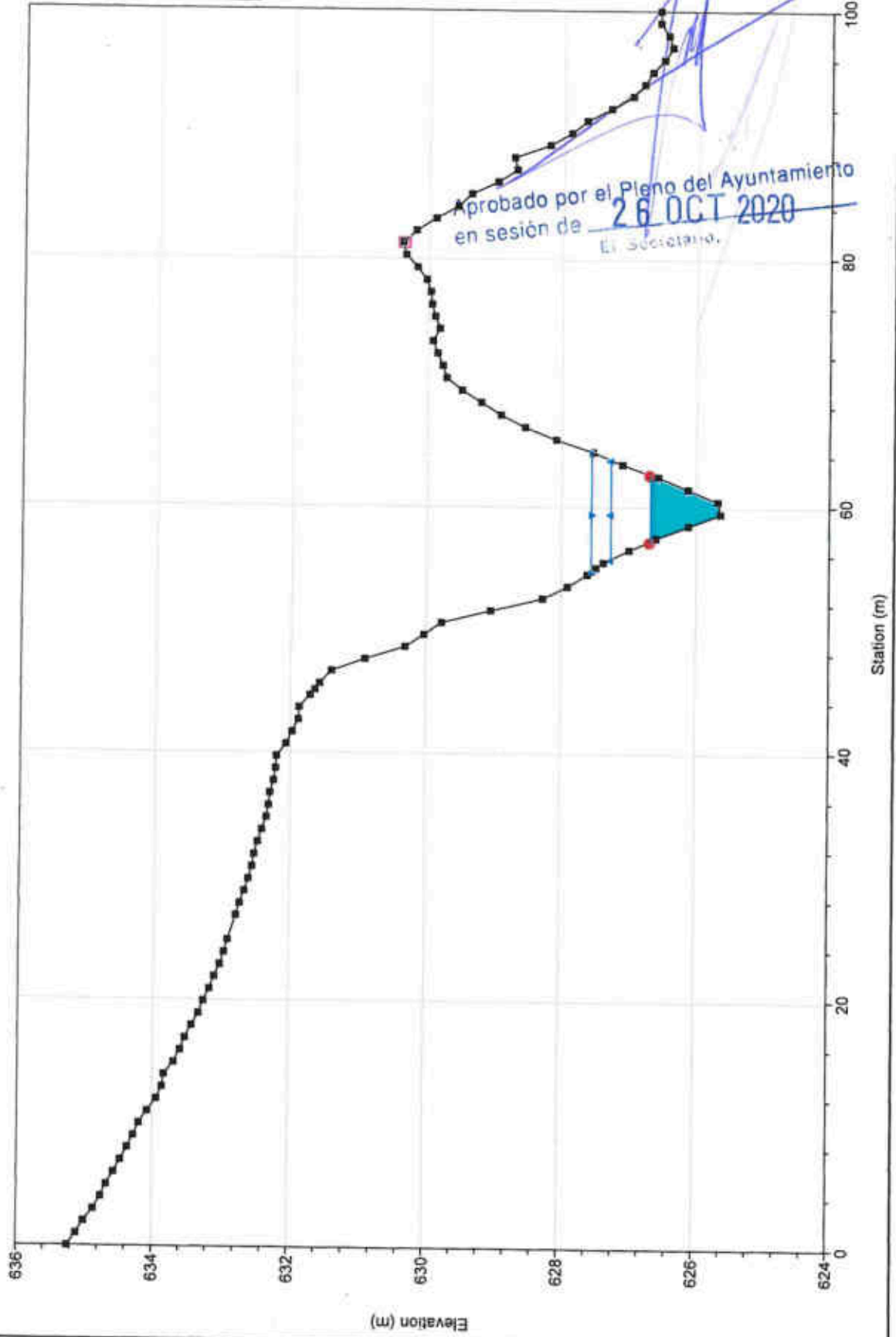
Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de **26 OCT 2020**
El Secretario.

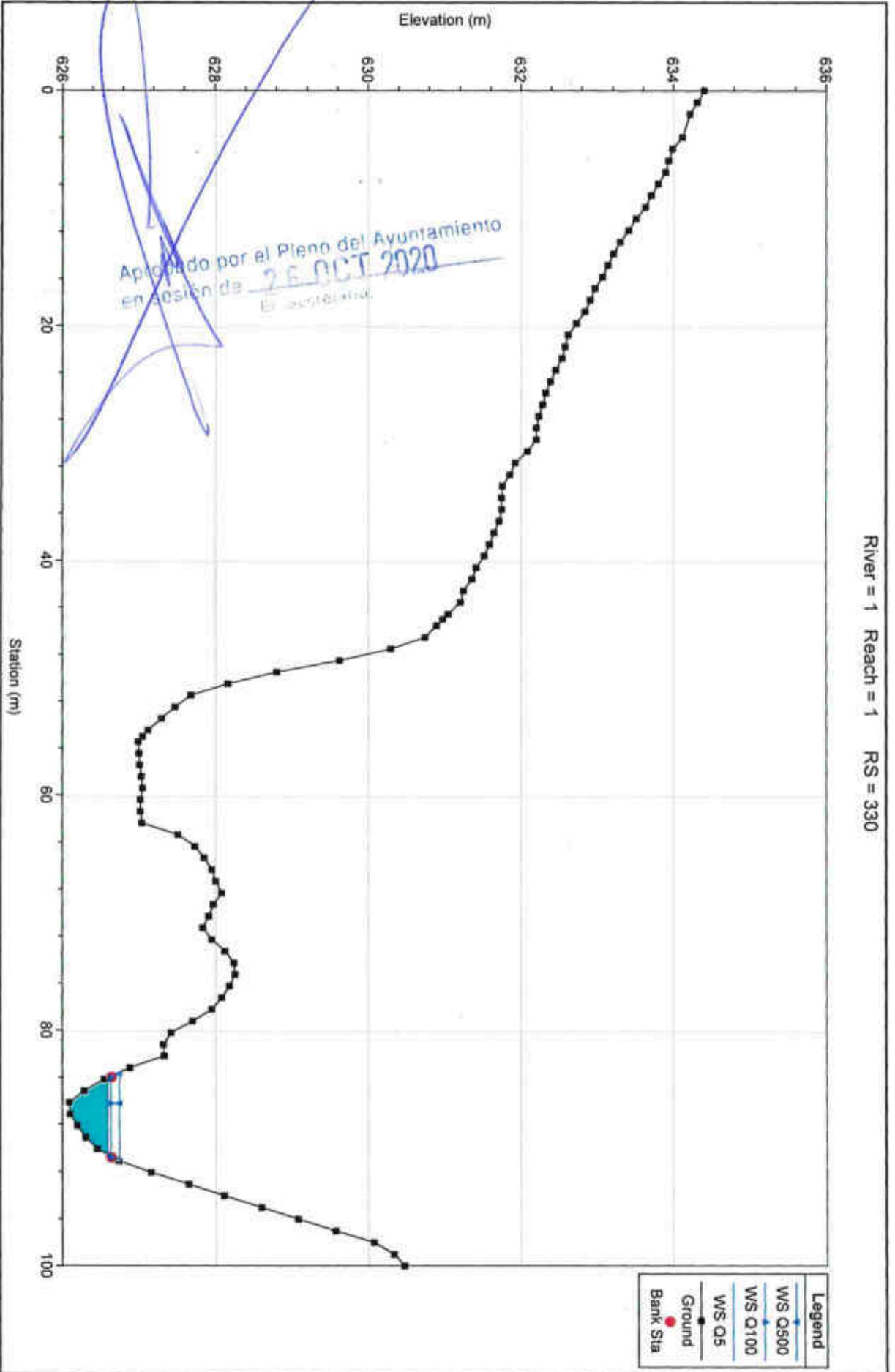


River = 1 Reach = 1 RS = 350

River = 1 Reach = 1 RS = 340

Legend	
WS Q500	—
WS Q100	—
WS Q5	—
Ground	—
Levee	—
Bank Sta	•

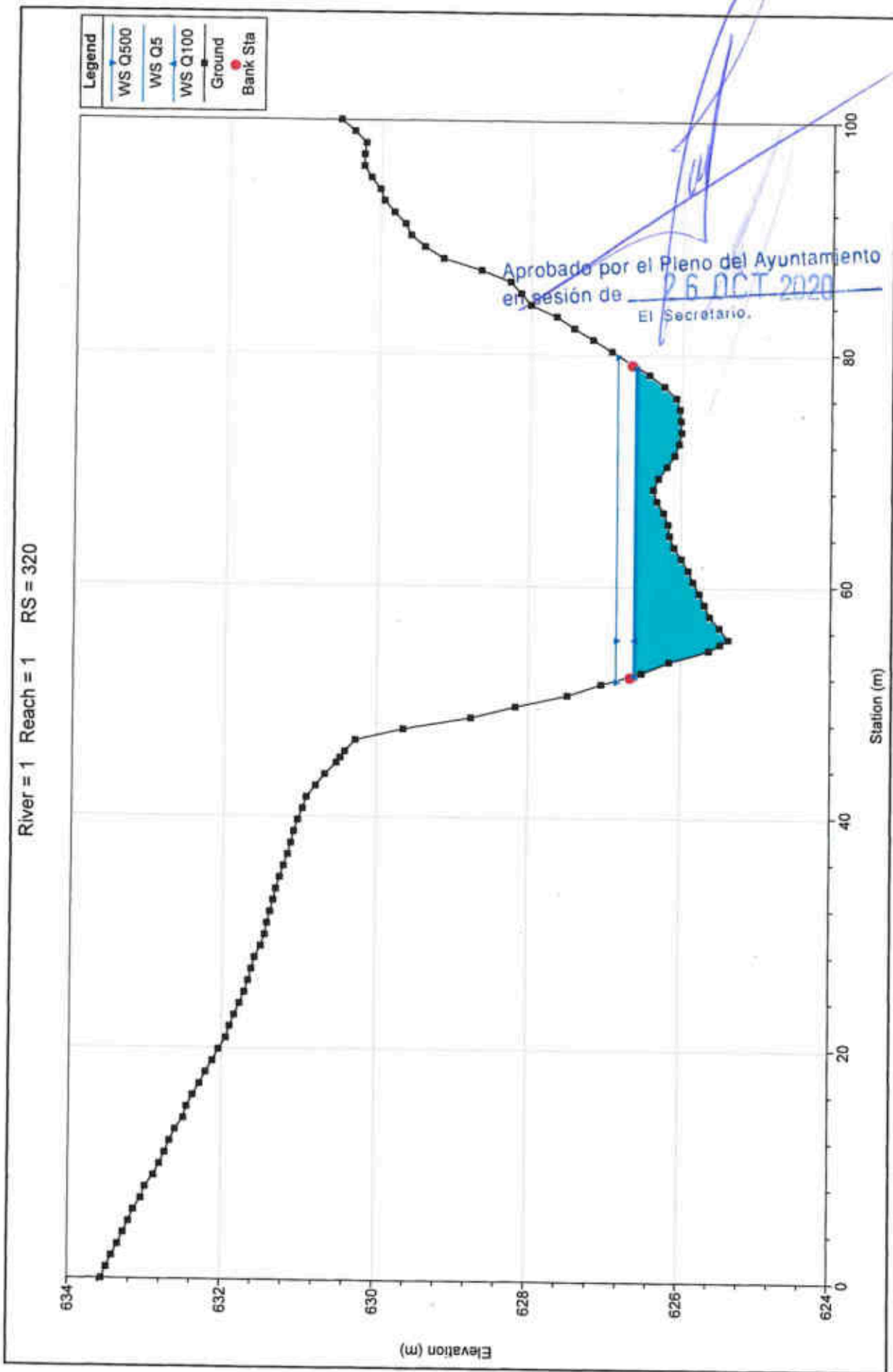


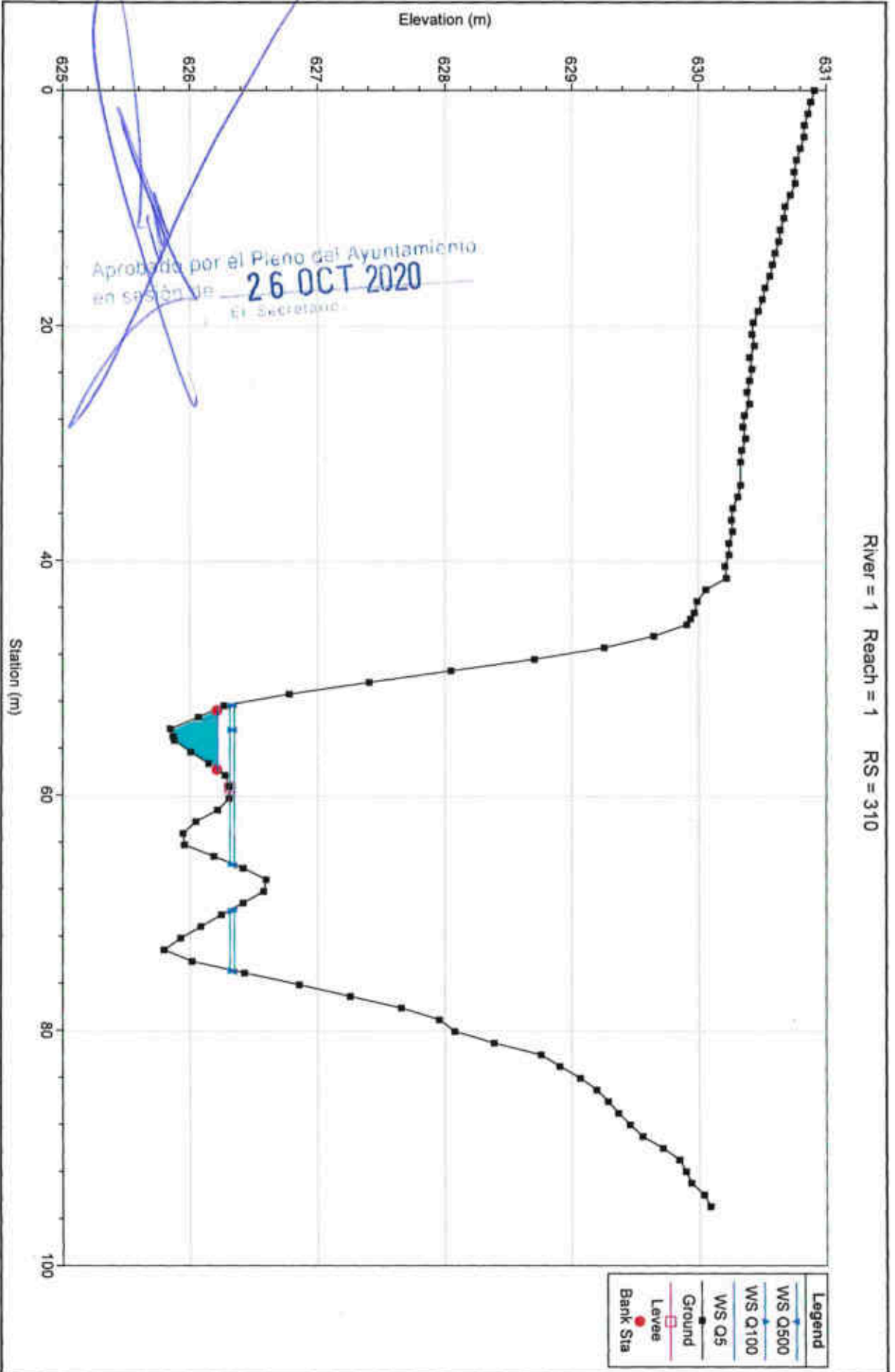


River = 1 Reach = 1 RS = 330

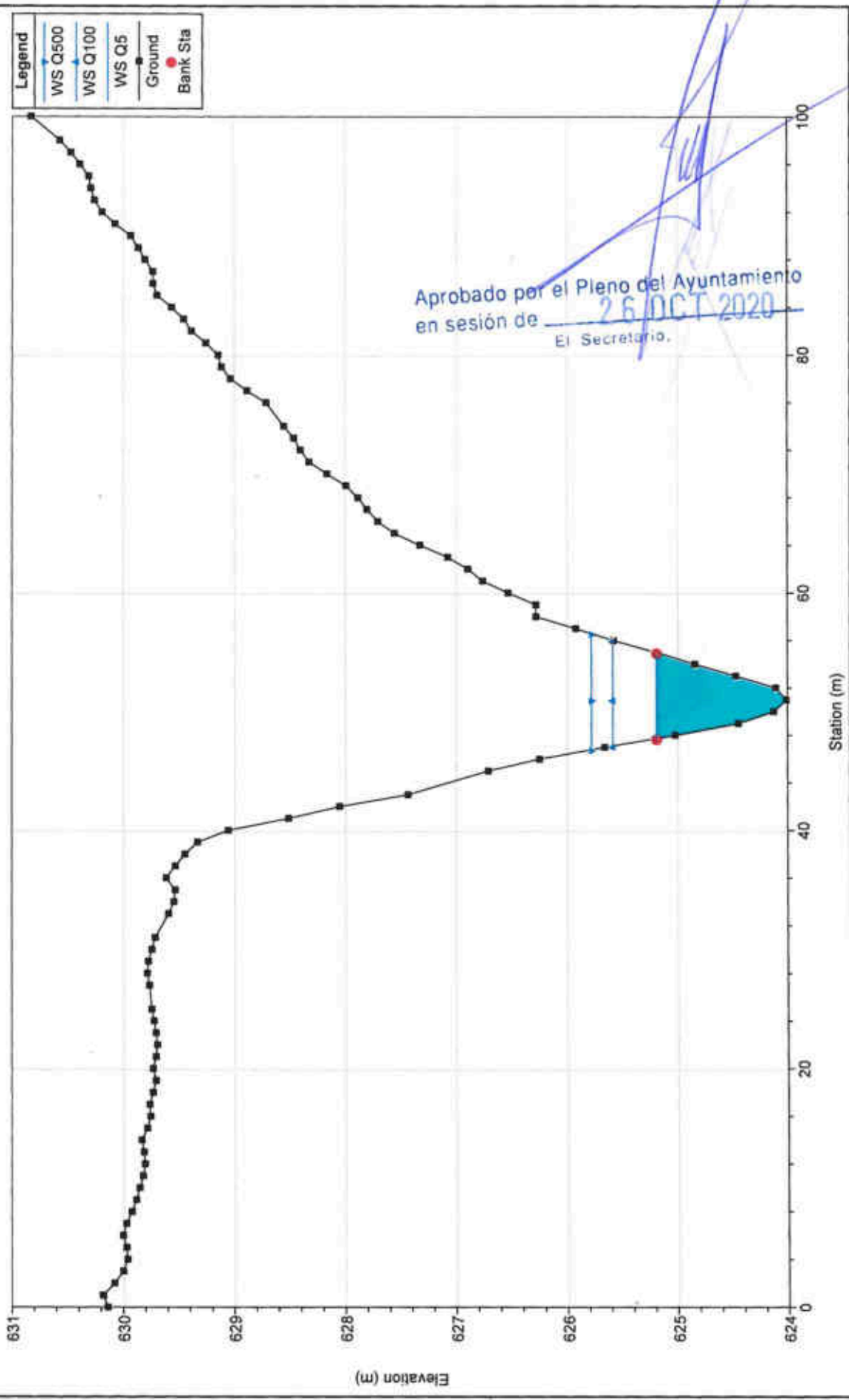
Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
 en sesión de 26 OCT 2020
 El Jefe del área.

River = 1 Reach = 1 RS = 320

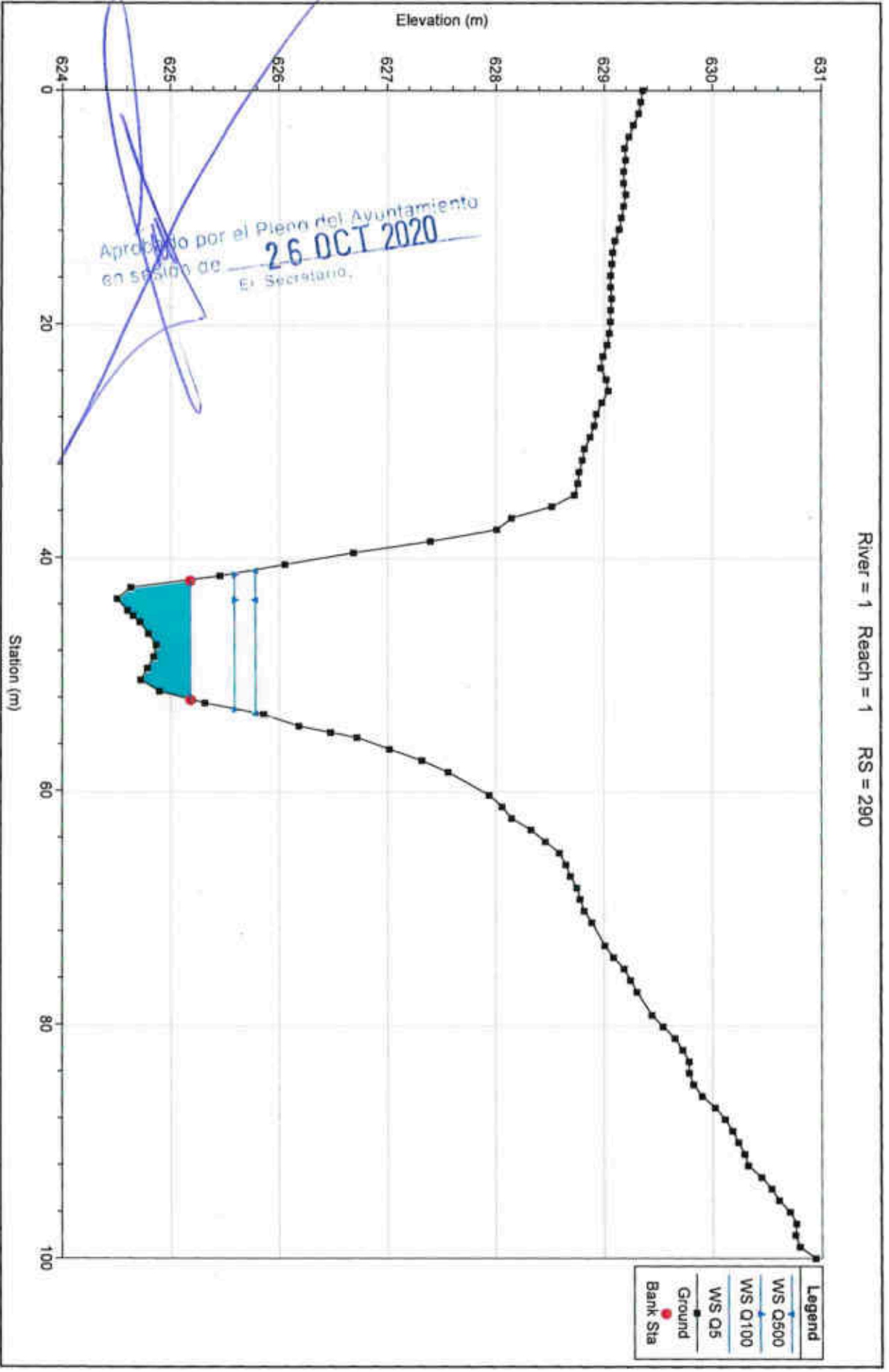




River = 1 Reach = 1 RS = 300



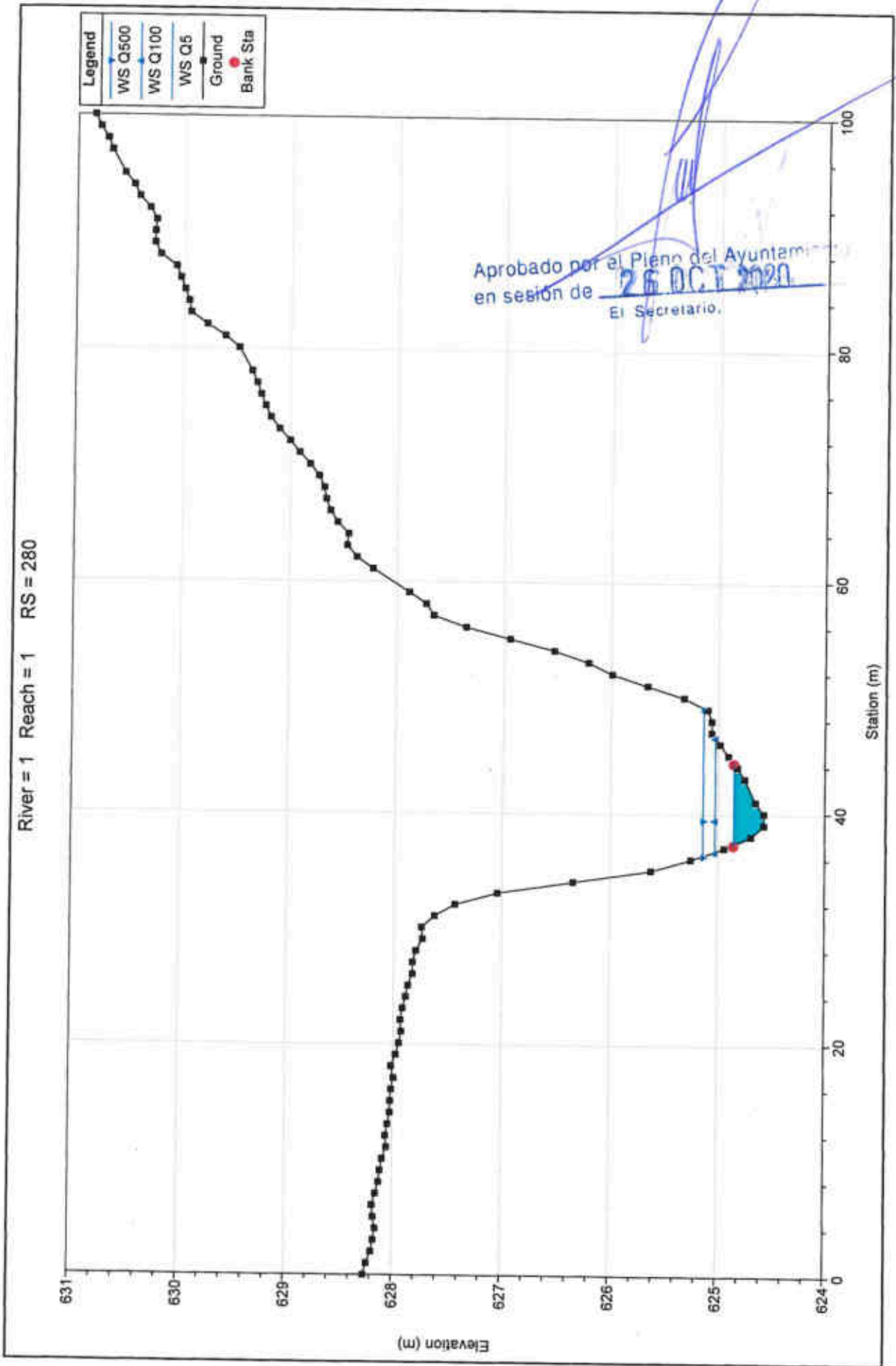
Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26/OCT/2020
El Secretario.



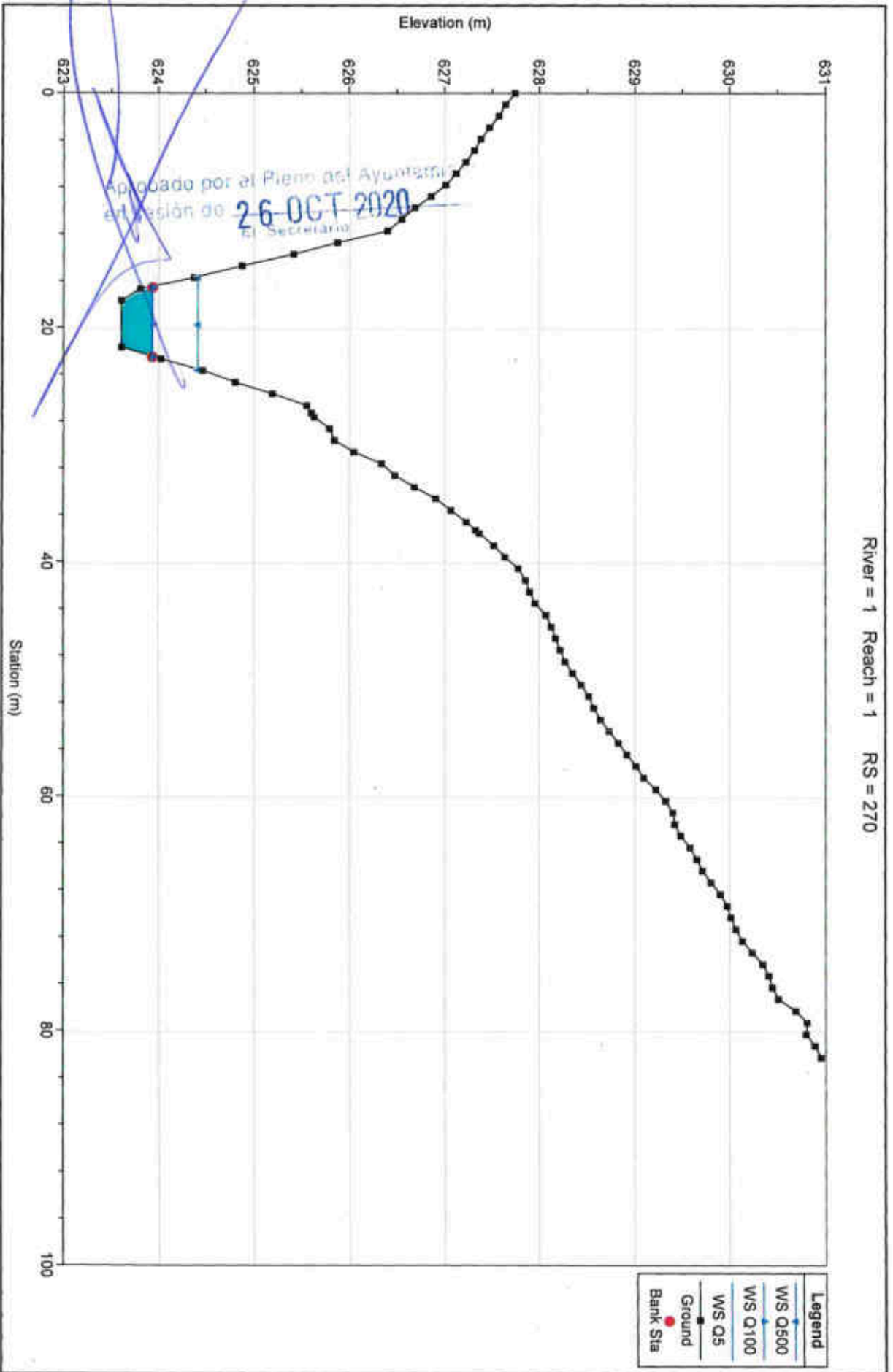
River = 1 Reach = 1 RS = 290

- Legend**
- WS Q500
 - WS Q100
 - WS Q5
 - Ground
 - Bank Sta

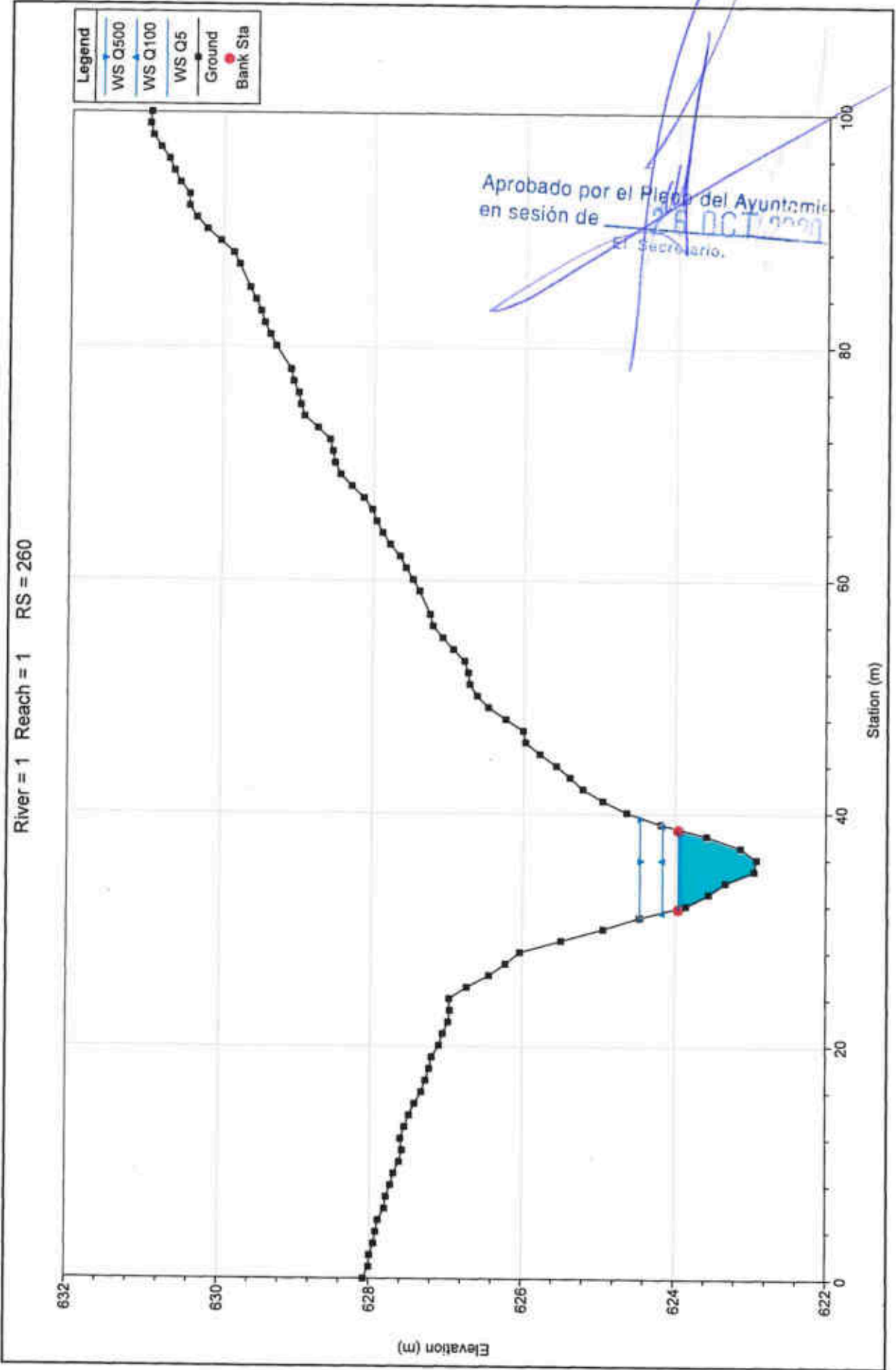
River = 1 Reach = 1 RS = 280



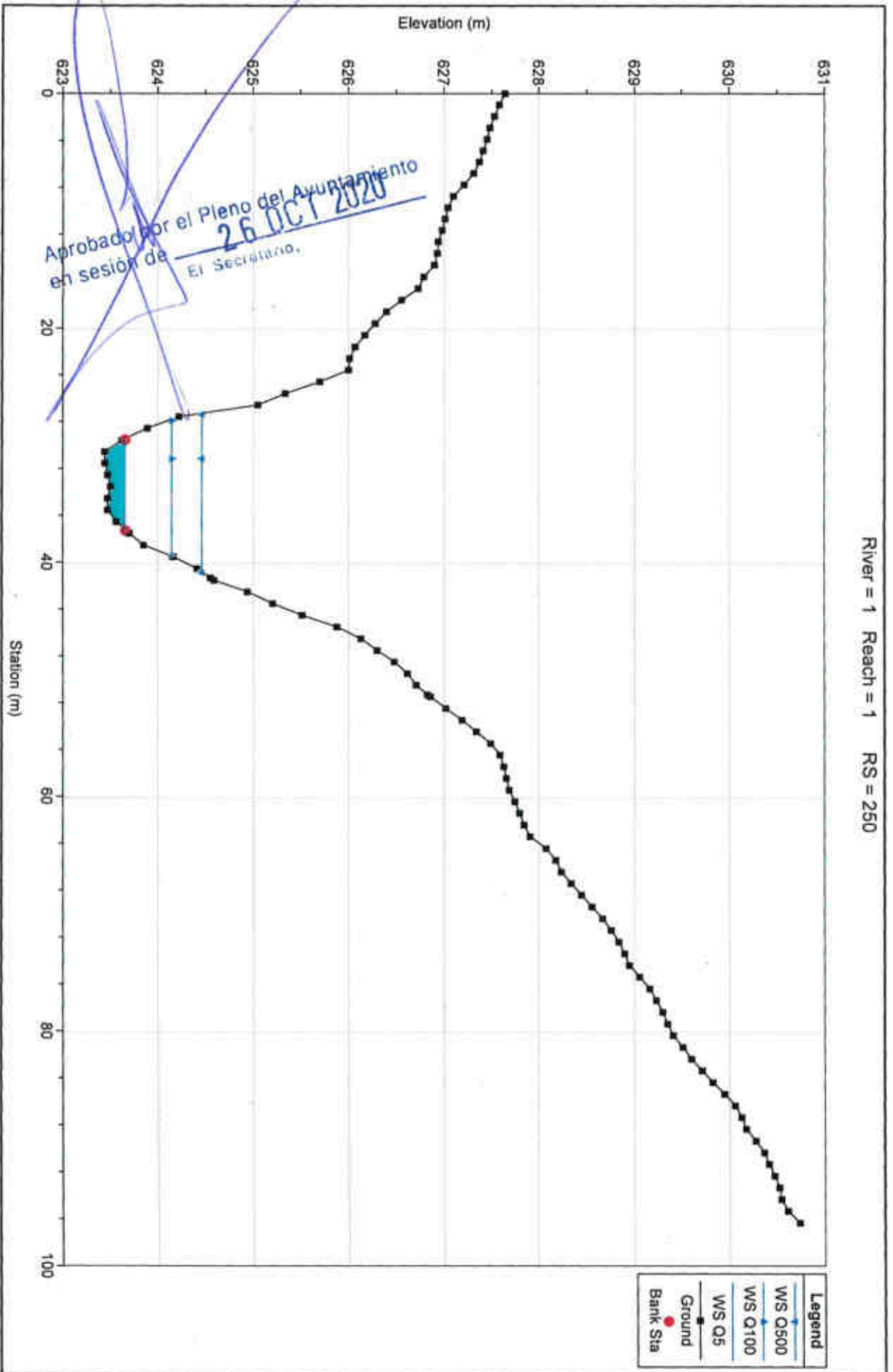
River = 1 Reach = 1 RS = 270



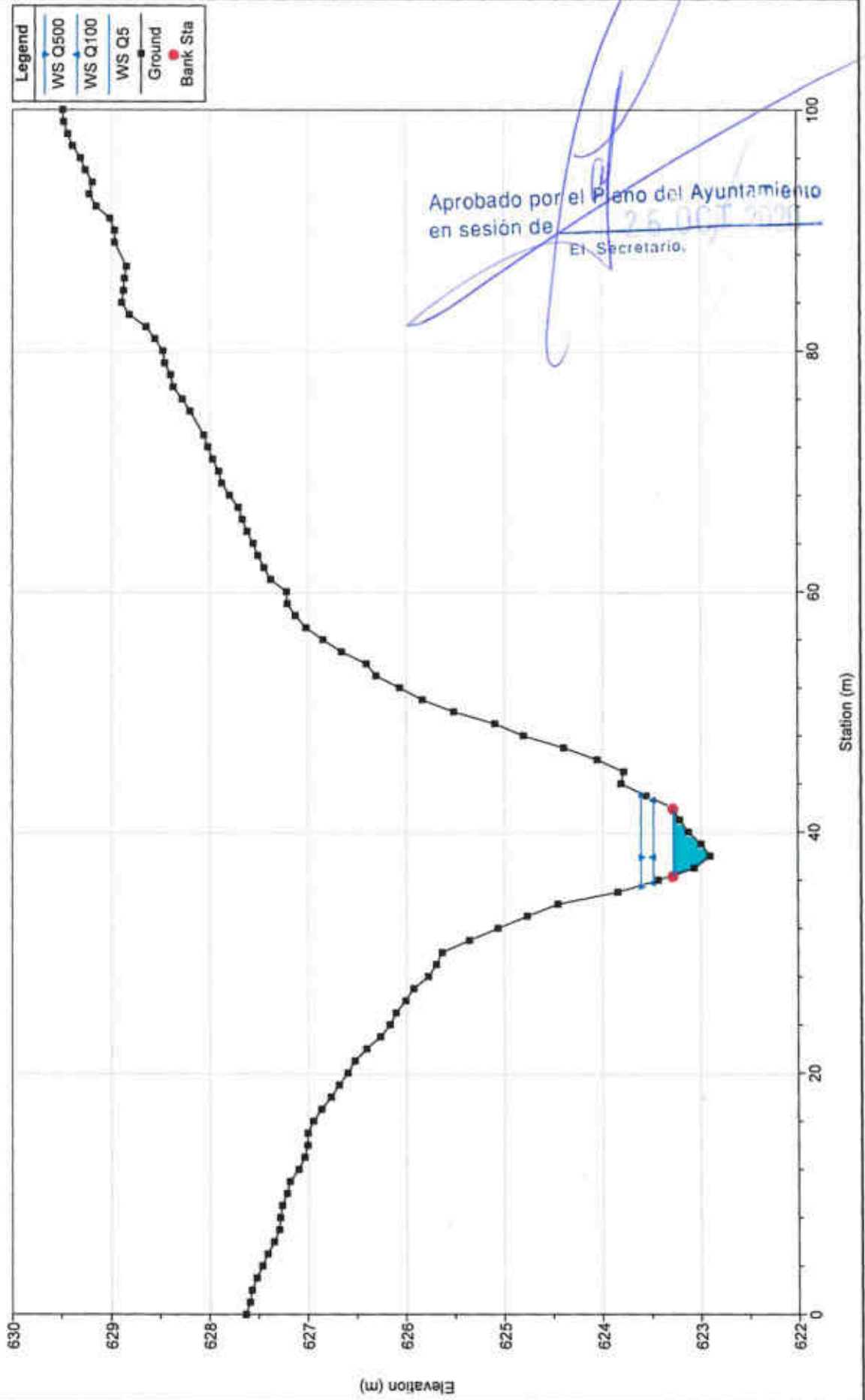
River = 1 Reach = 1 RS = 260

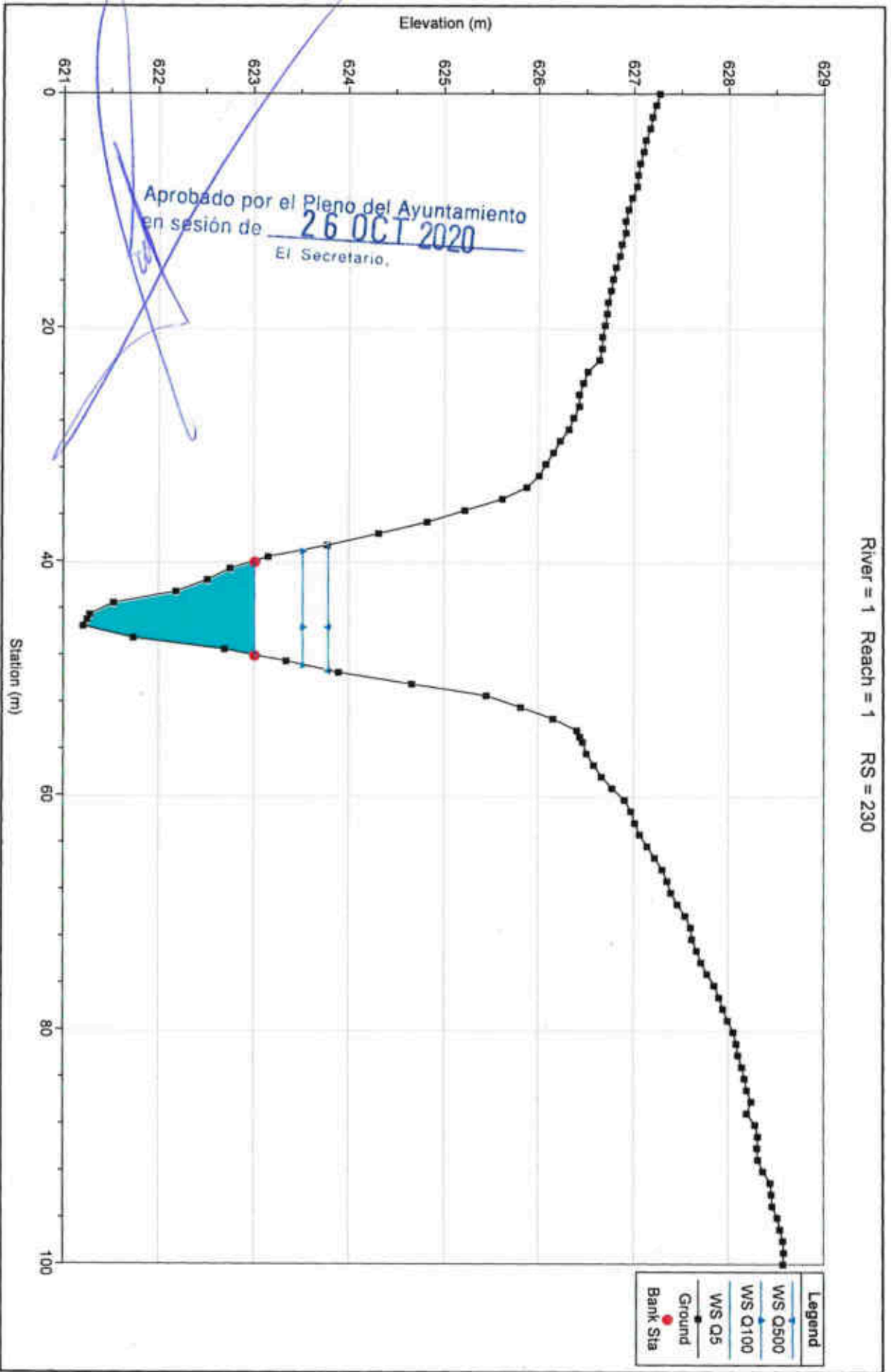


Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 28 OCT 2020
El Secretario.

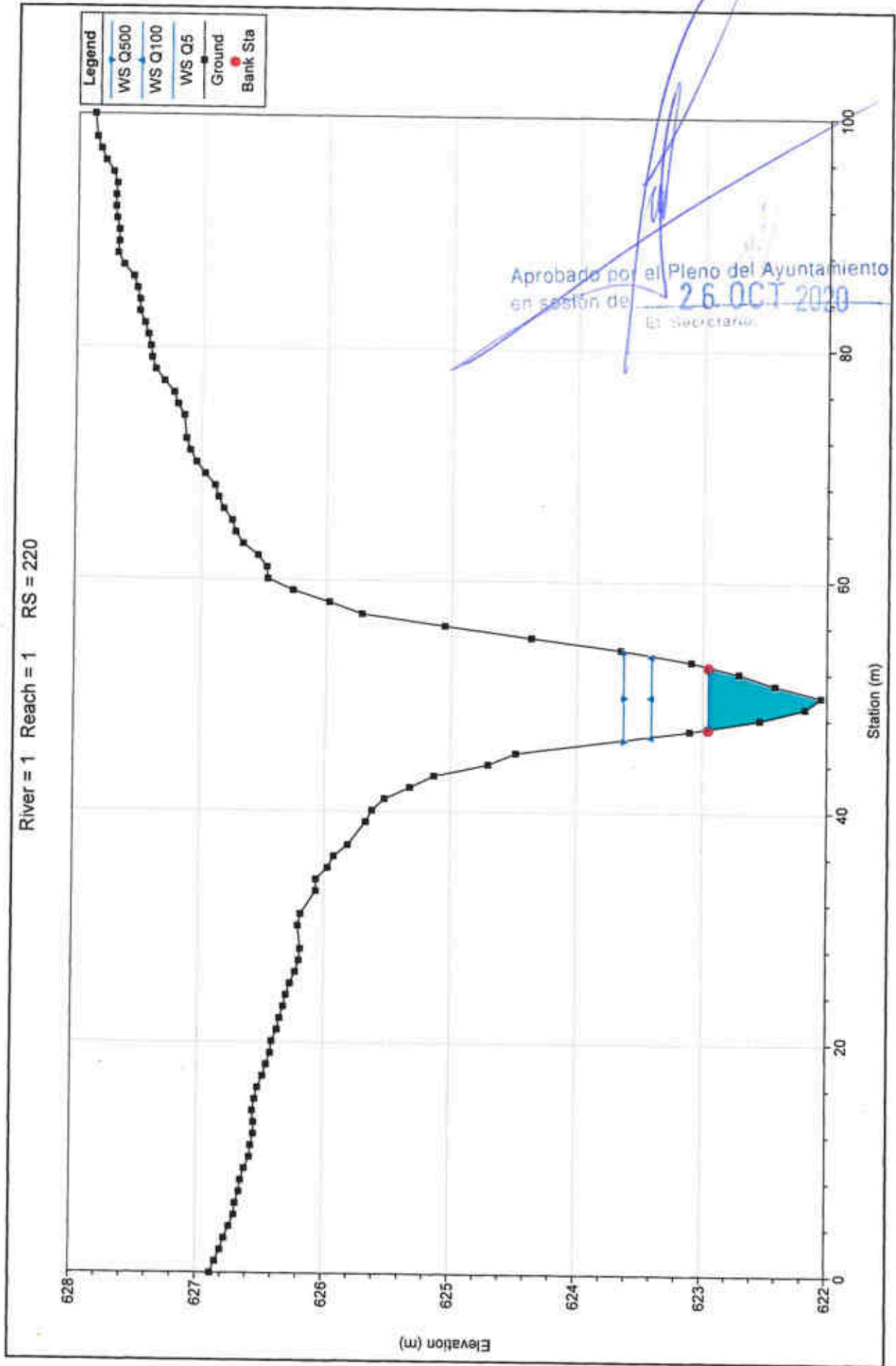


River = 1 Reach = 1 RS = 240

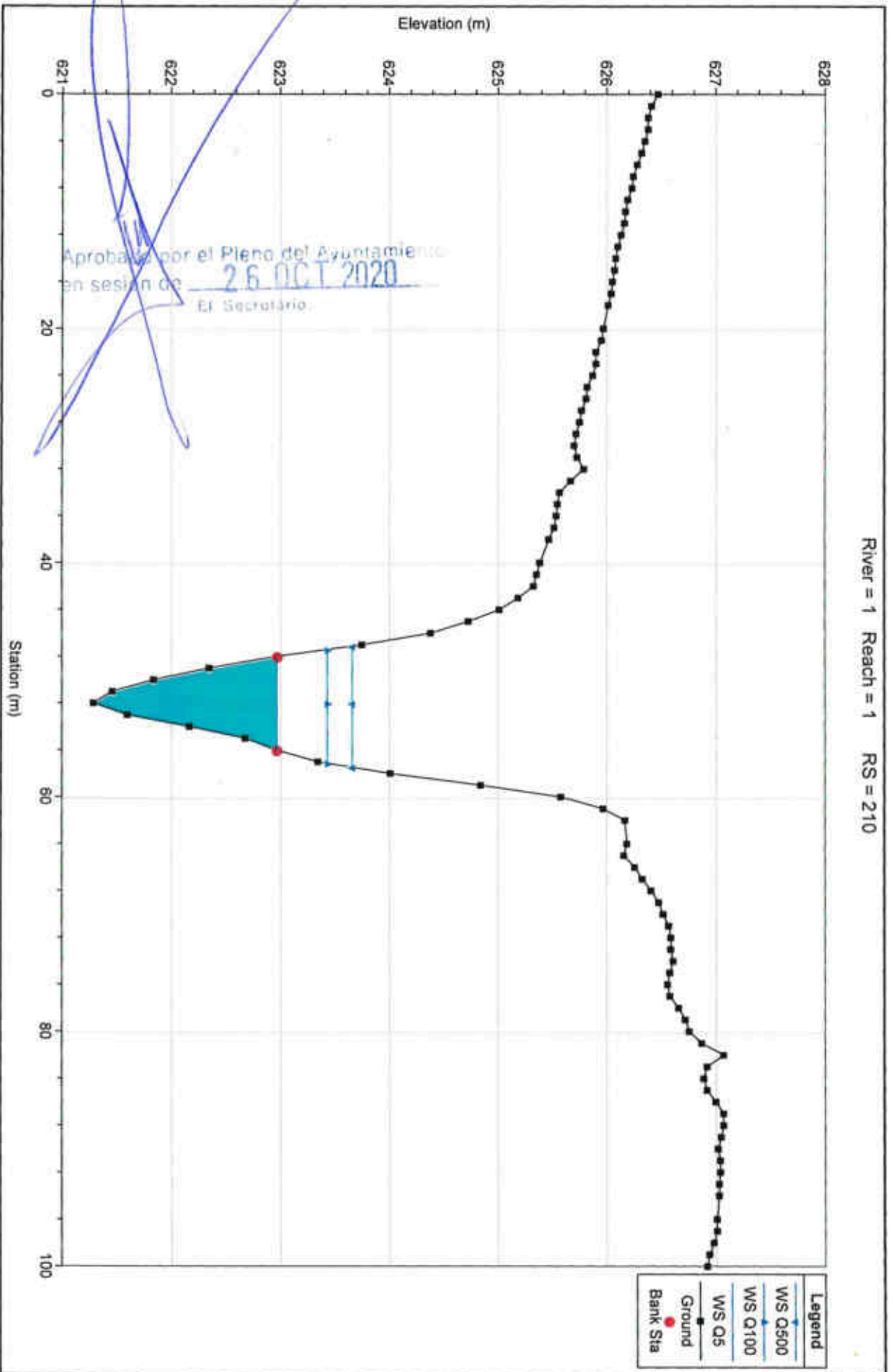




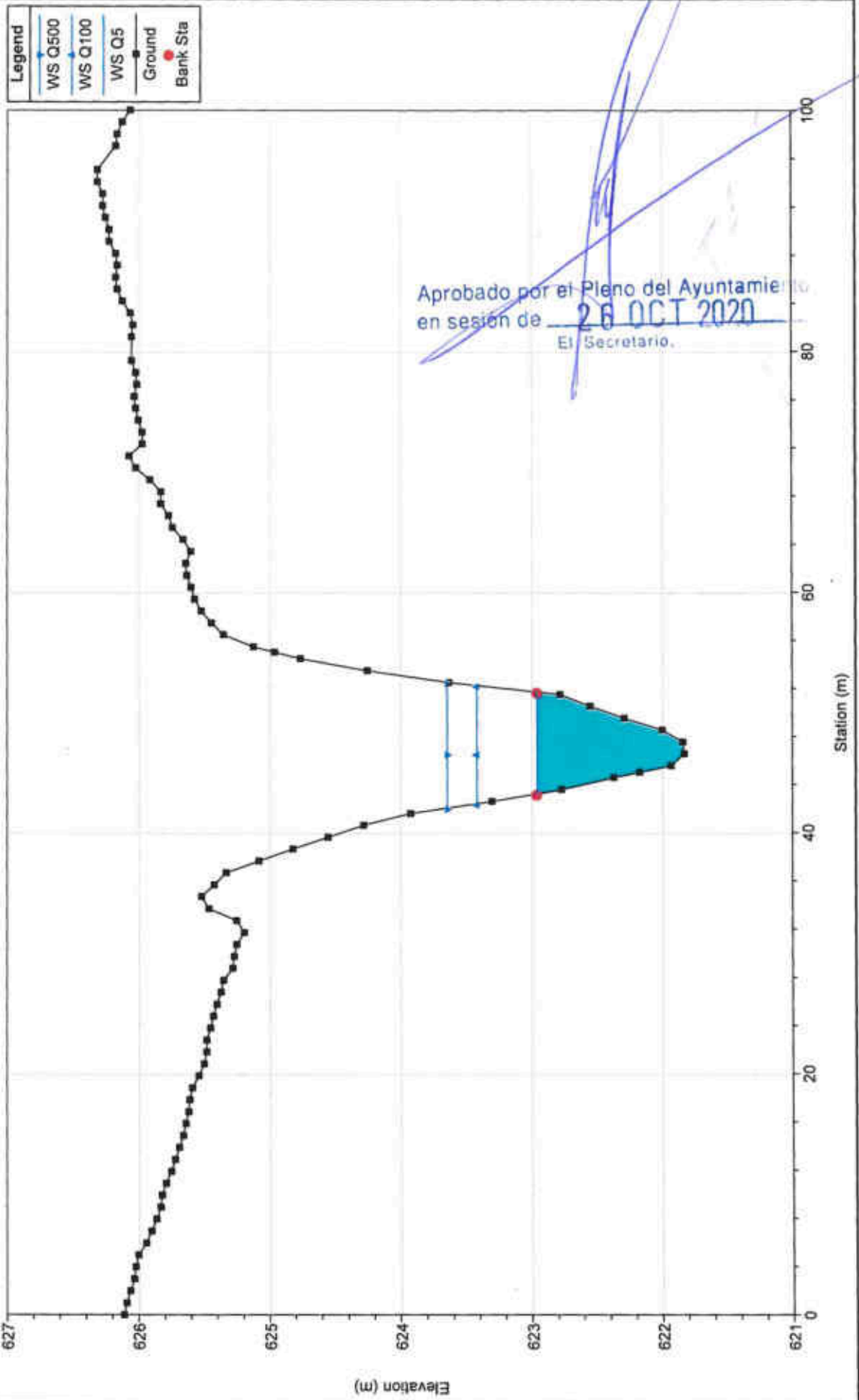
River = 1 Reach = 1 RS = 220

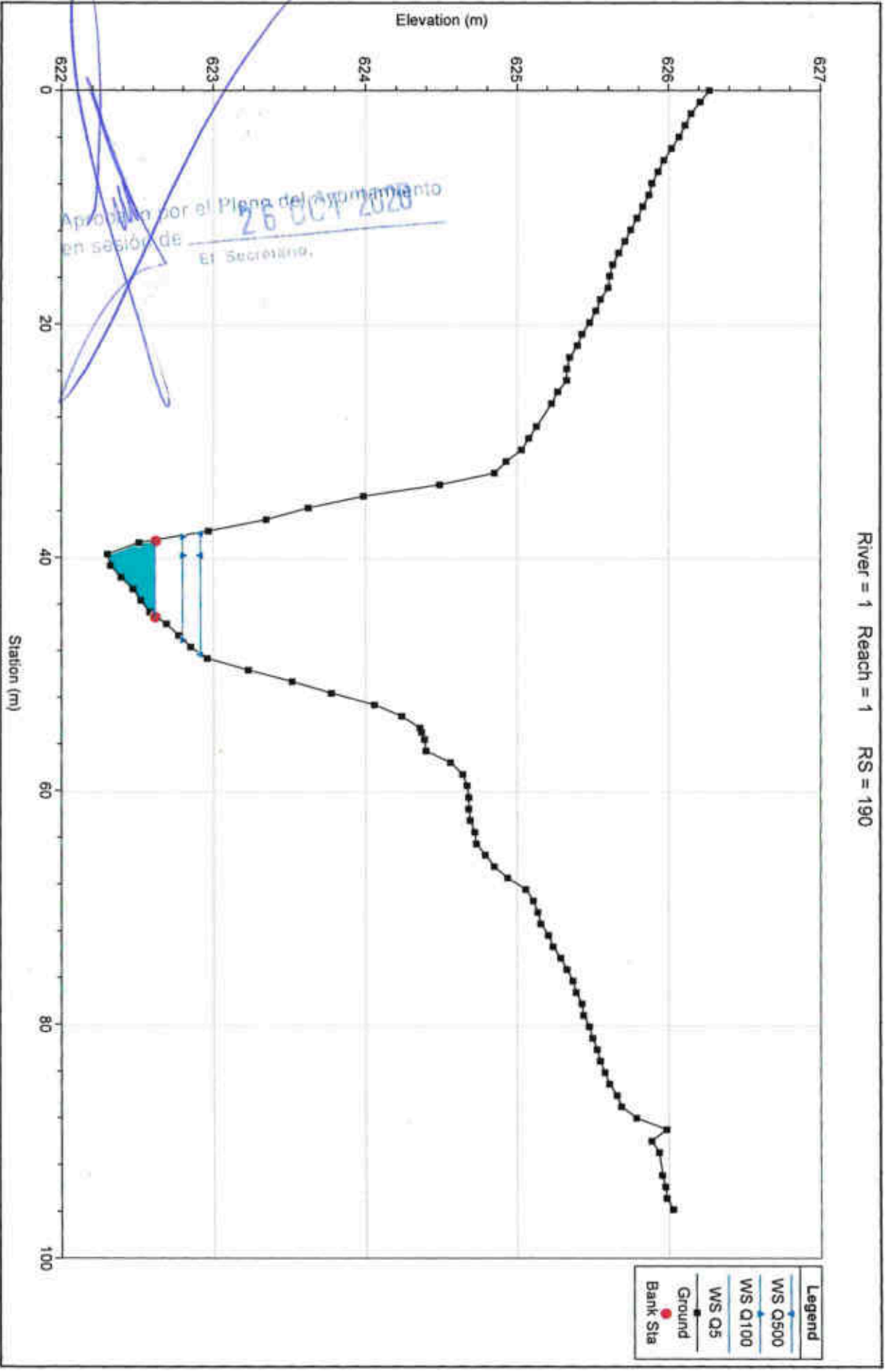


River = 1 Reach = 1 RS = 210



River = 1 Reach = 1 RS = 200

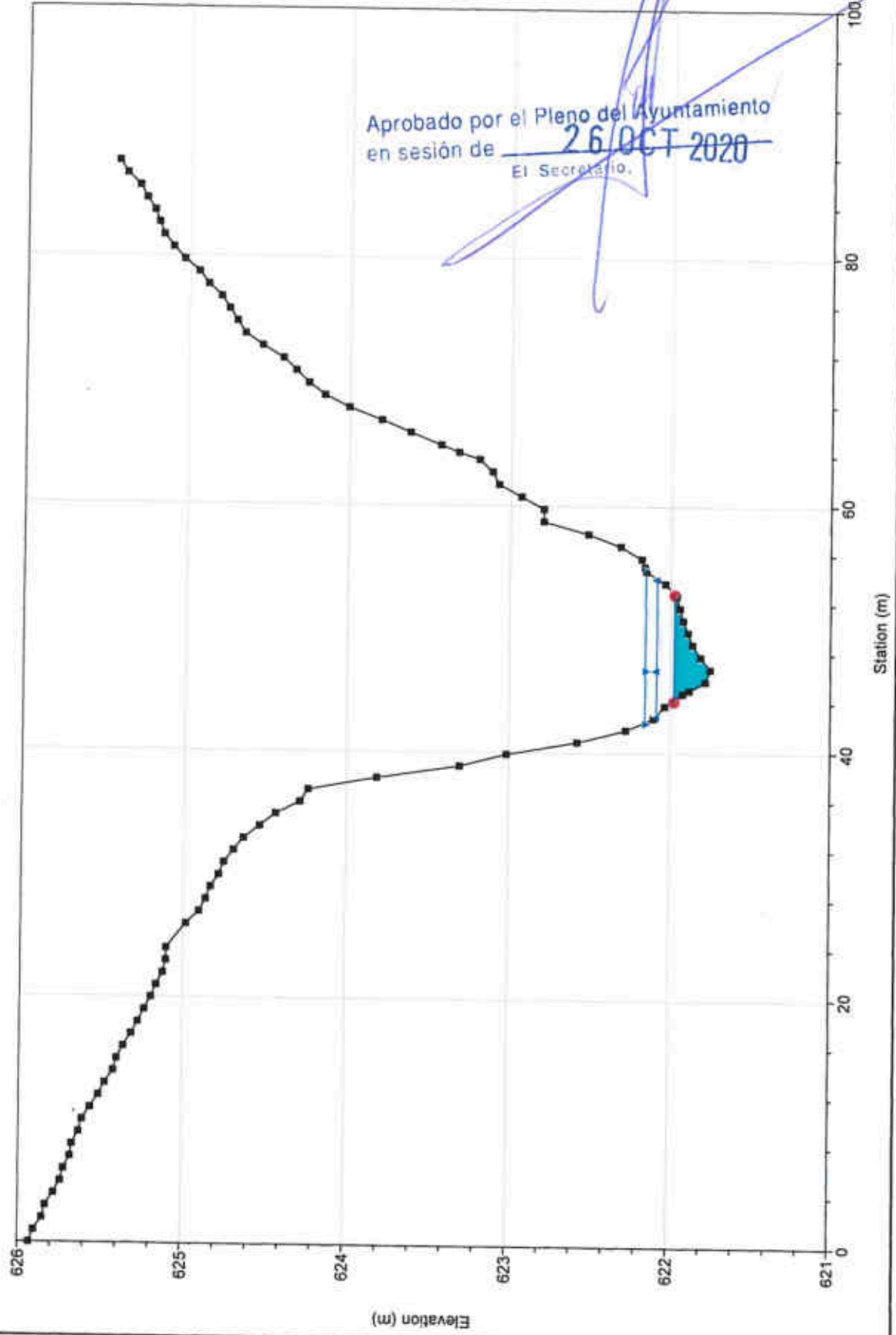




River = 1 Reach = 1 RS = 190

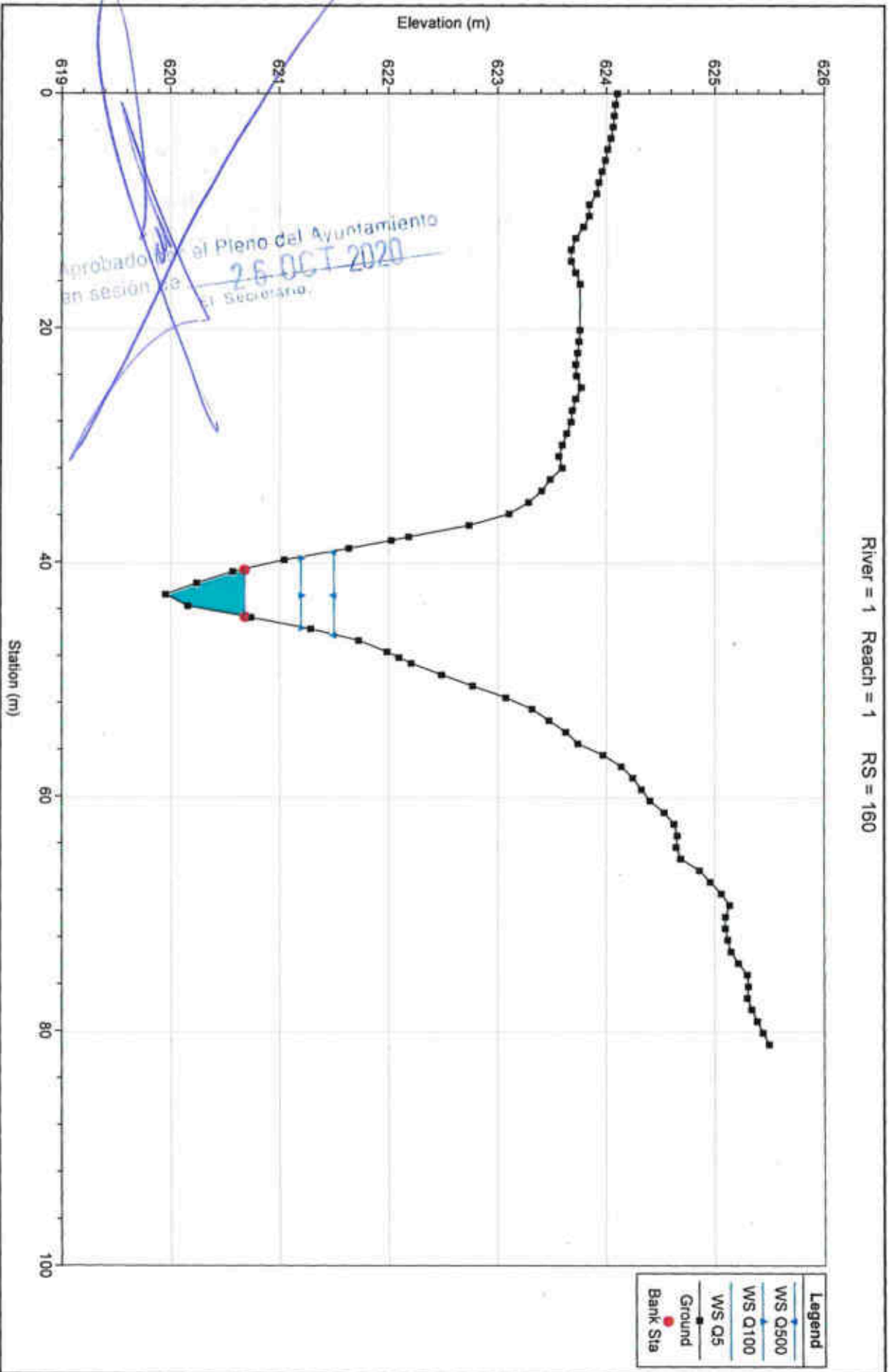
River = 1 Reach = 1 RS = 180

Legend	
WS Q500	—●—
WS Q100	—●—
WS Q5	—●—
Ground	—●—
Bank Sta	●

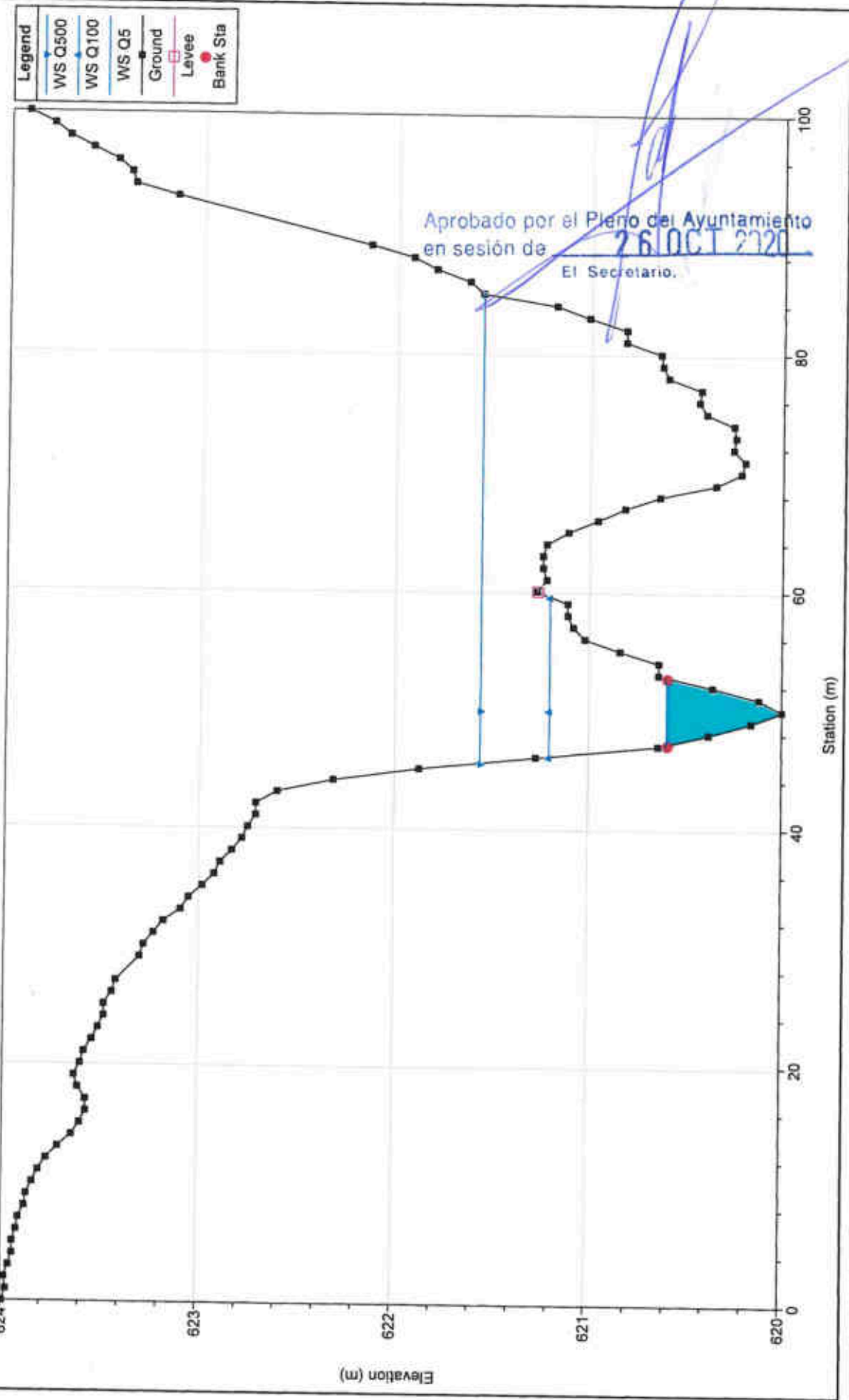


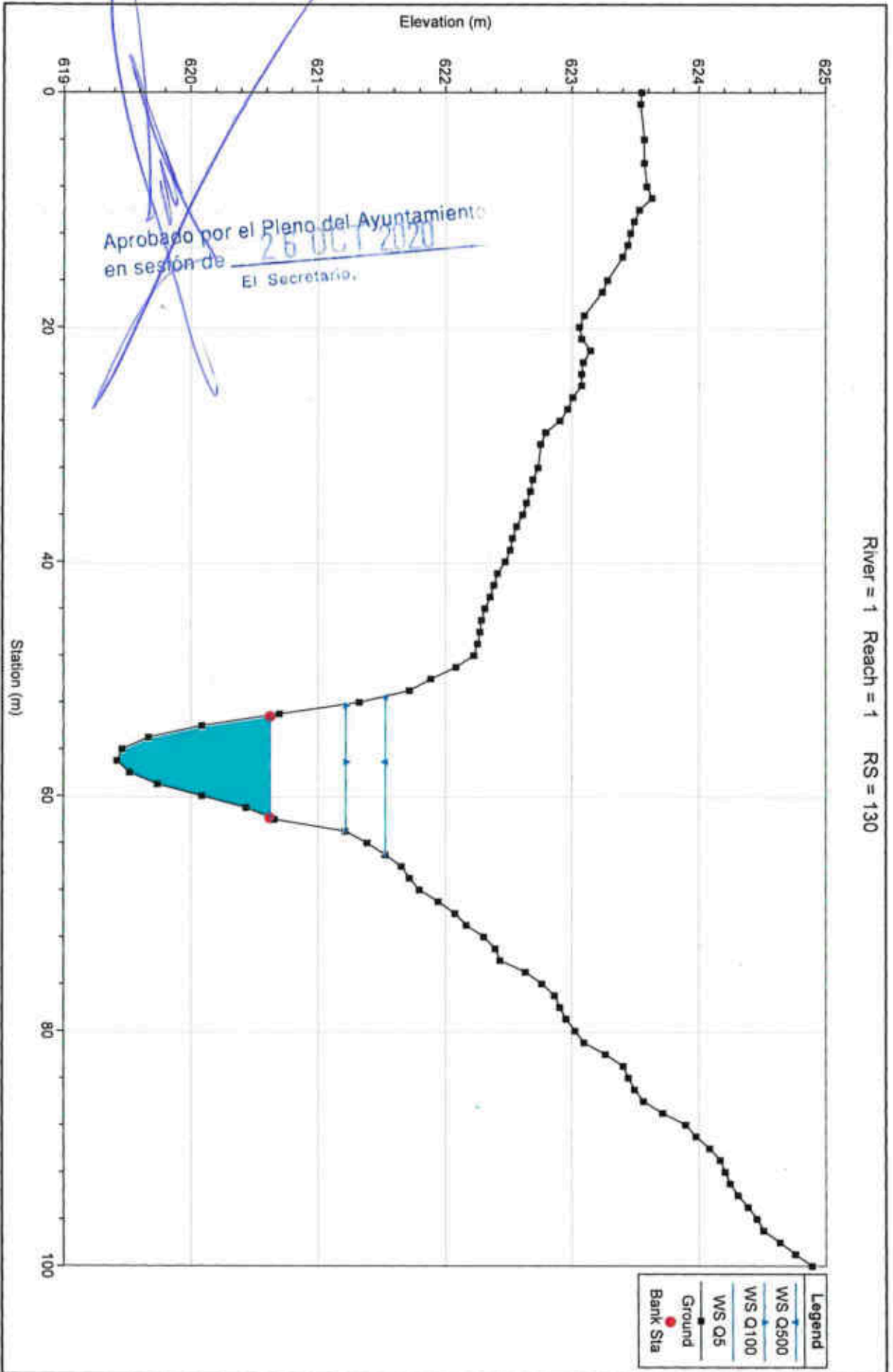
Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020
El Secretario.

River = 1 Reach = 1 RS = 160



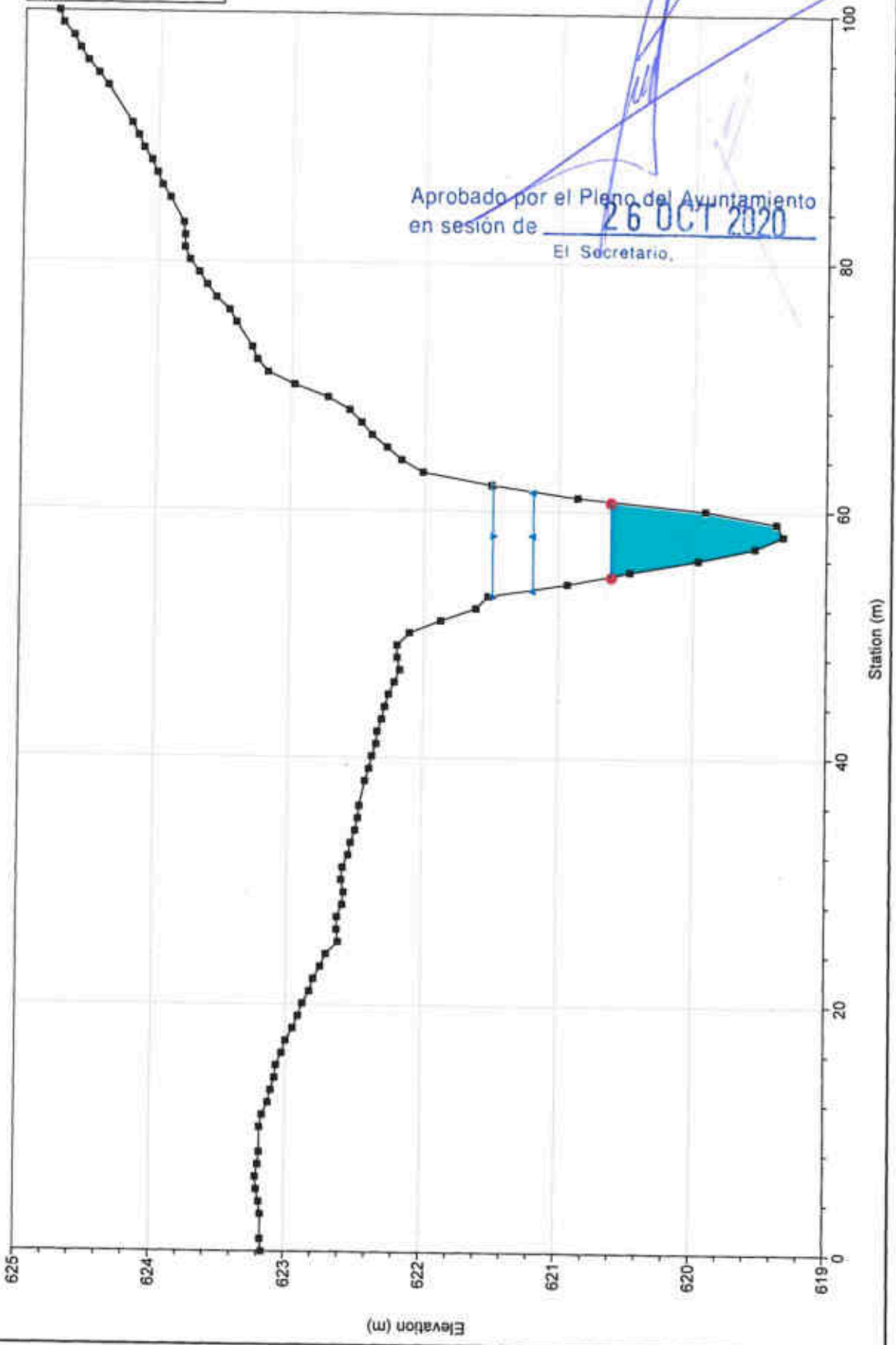
River = 1 Reach = 1 RS = 140



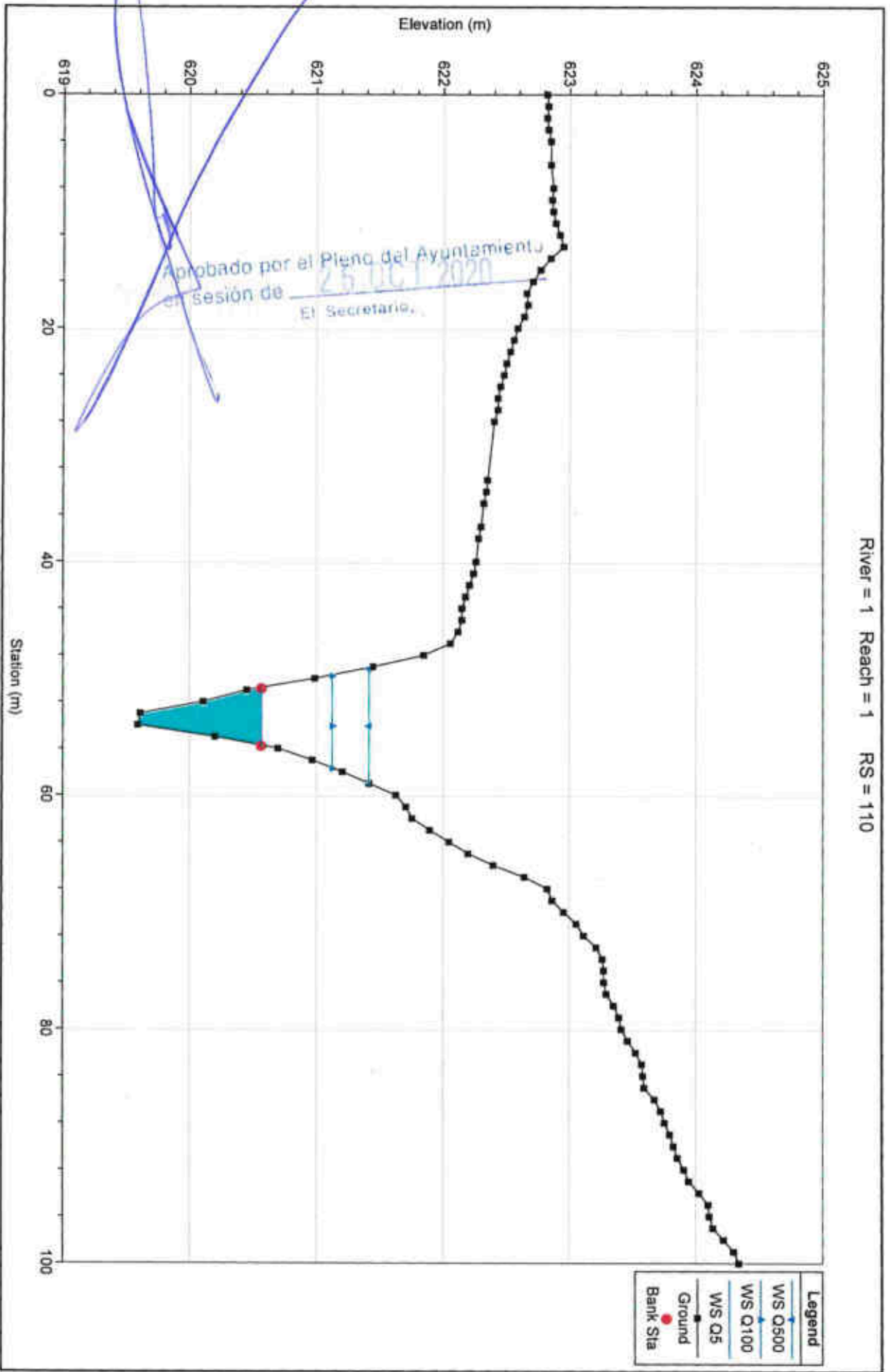


River = 1 Reach = 1 RS = 120

Legend	
WS Q500	■
WS Q100	■
WS Q5	■
Ground	■
Bank Sta	●



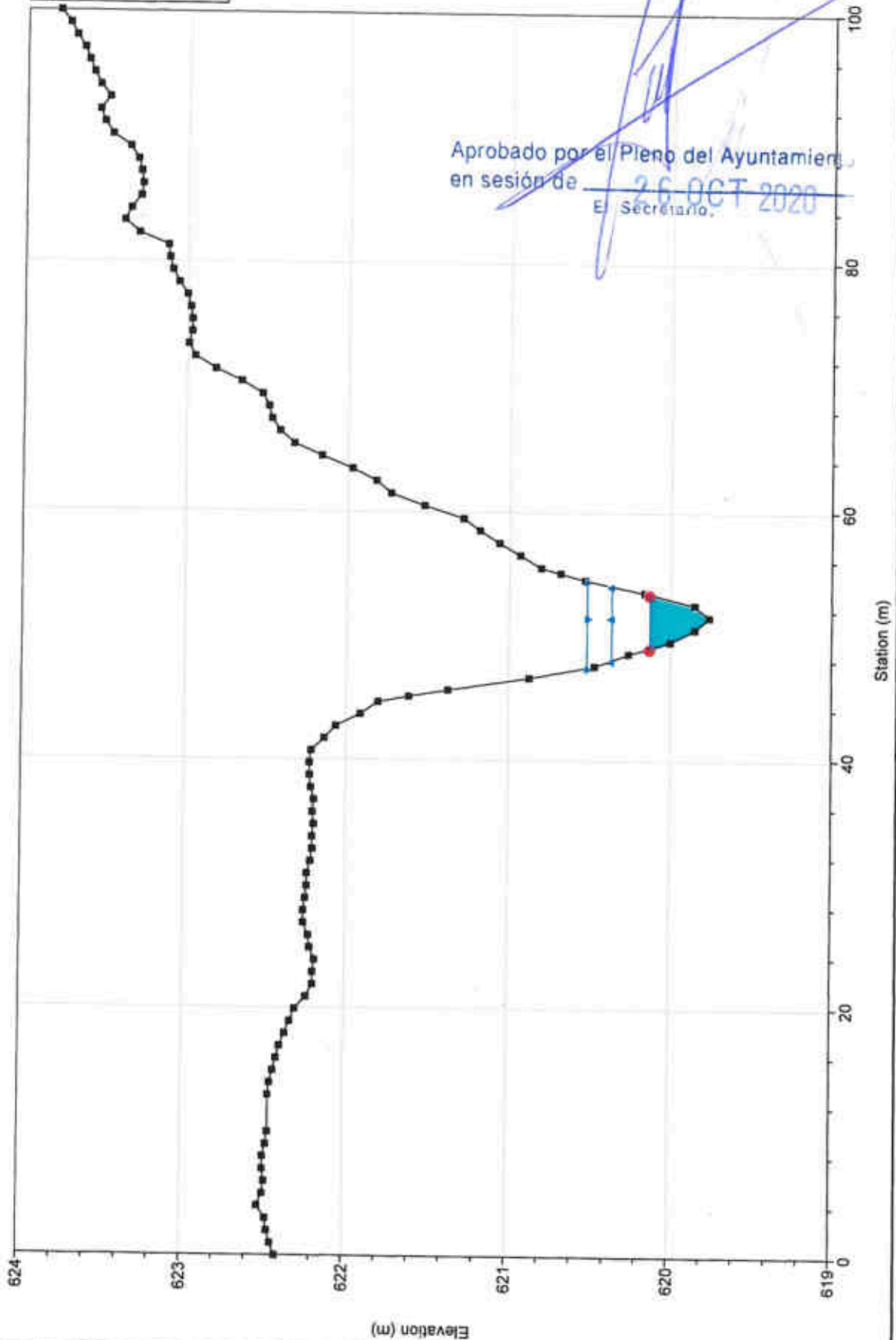
Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020
El Secretario,



River = 1 Reach = 1 RS = 110

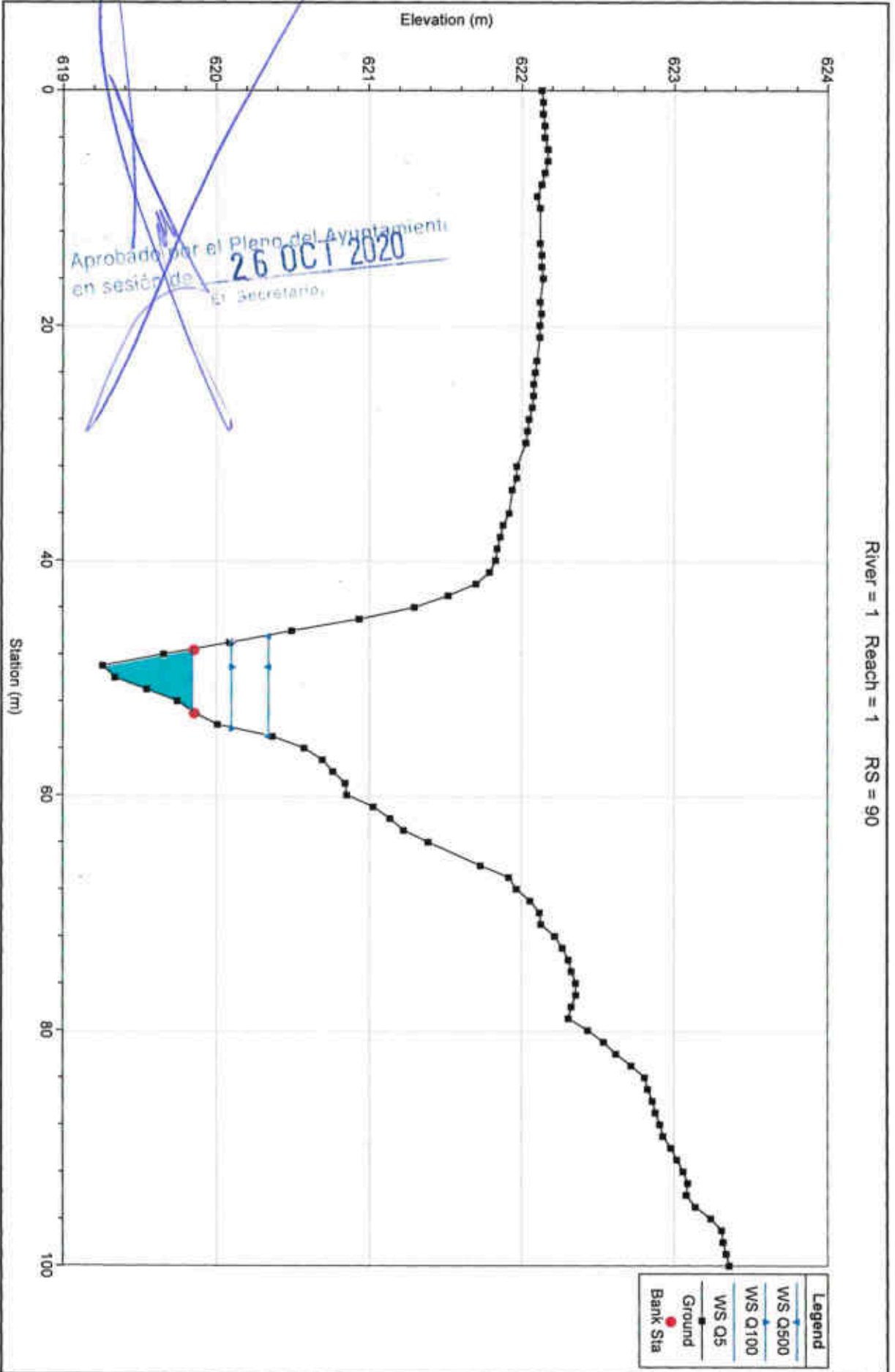
River = 1 Reach = 1 RS = 100

Legend	
WS Q500	●
WS Q100	●
WS Q5	●
Ground	—
Bank Sta	●



Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020
El Secretario.

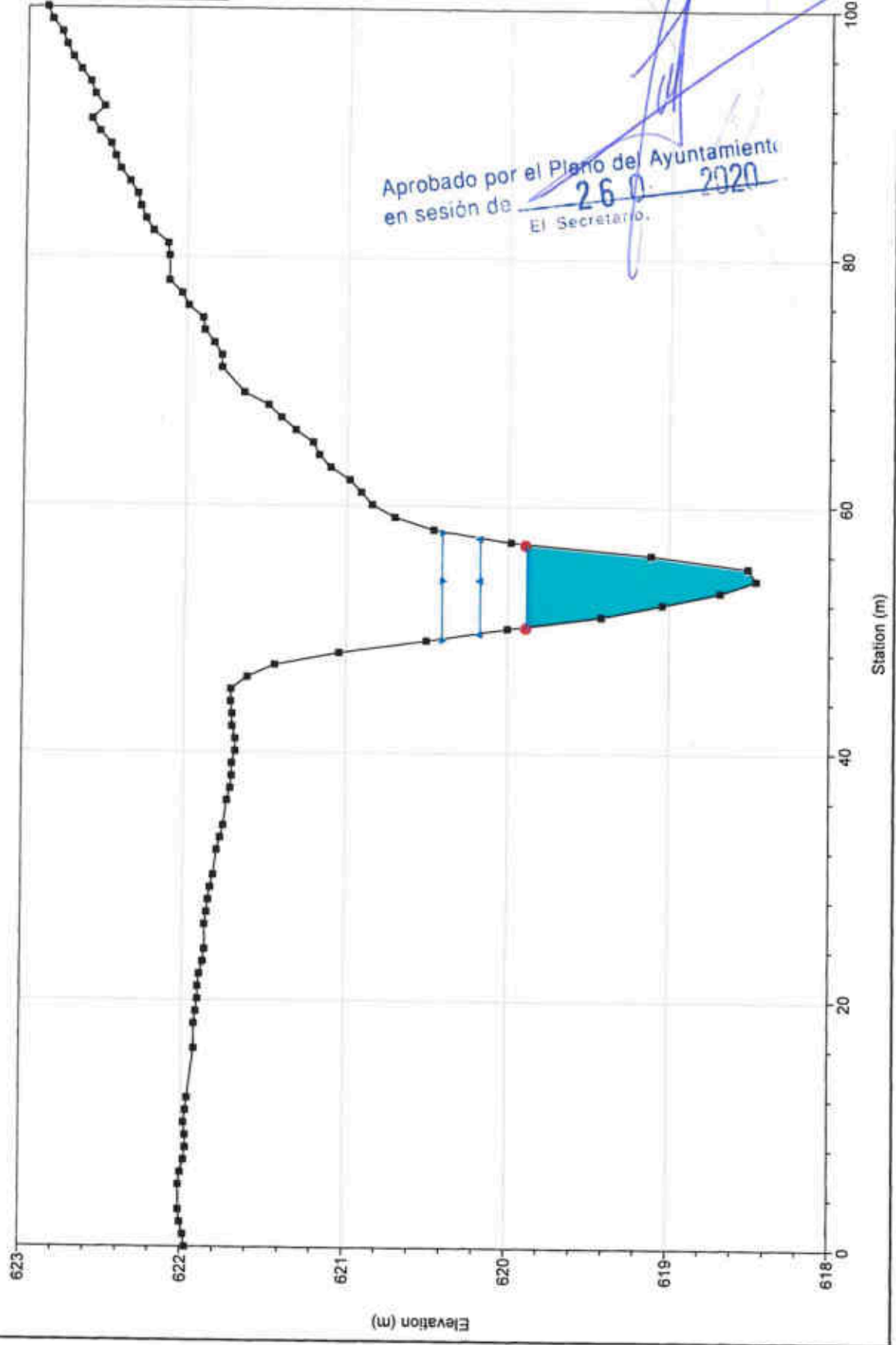
River = 1 Reach = 1 RS = 90



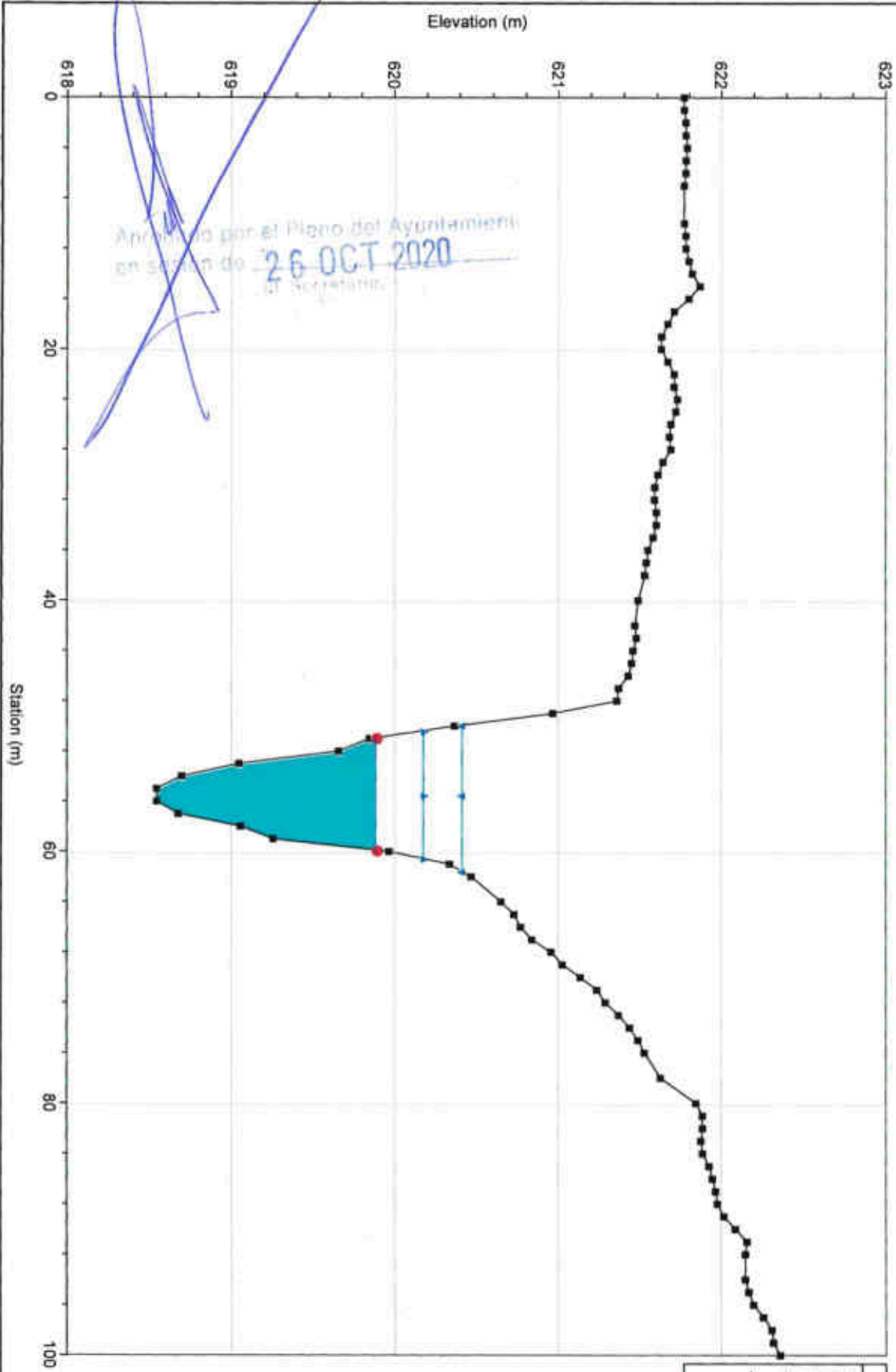
Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020
El Secretario

River = 1 Reach = 1 RS = 80

Legend	
WS Q500	Ground
WS Q100	Bank Sta
WS Q5	

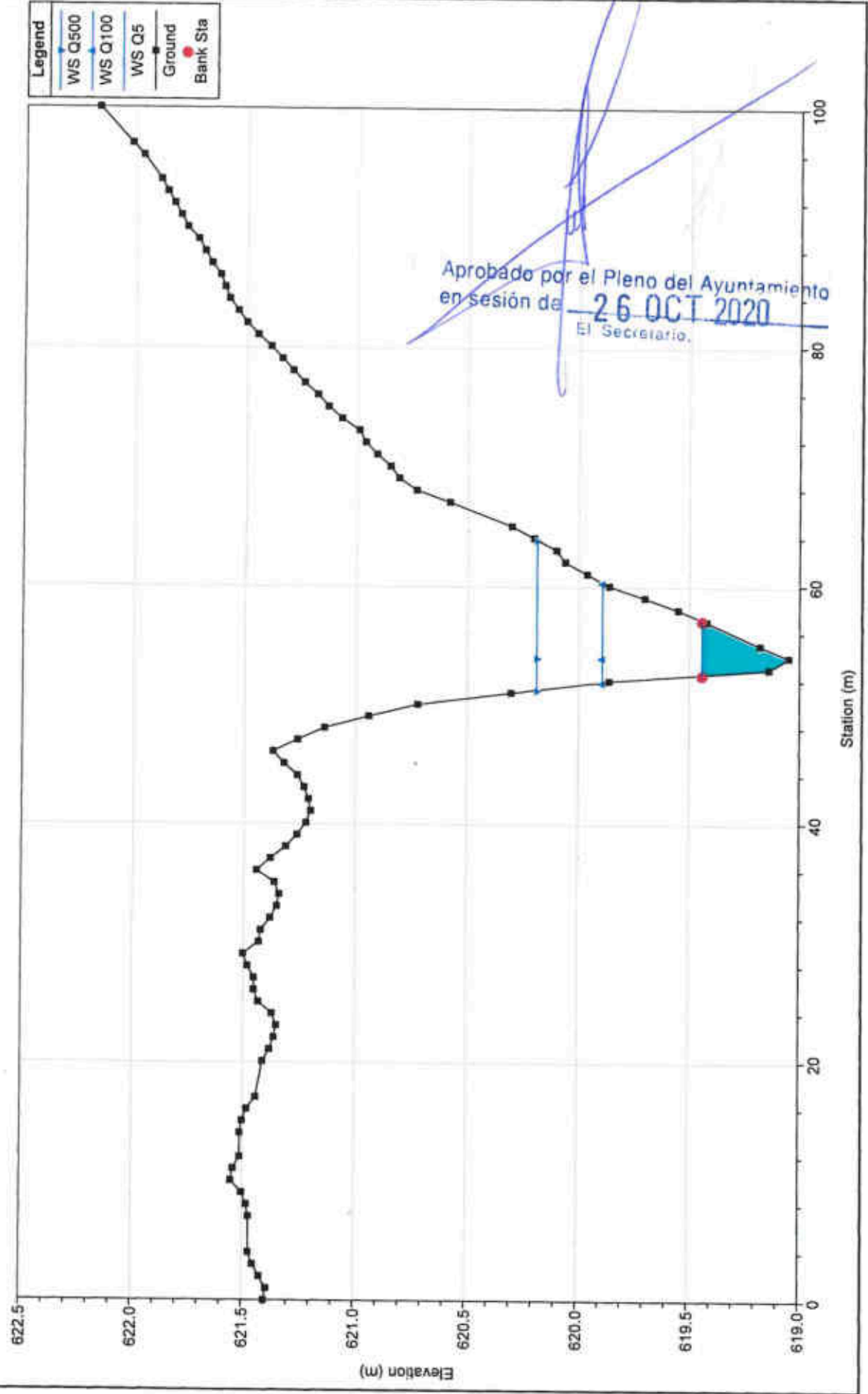


River = 1 Reach = 1 RS = 70

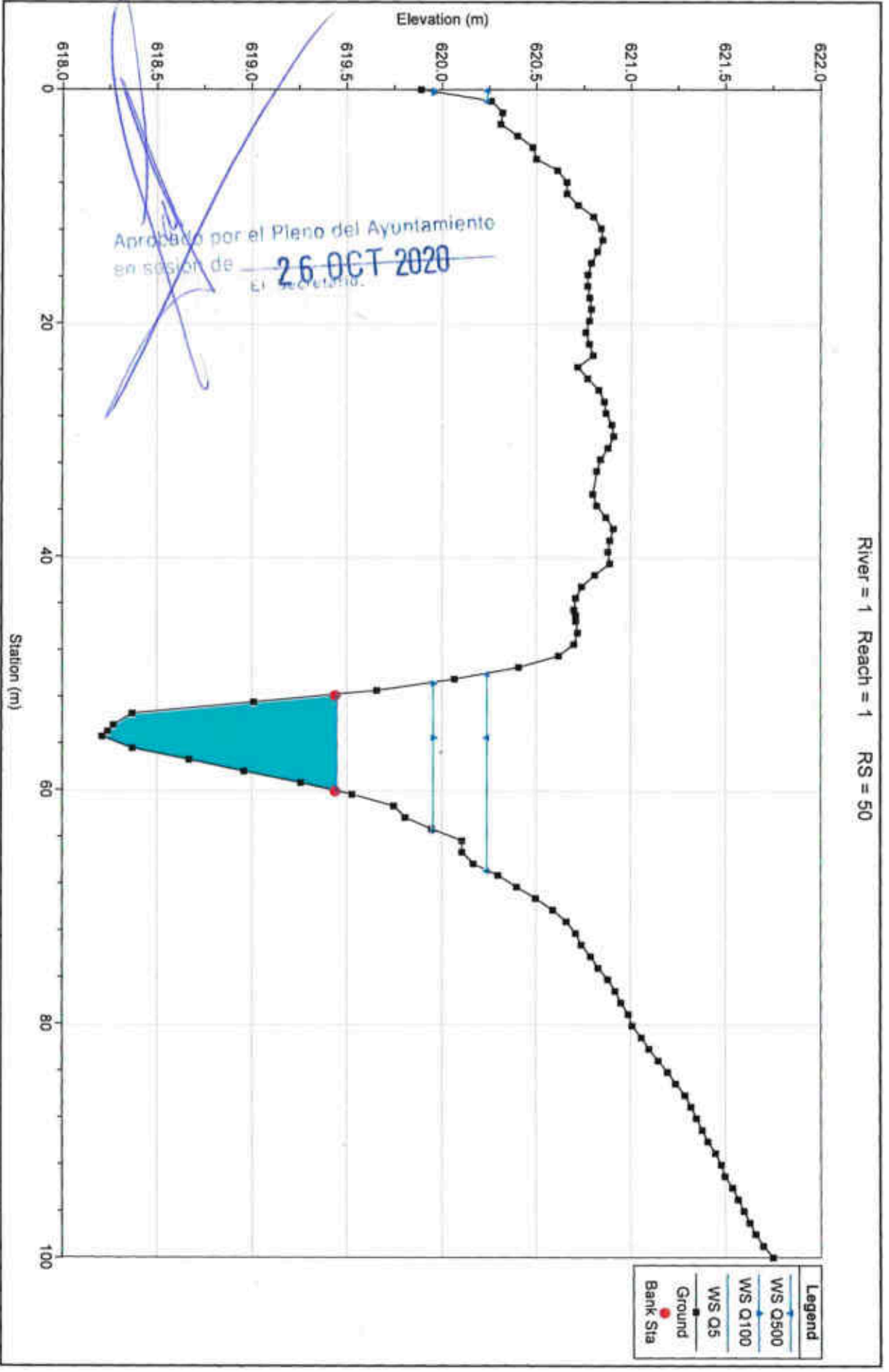


- Legend
- WS Q500
- WS Q100
- WS Q5
- Ground
- Bank Sta

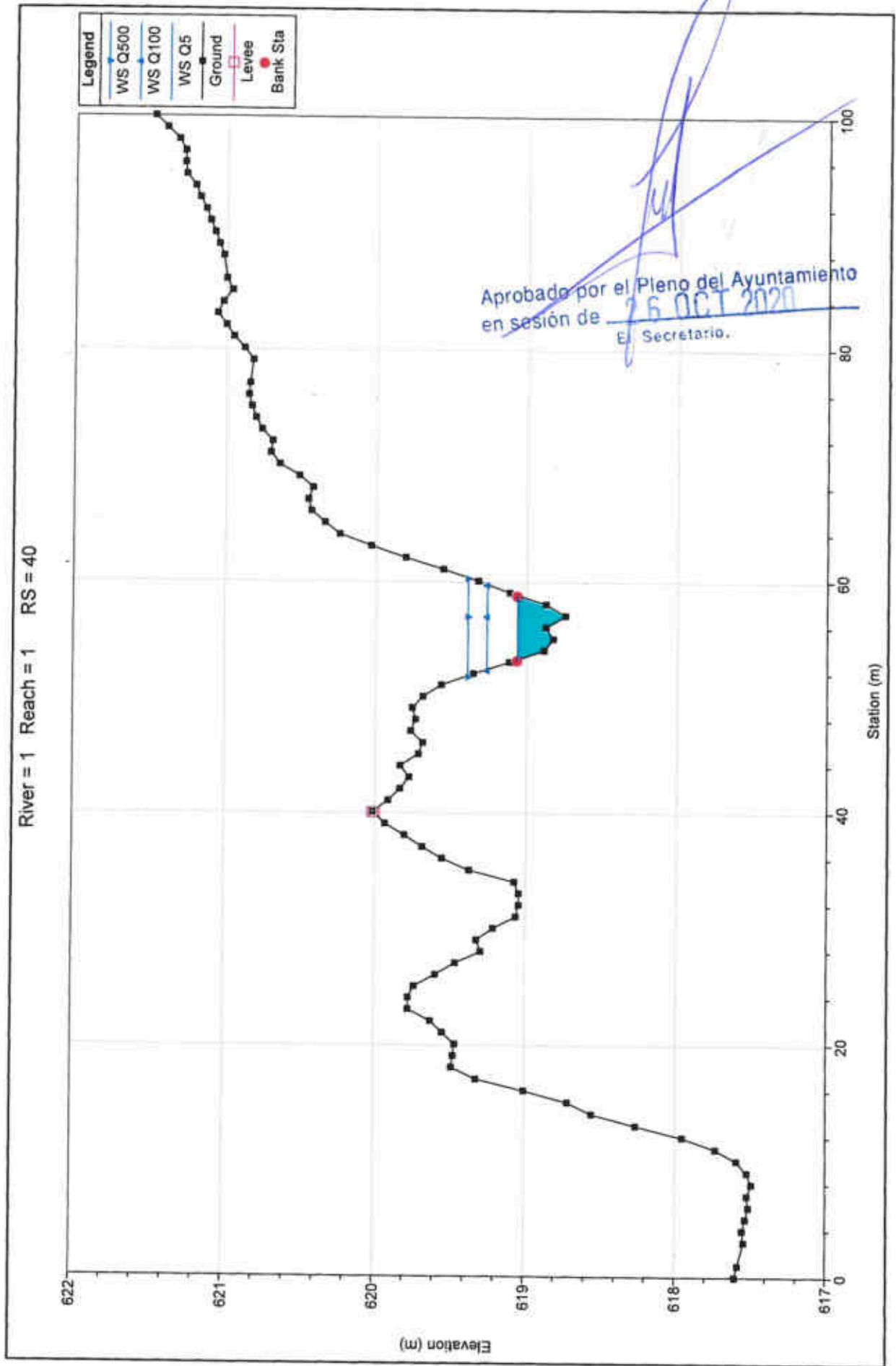
River = 1 Reach = 1 RS = 60



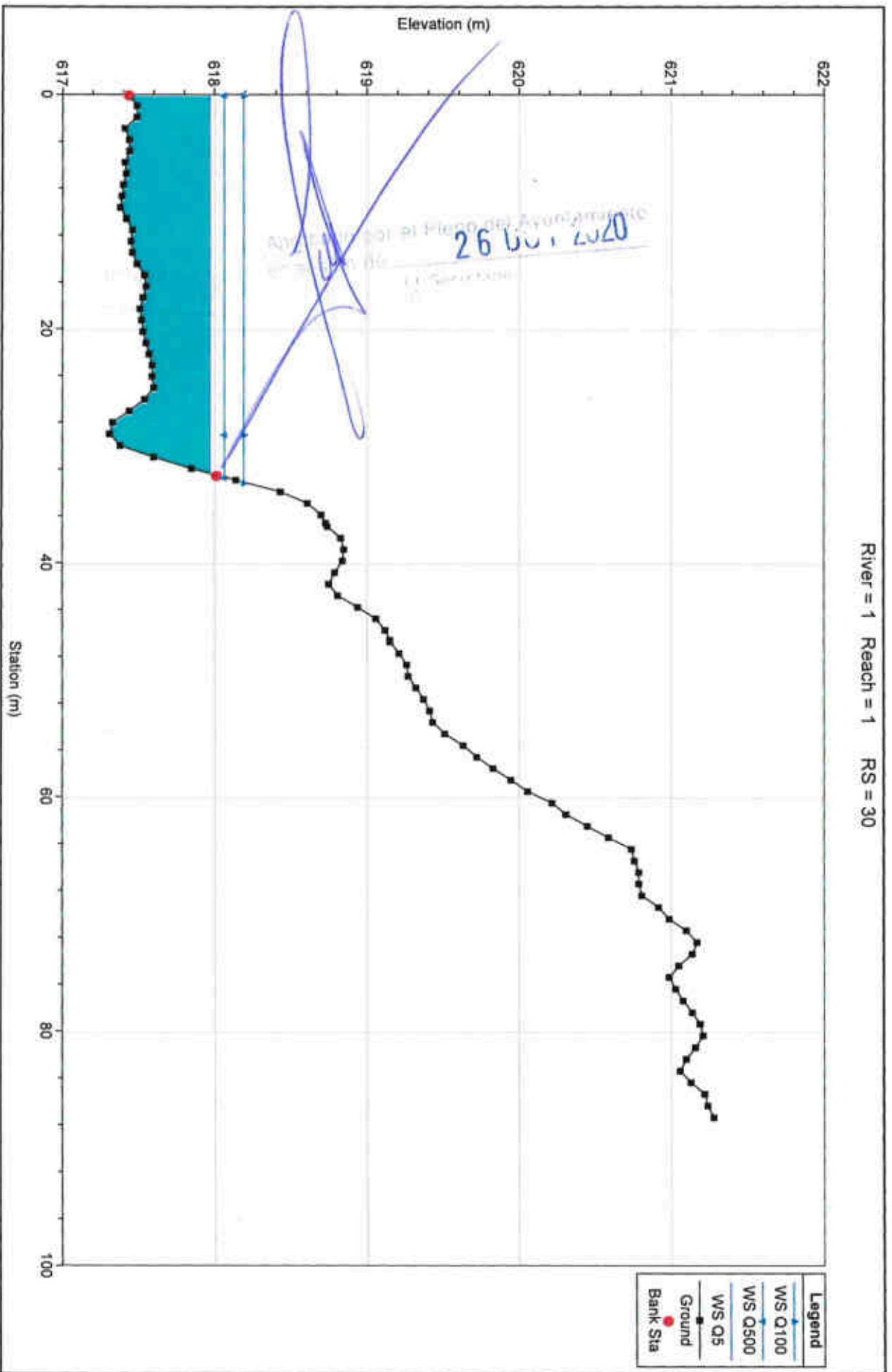
River = 1 Reach = 1 RS = 50



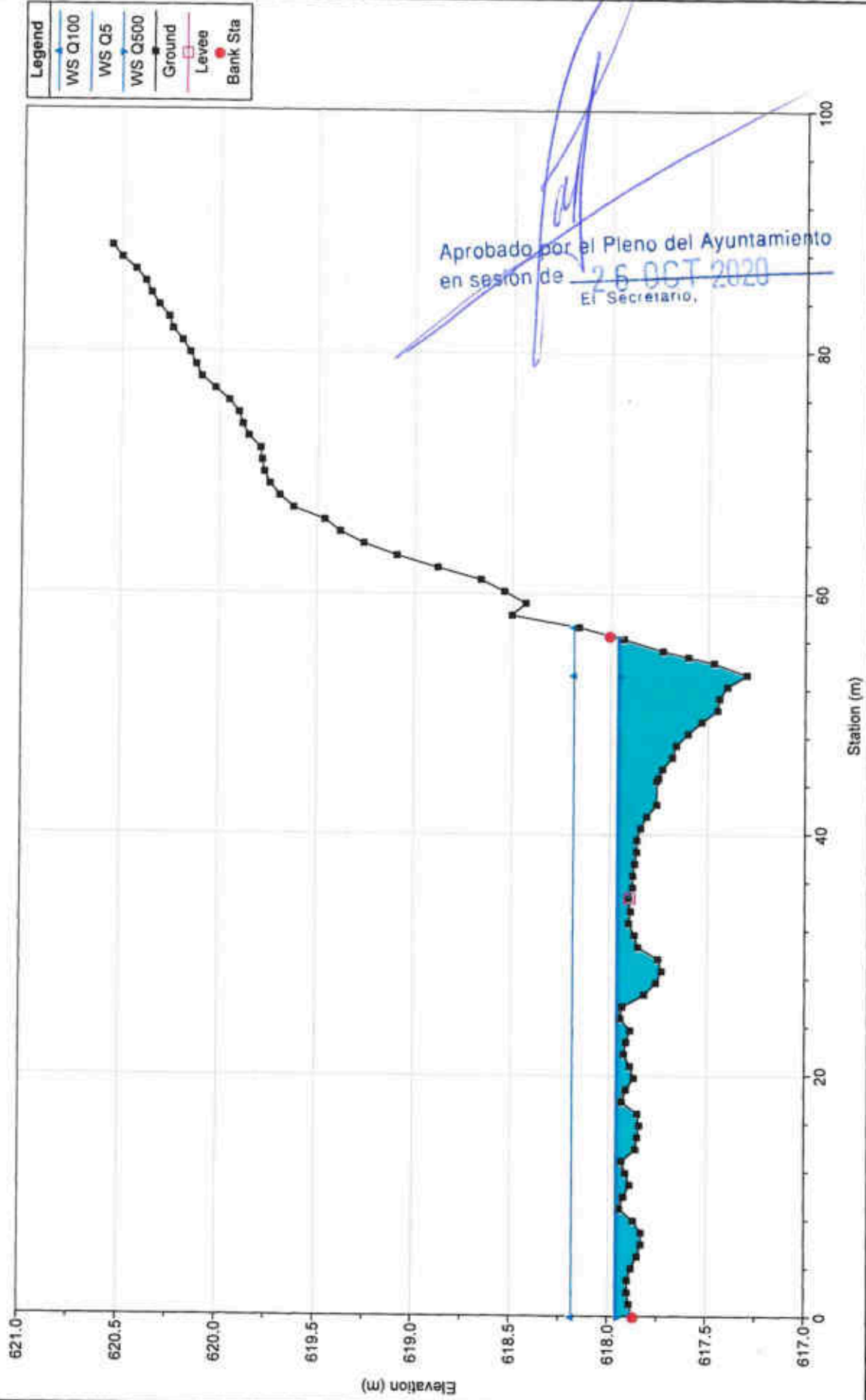
River = 1 Reach = 1 RS = 40



River = 1 Reach = 1 RS = 30

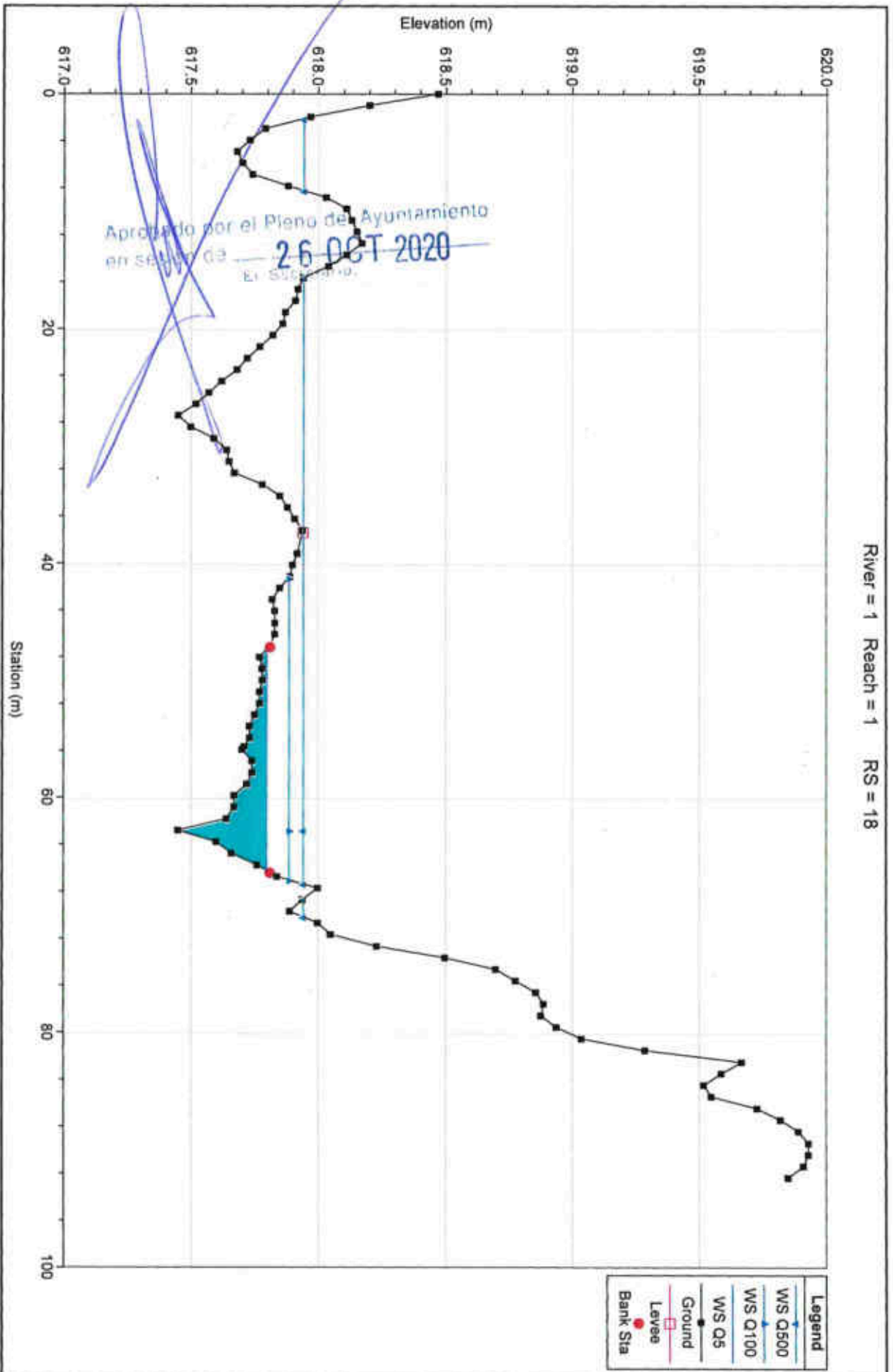


River = 1 Reach = 1 RS = 20



Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesion de 26 OCT 2020
El Secretario,

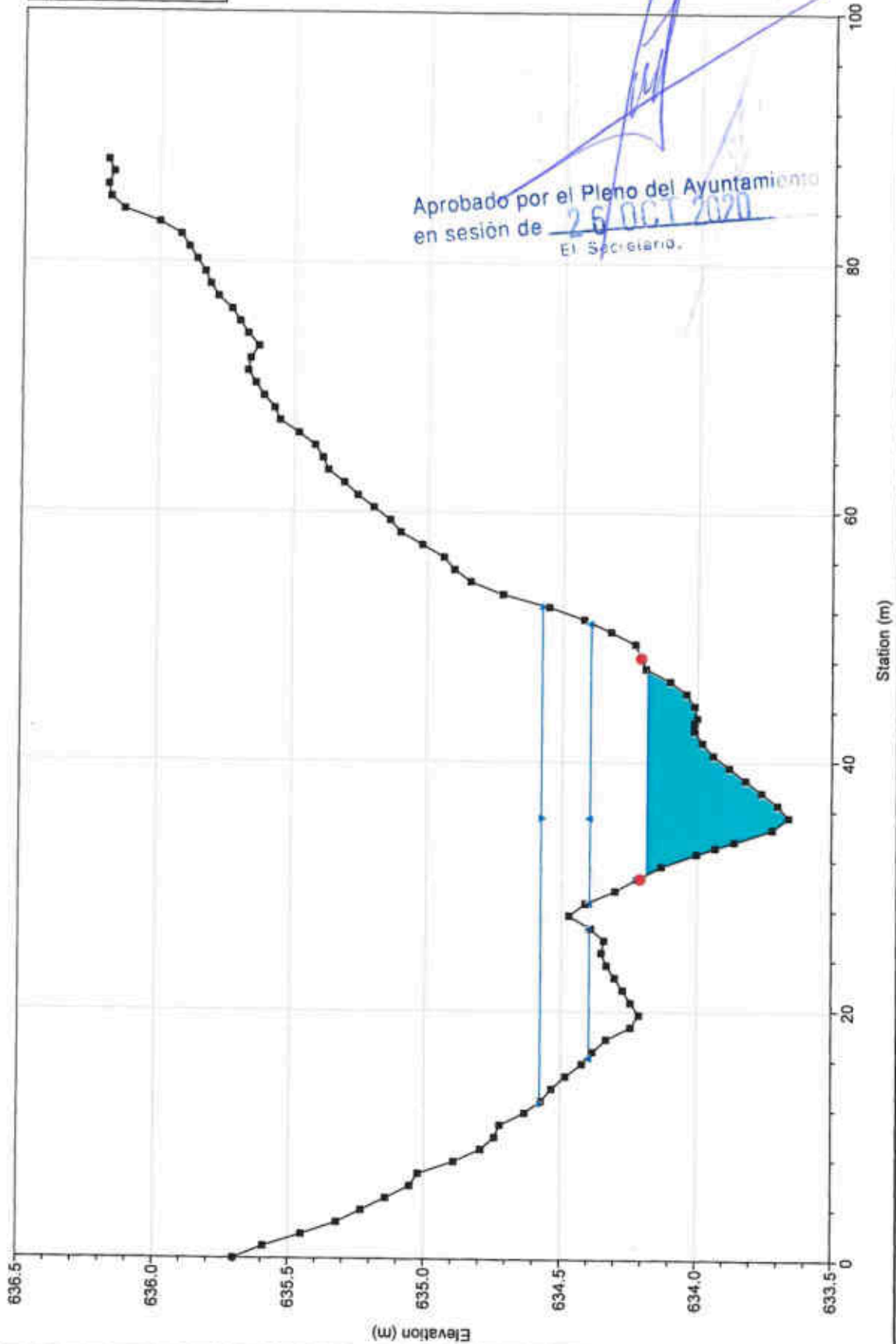
River = 1 Reach = 1 RS = 18



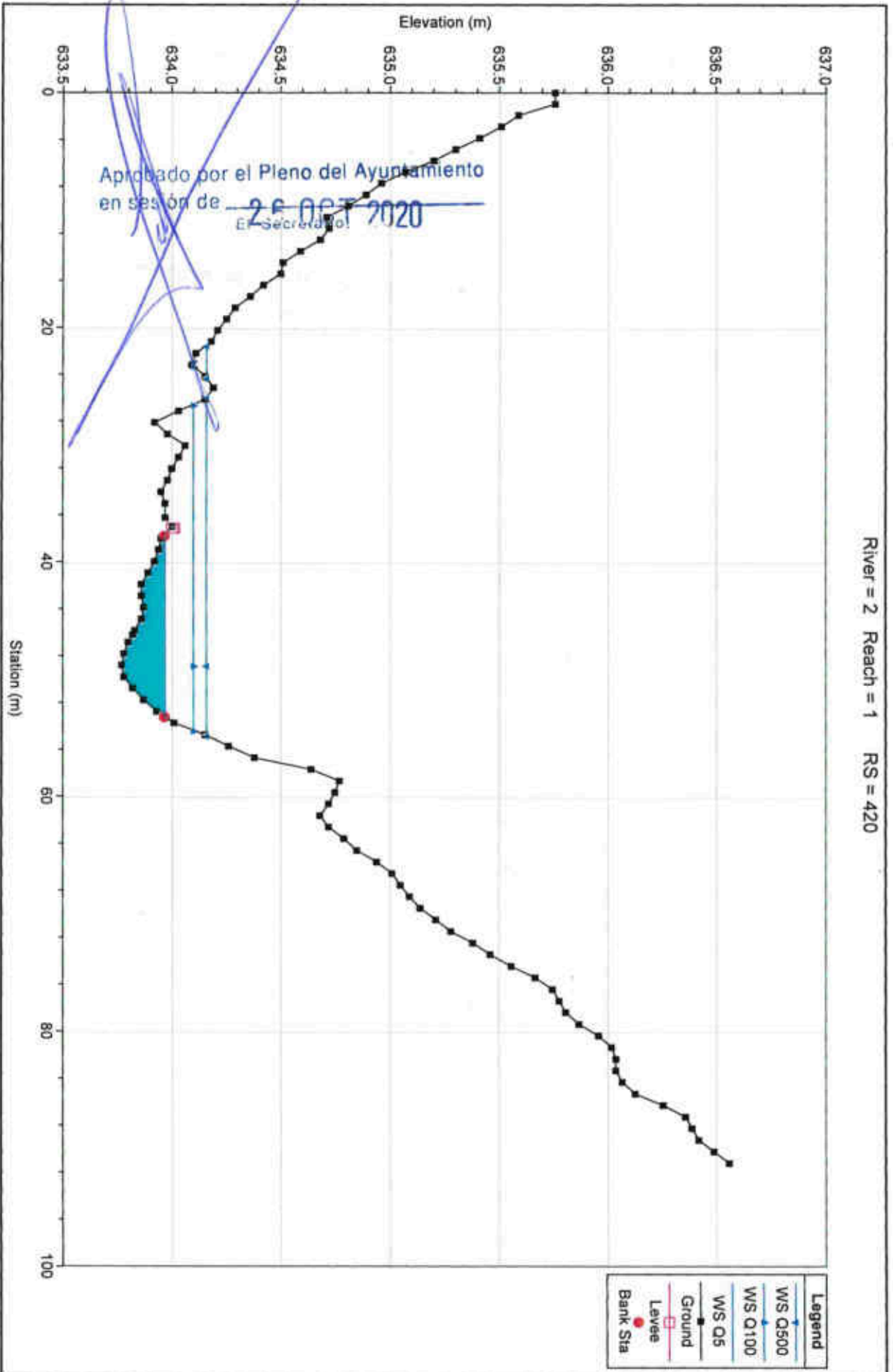
- Legend
- WS Q500
- WS Q100
- WS Q5
- Ground
- Levee
- Bank Sta

River = 2 Reach = 1 RS = 430

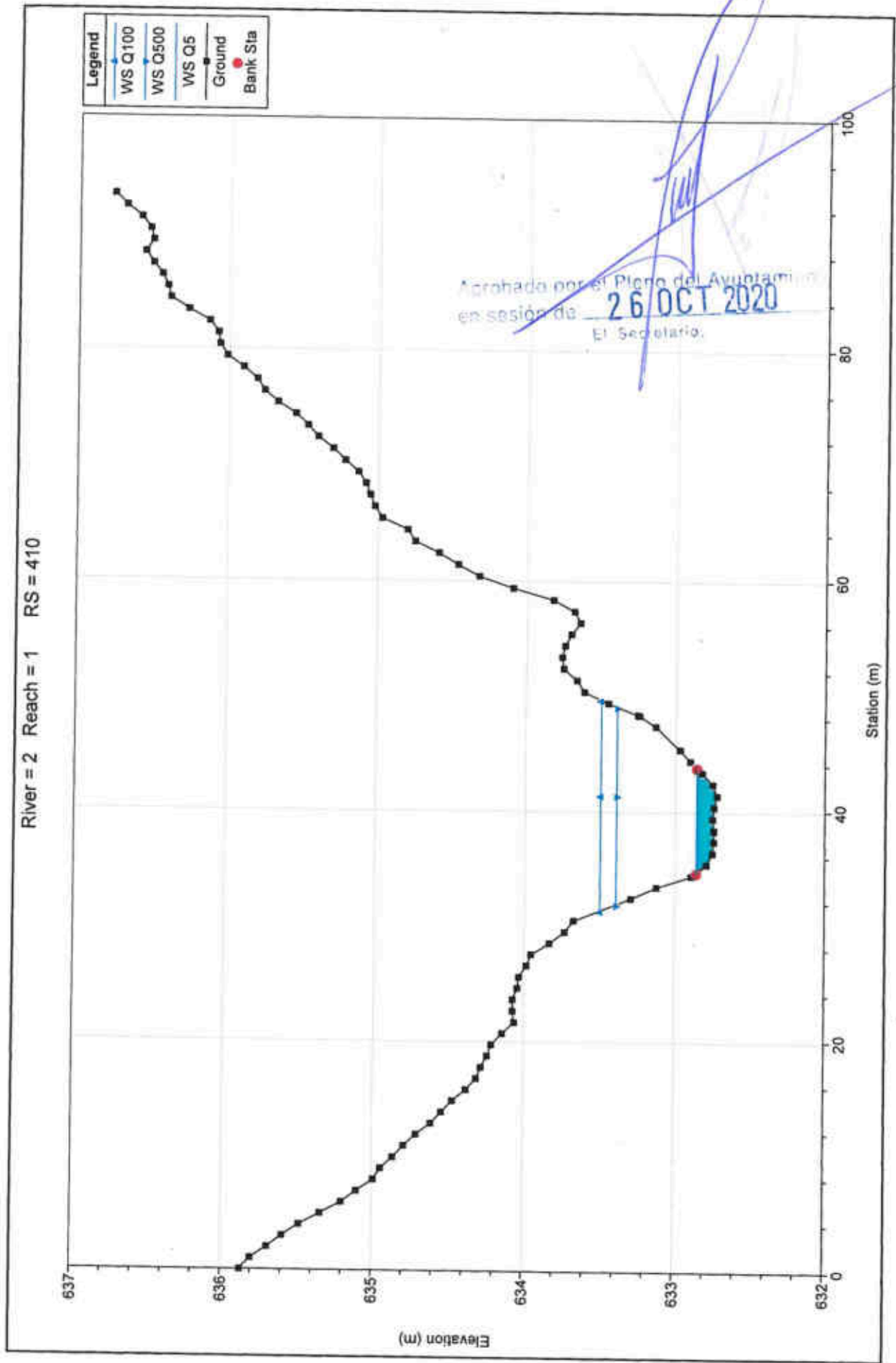
Legend	
WS Q500	—●—
WS Q100	—●—
WS Q5	—●—
Ground	—●—
Bank Sta	●



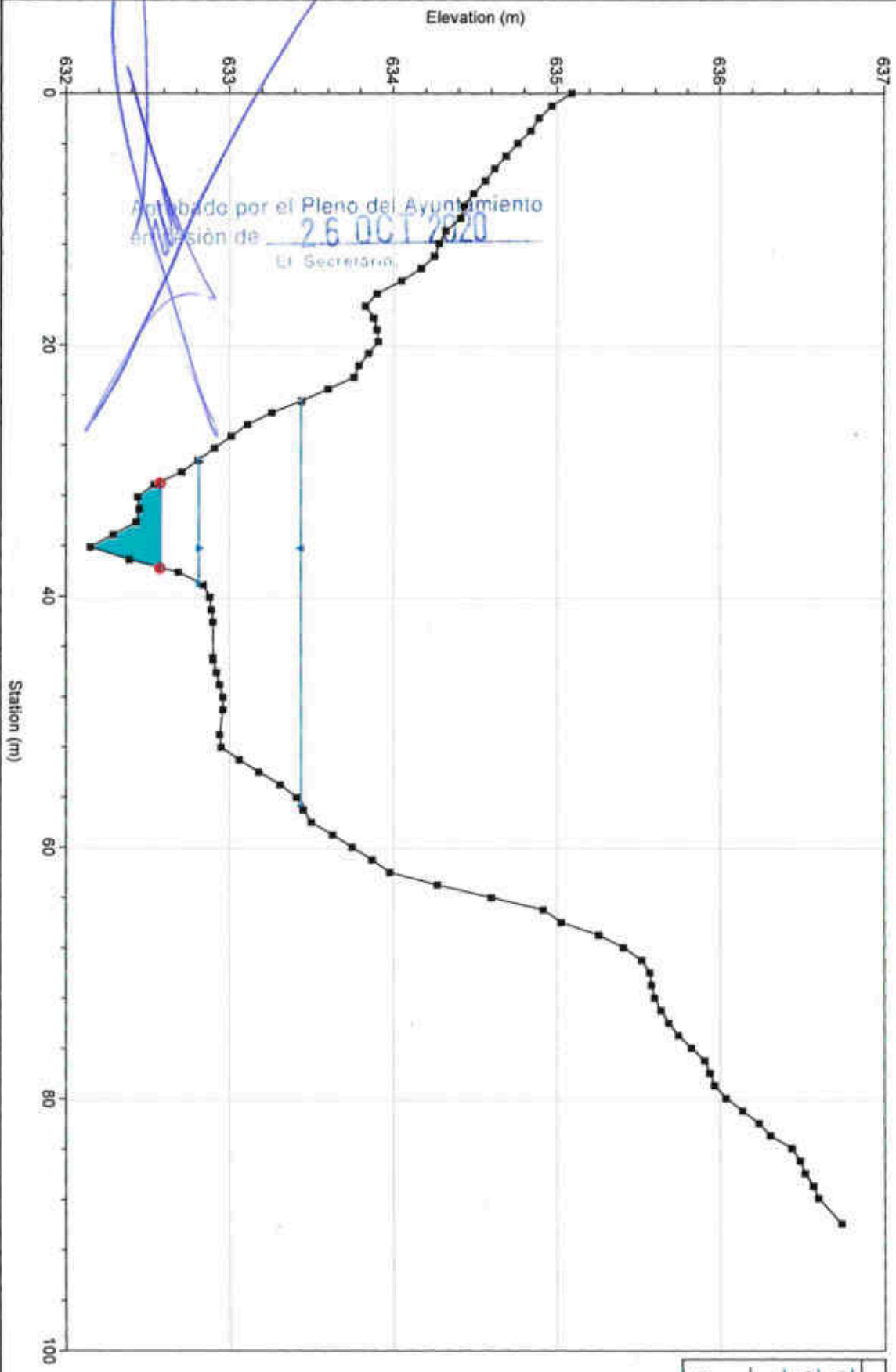
River = 2 Reach = 1 RS = 420



River = 2 Reach = 1 RS = 410



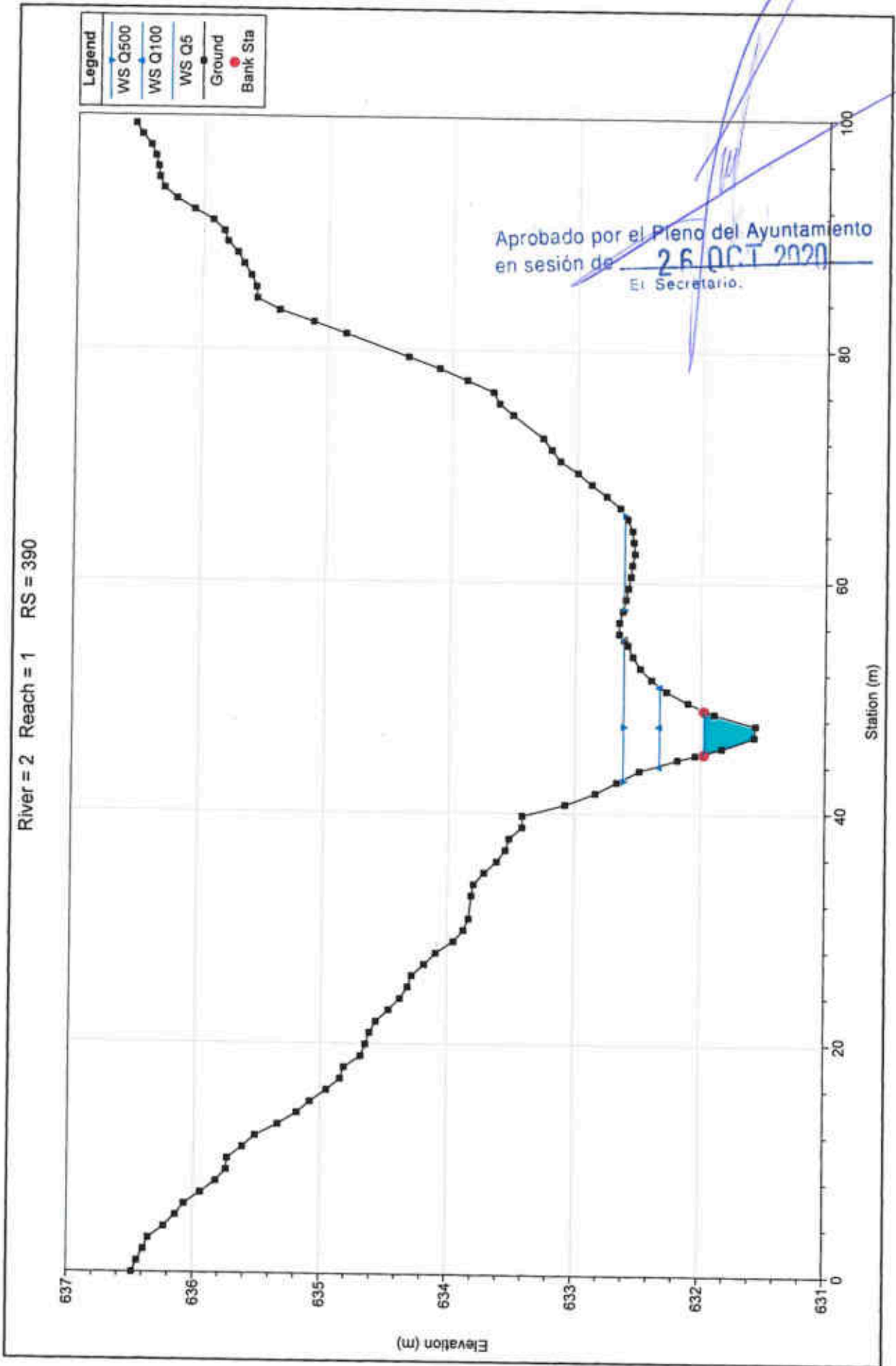
River = 2 Reach = 1 RS = 400



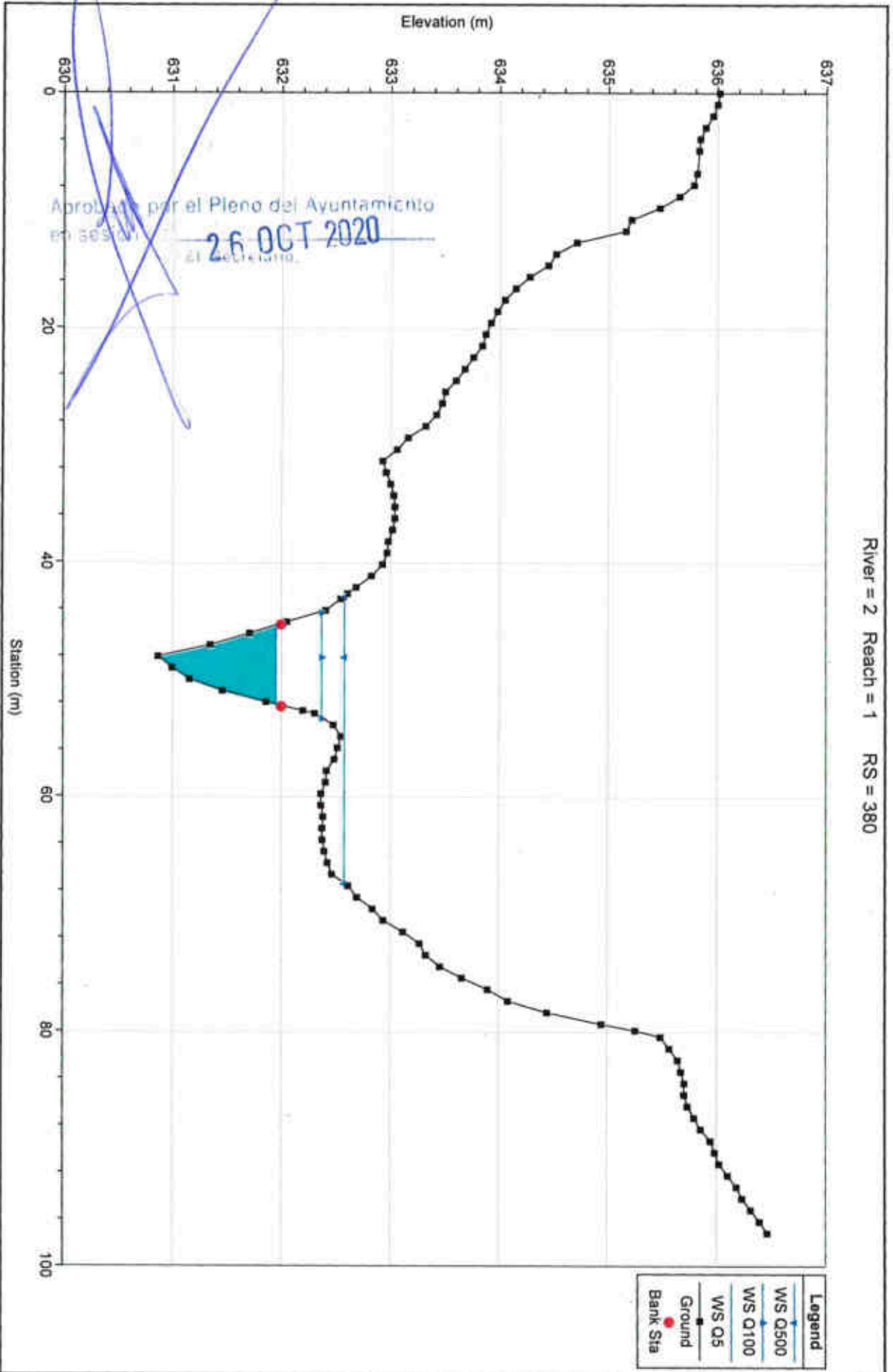
Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en Sesión de 26 OCT 2020
El Secretario

- Legend
- WS Q500
- WS Q100
- WS Q5
- Ground
- Bank Sta

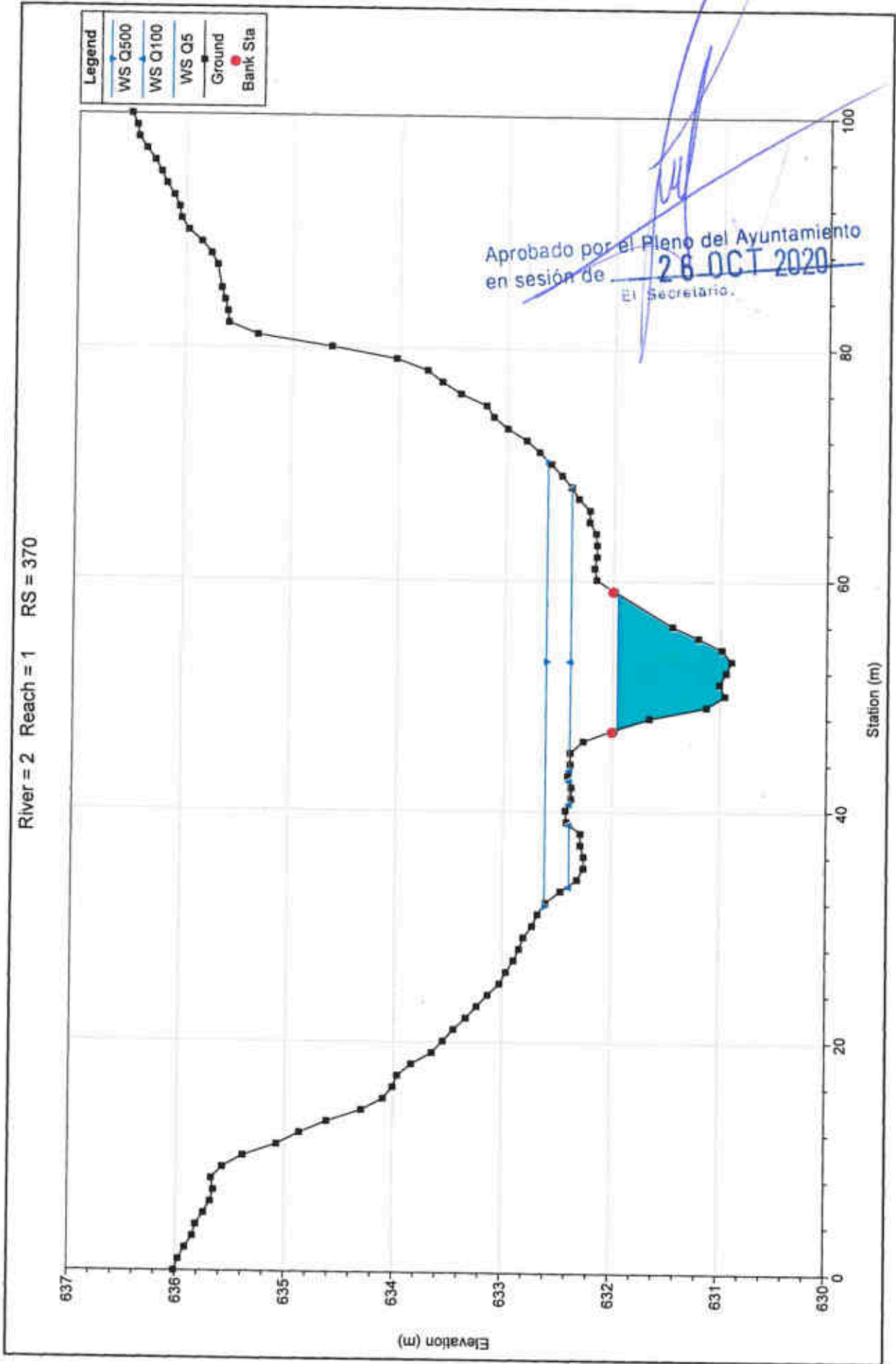
River = 2 Reach = 1 RS = 390



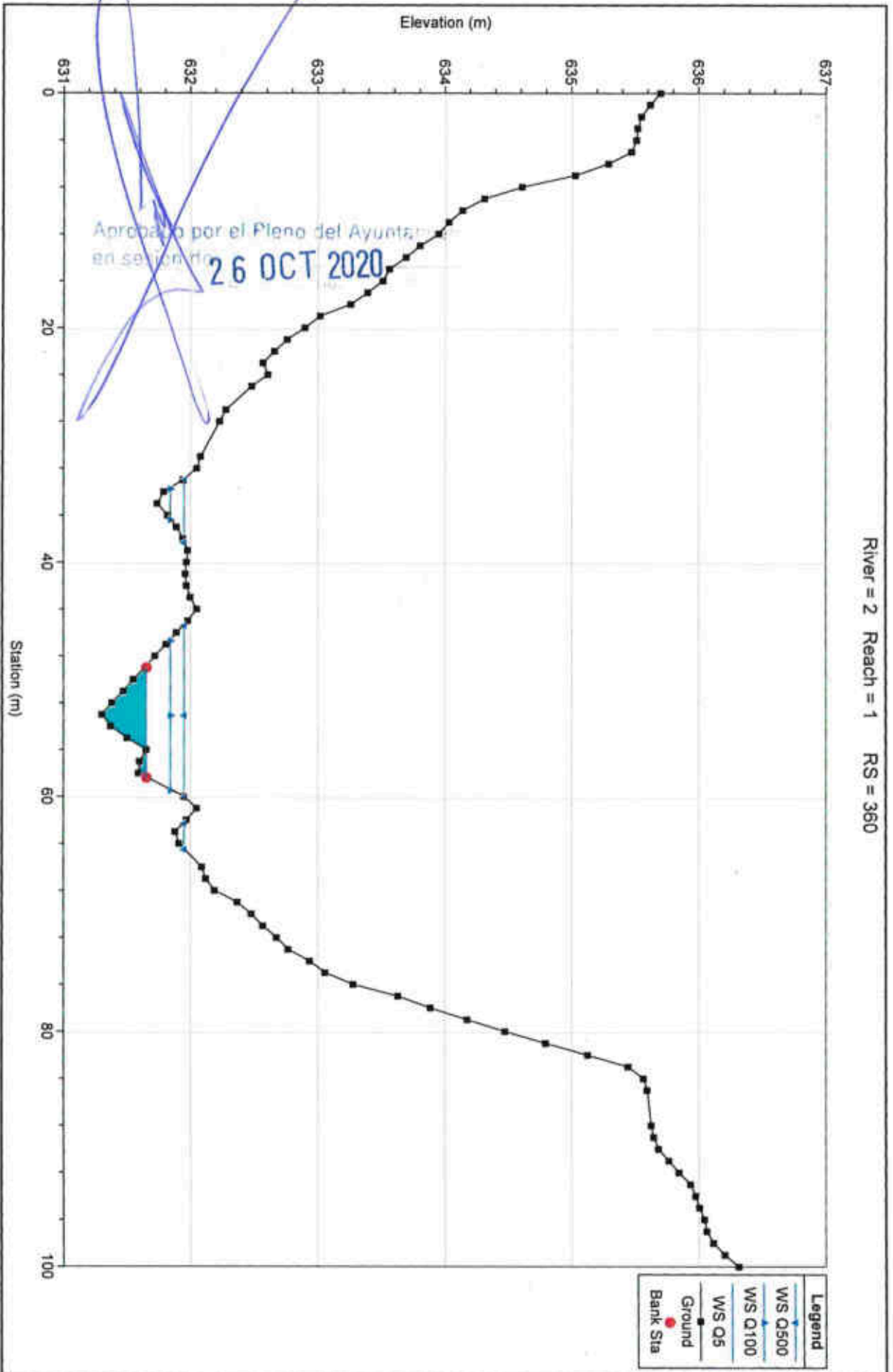
River = 2 Reach = 1 RS = 380



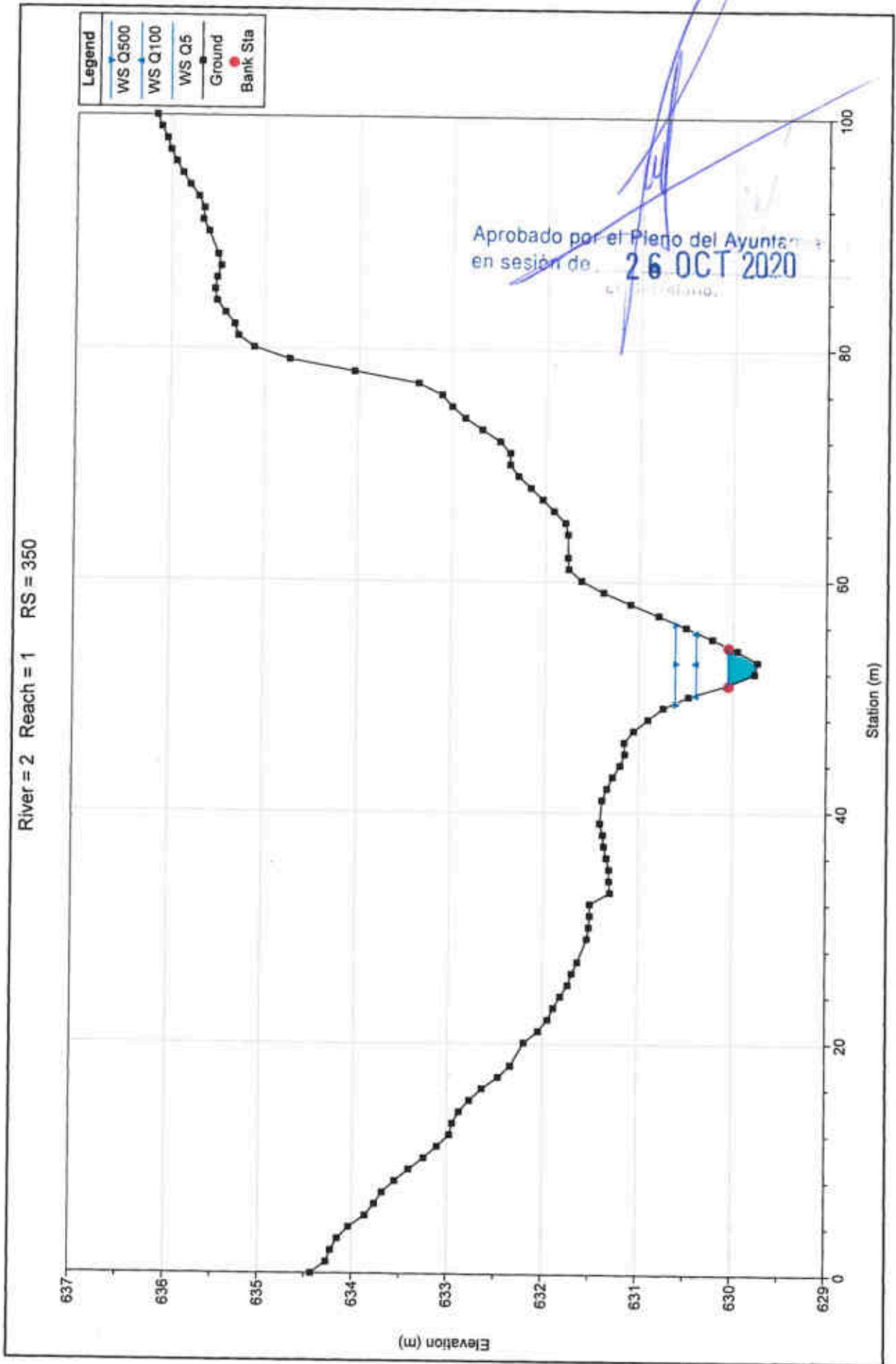
River = 2 Reach = 1 RS = 370



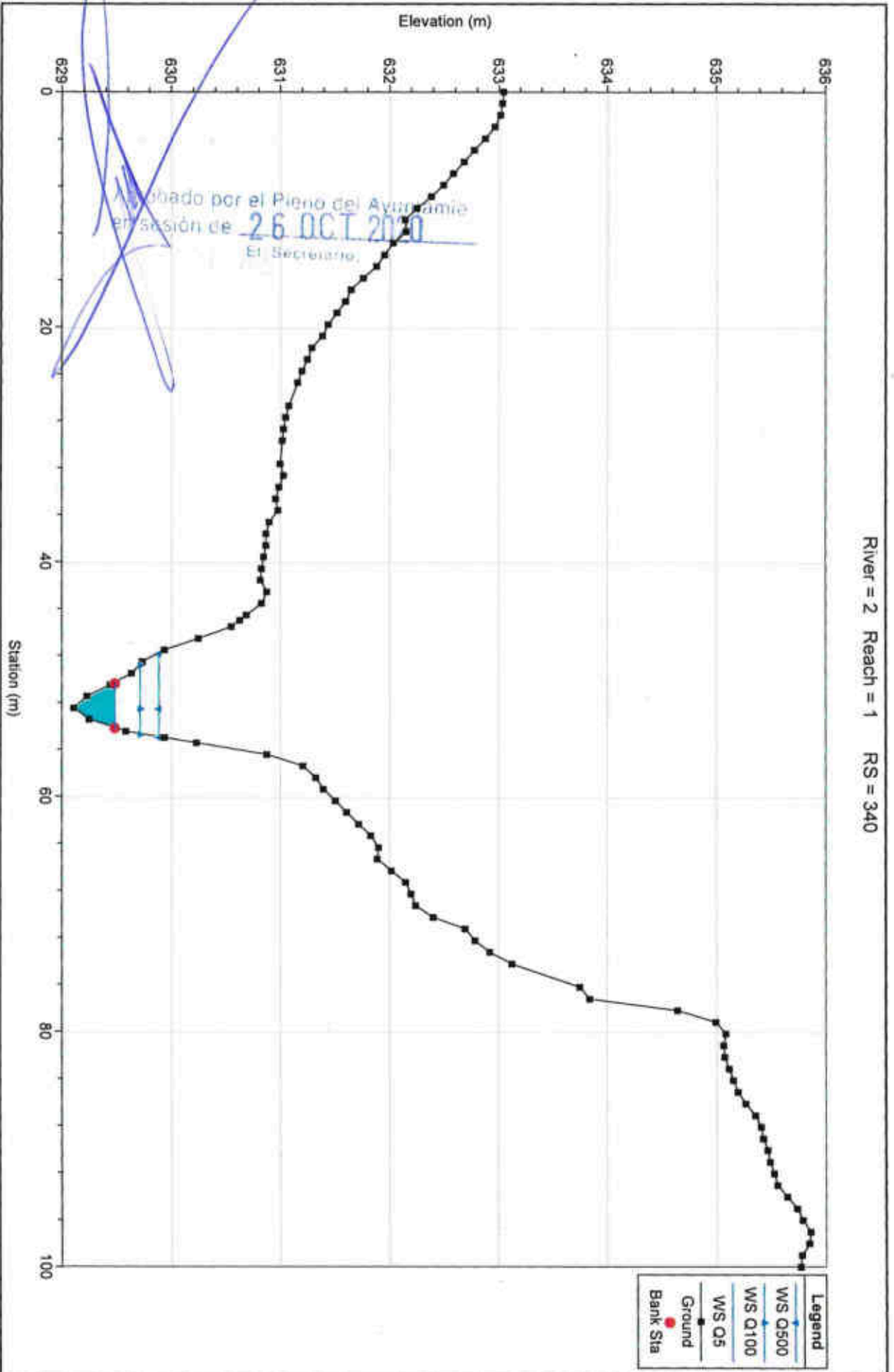
River = 2 Reach = 1 RS = 360



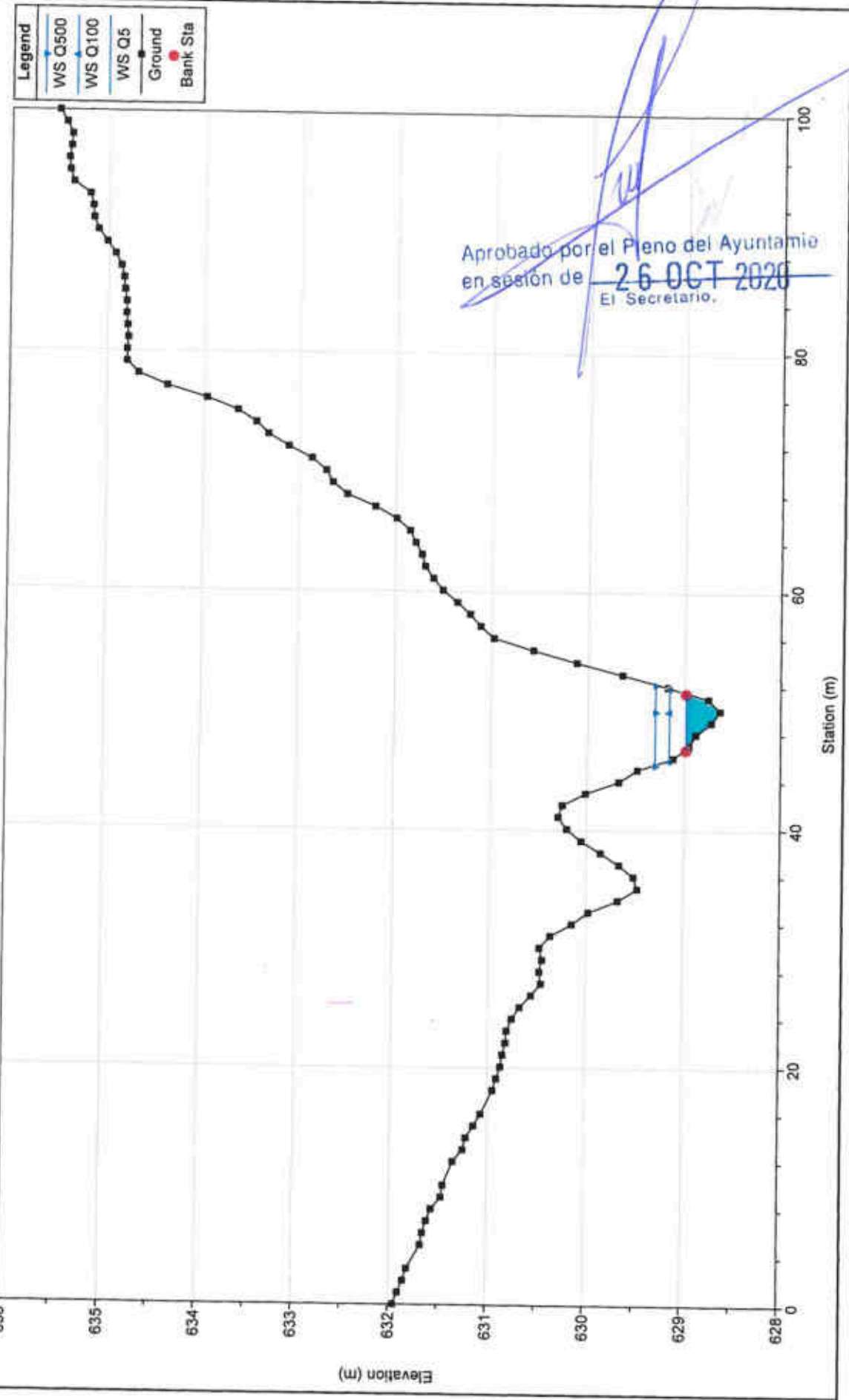
River = 2 Reach = 1 RS = 350



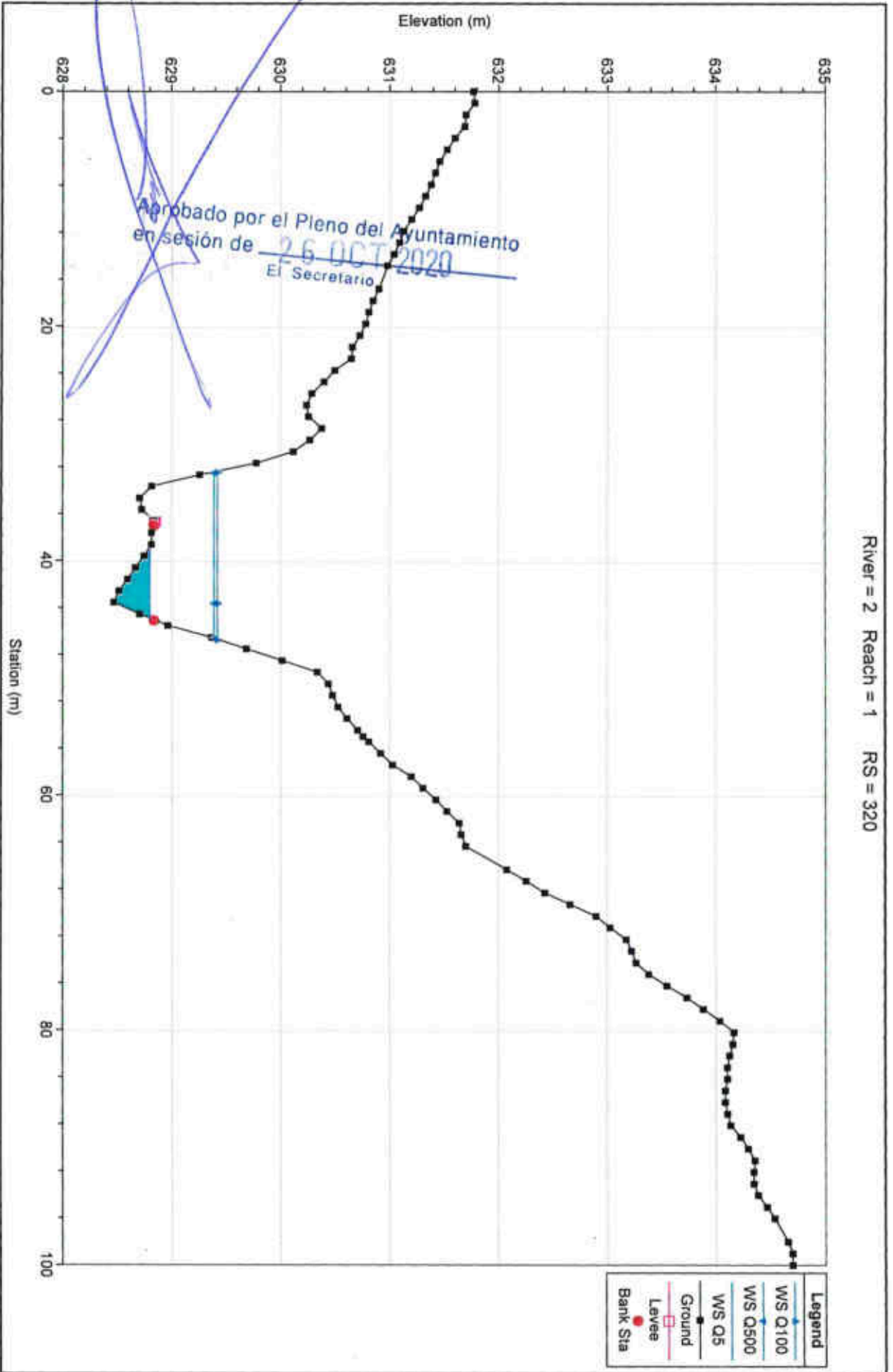
River = 2 Reach = 1 RS = 340



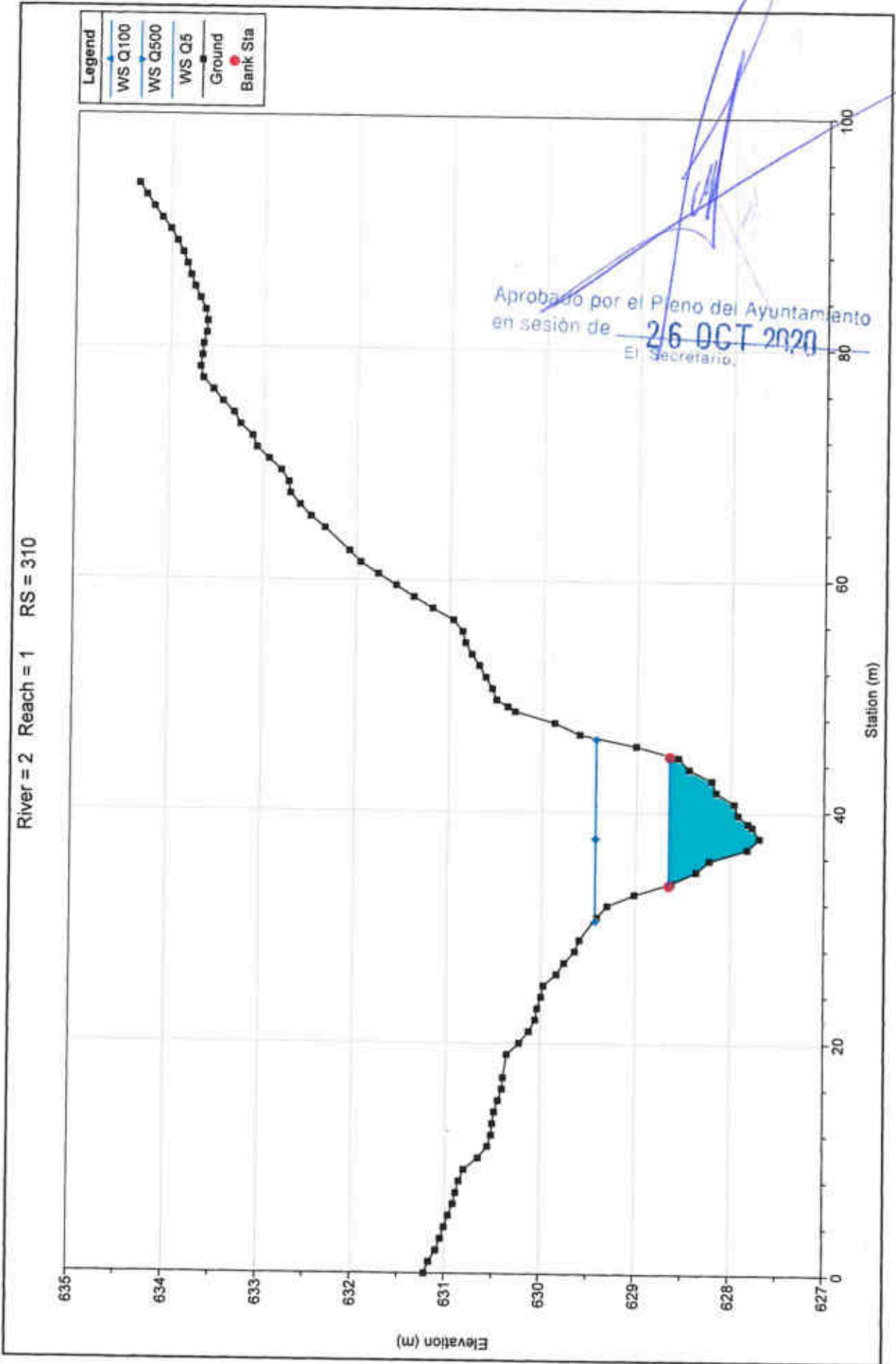
River = 2 Reach = 1 RS = 330



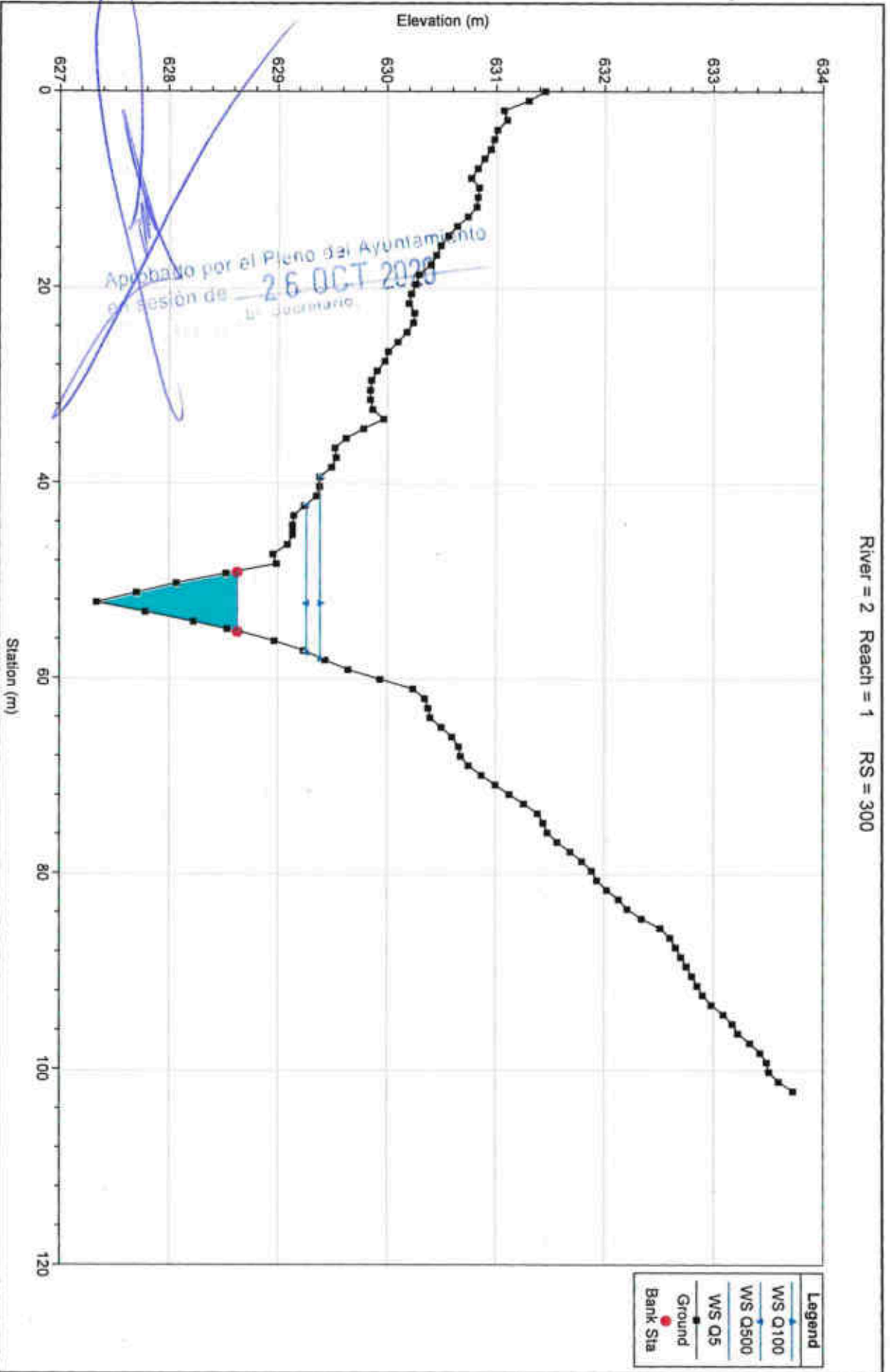
River = 2 Reach = 1 RS = 320



River = 2 Reach = 1 RS = 310

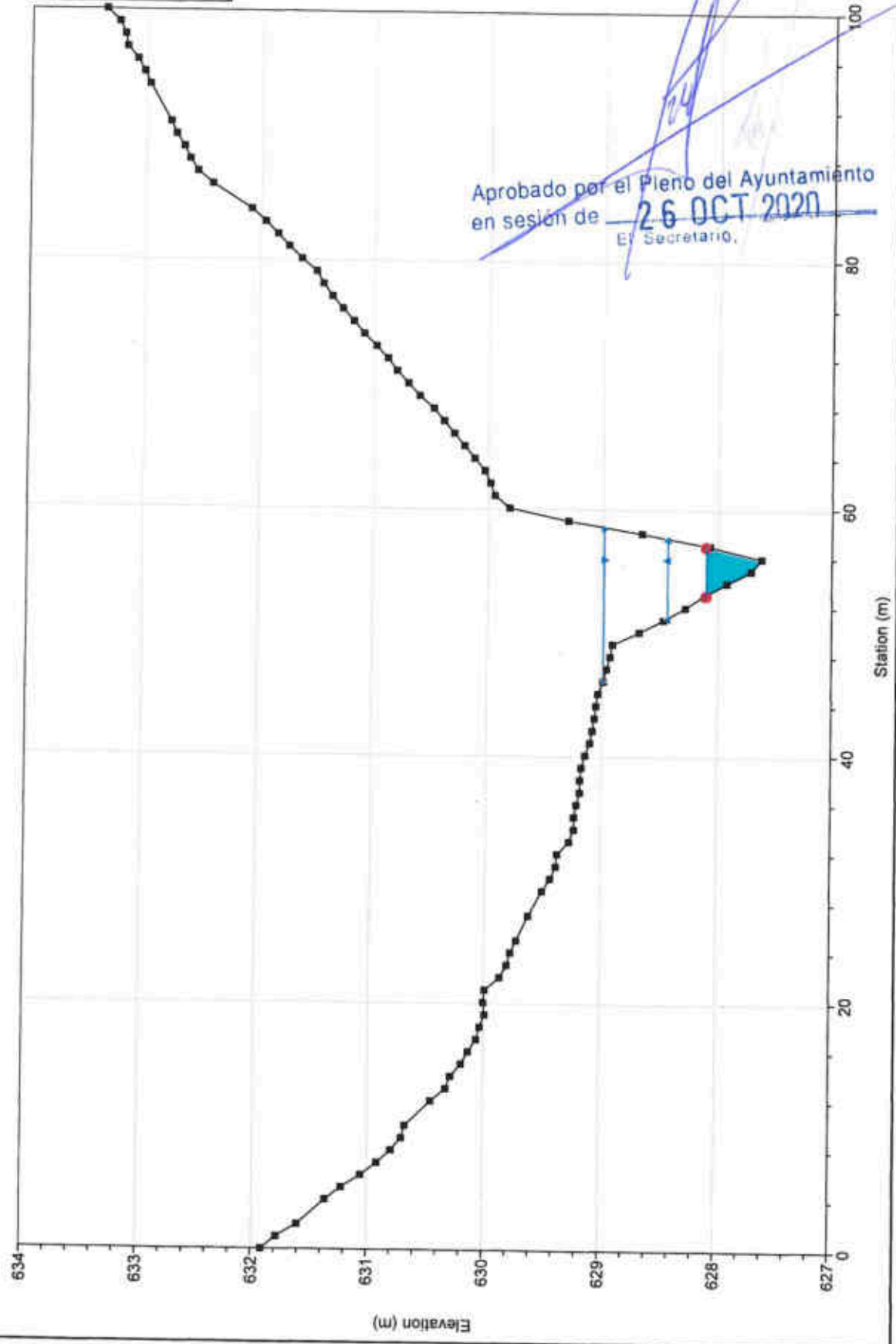


River = 2 Reach = 1 RS = 300



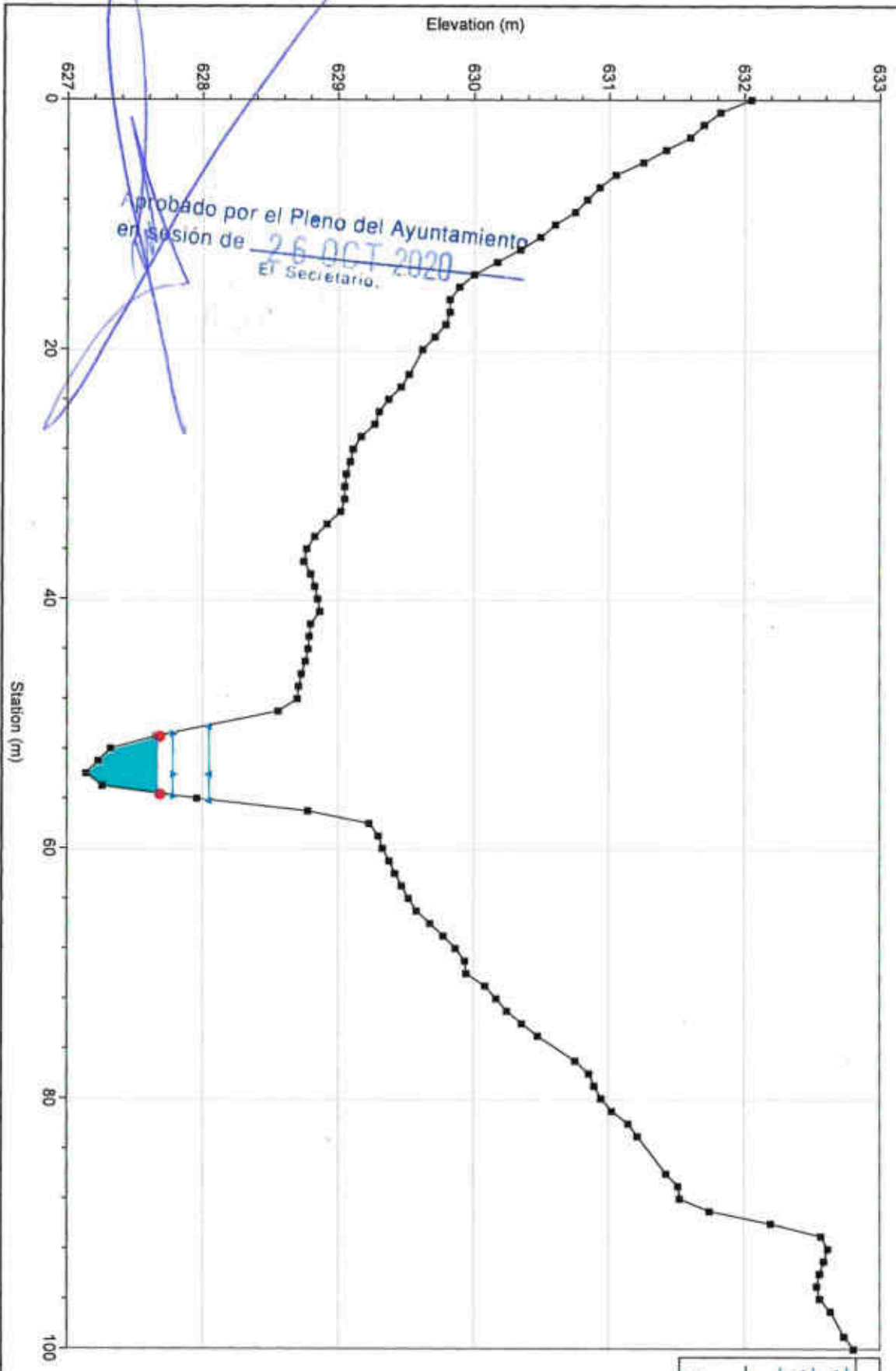
River = 2 Reach = 1 RS = 290

Legend	
WS Q500	●
WS Q100	●
WS Q5	●
Ground	—
Bank Sta	●



Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesion de 26 OCT 2020
El Secretario,

River = 2 Reach = 1 RS = 280

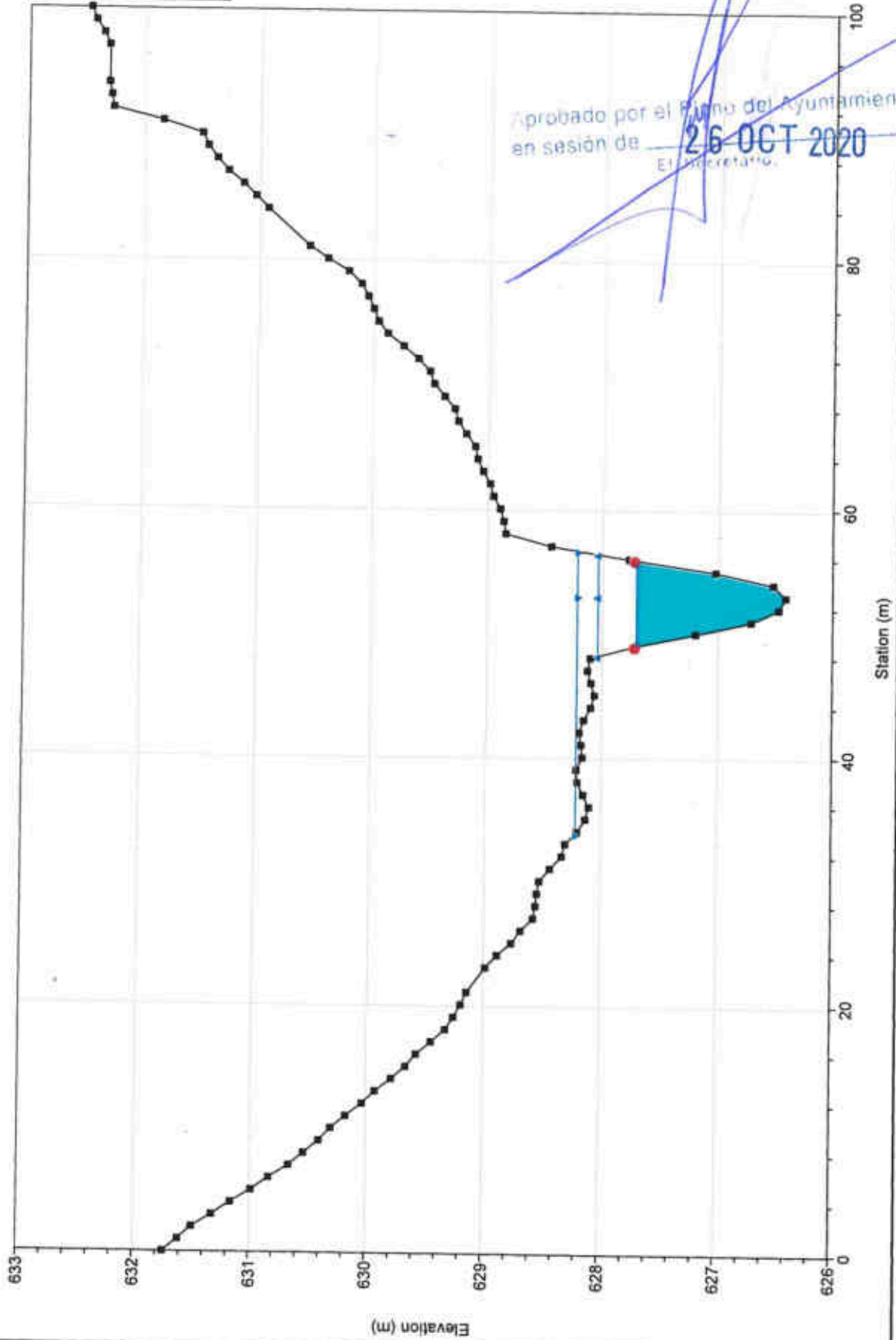


Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020
El Secretario.

- Legend**
- WS Q500
 - WS Q100
 - WS Q5
 - Ground
 - Bank Sta

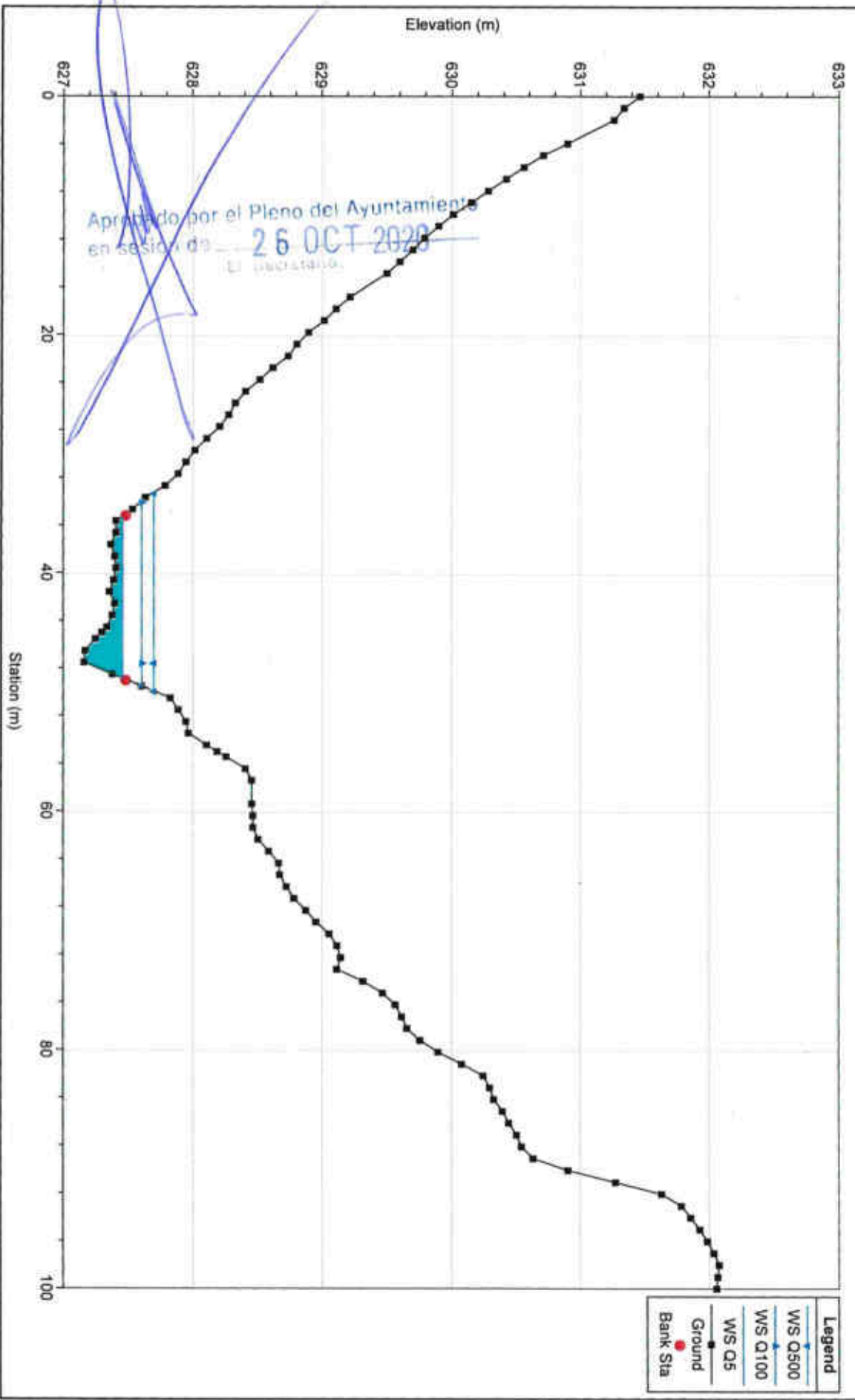
River = 2 Reach = 1 RS = 270

Legend	
WS Q500	▲
WS Q100	▲
WS Q5	▲
Ground	●
Bank Sta	●

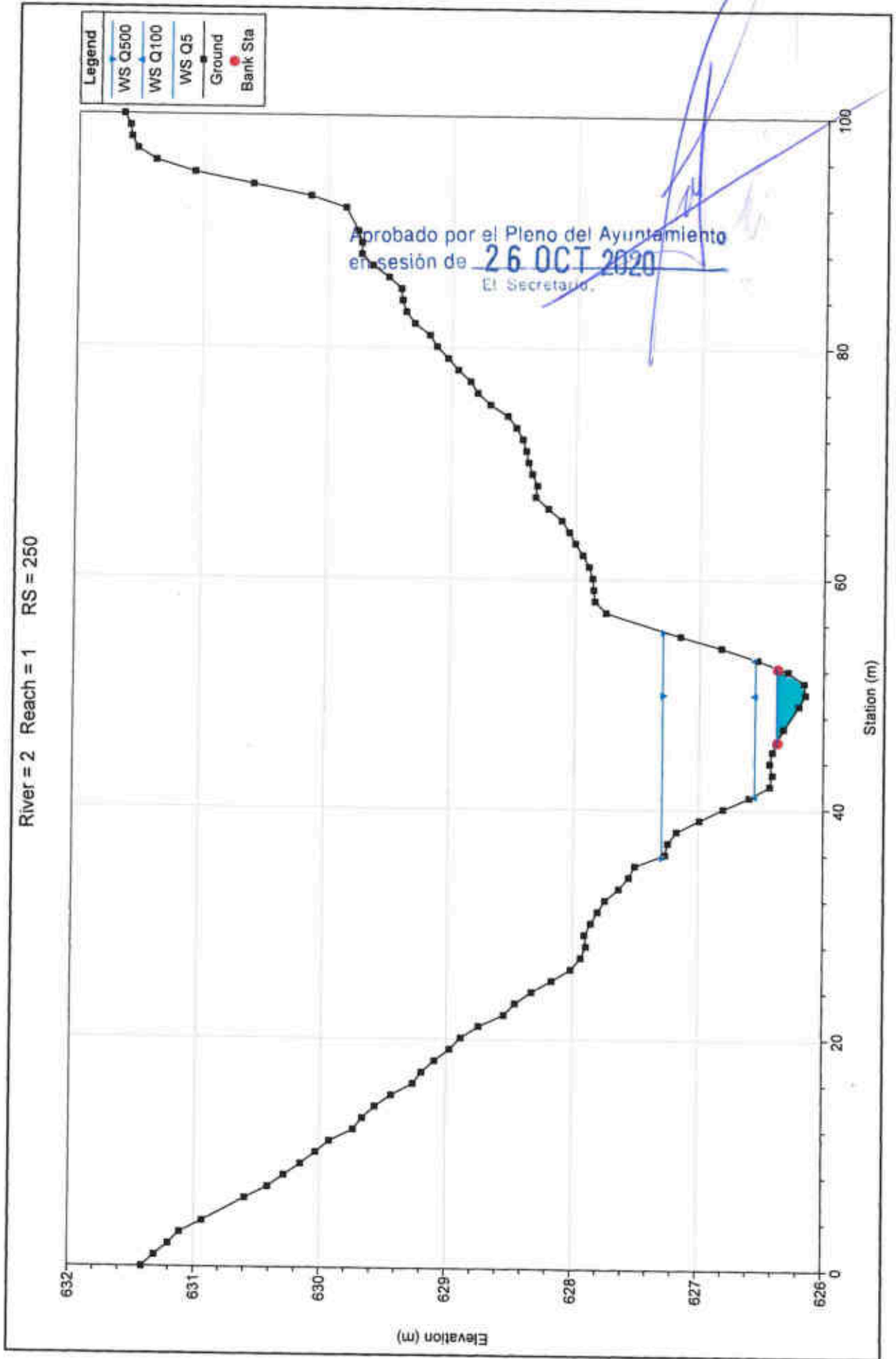


Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de **26 OCT 2020**
El Secretario

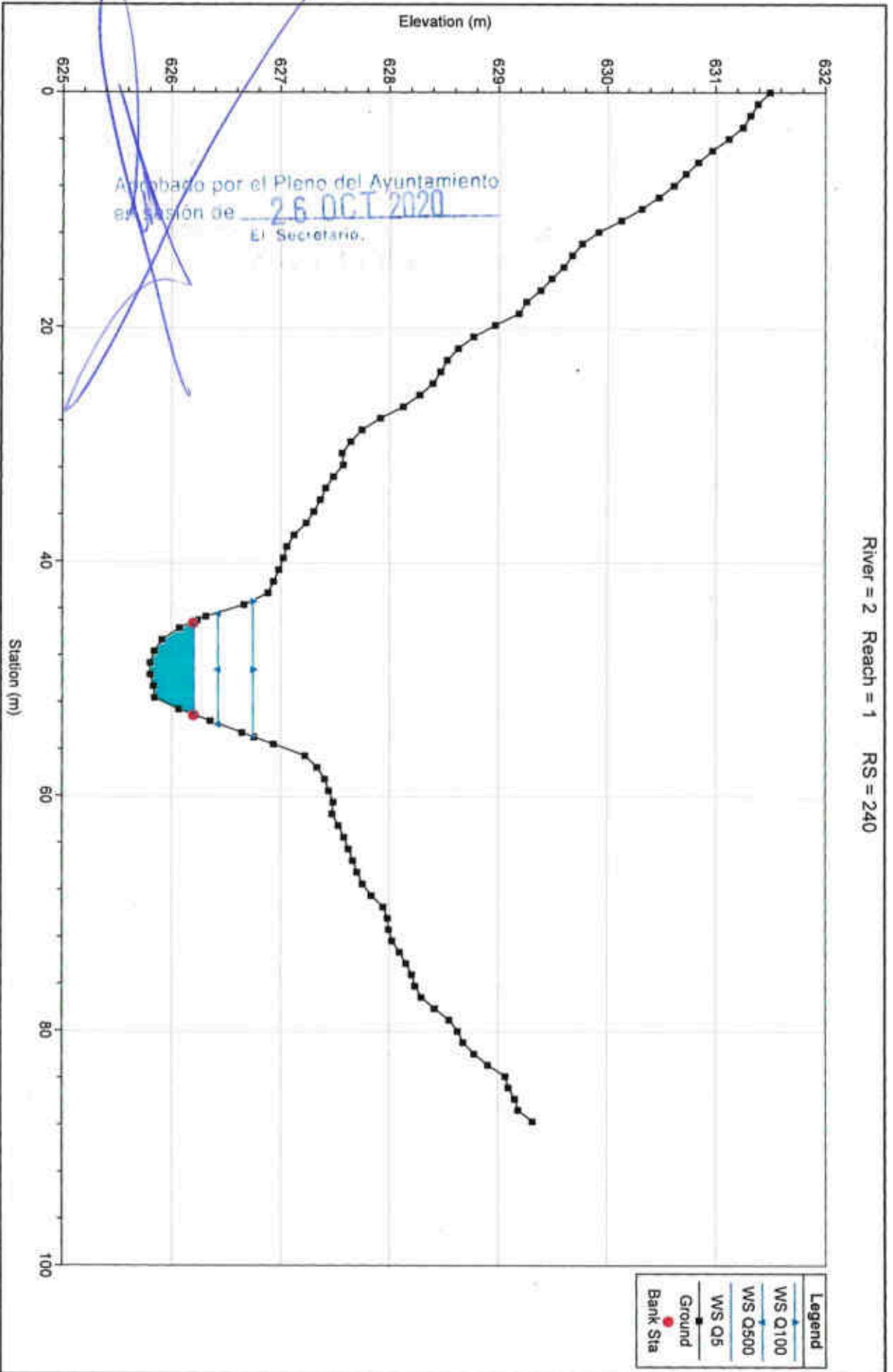
River = 2 Reach = 1 RS = 260



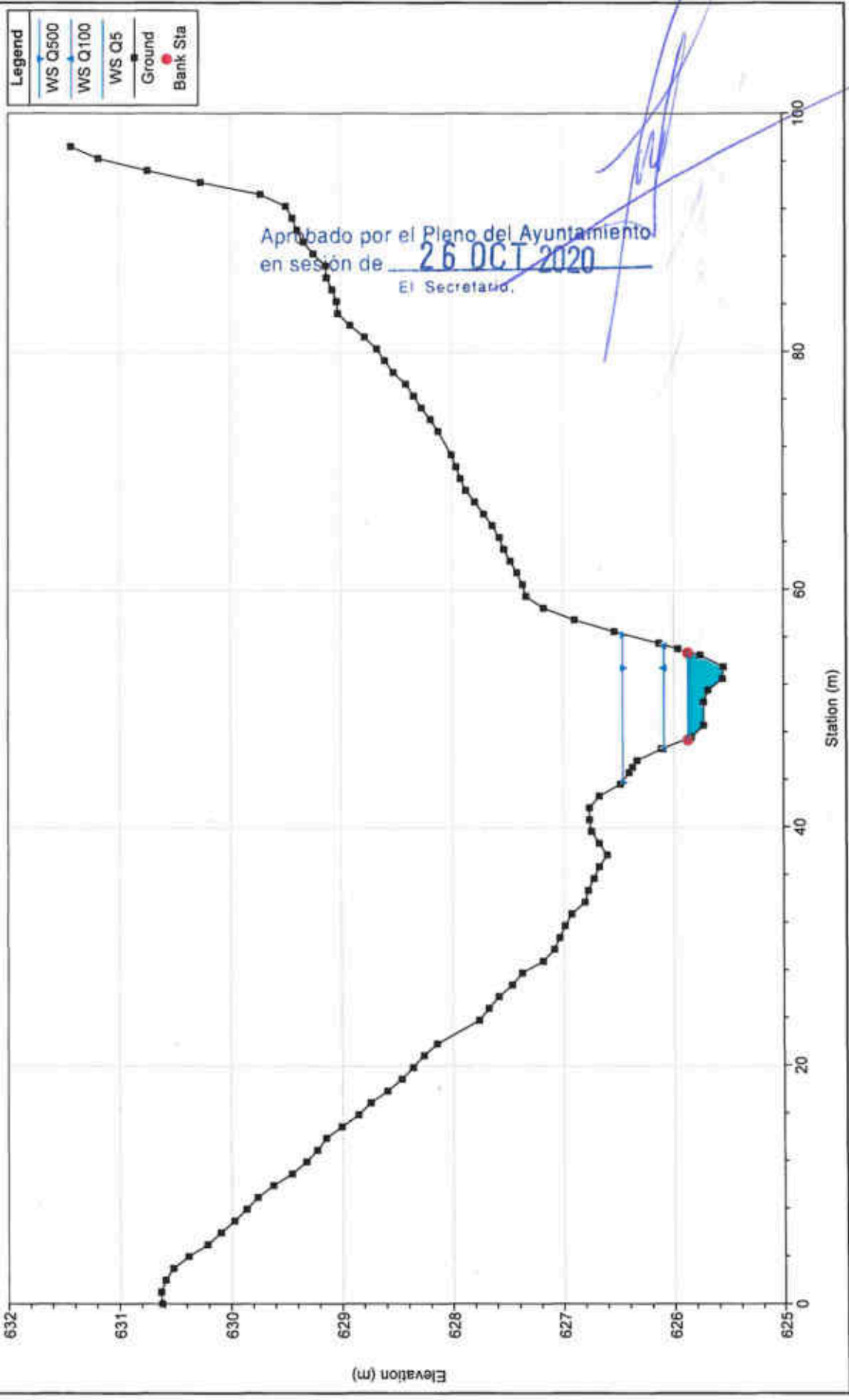
River = 2 Reach = 1 RS = 250



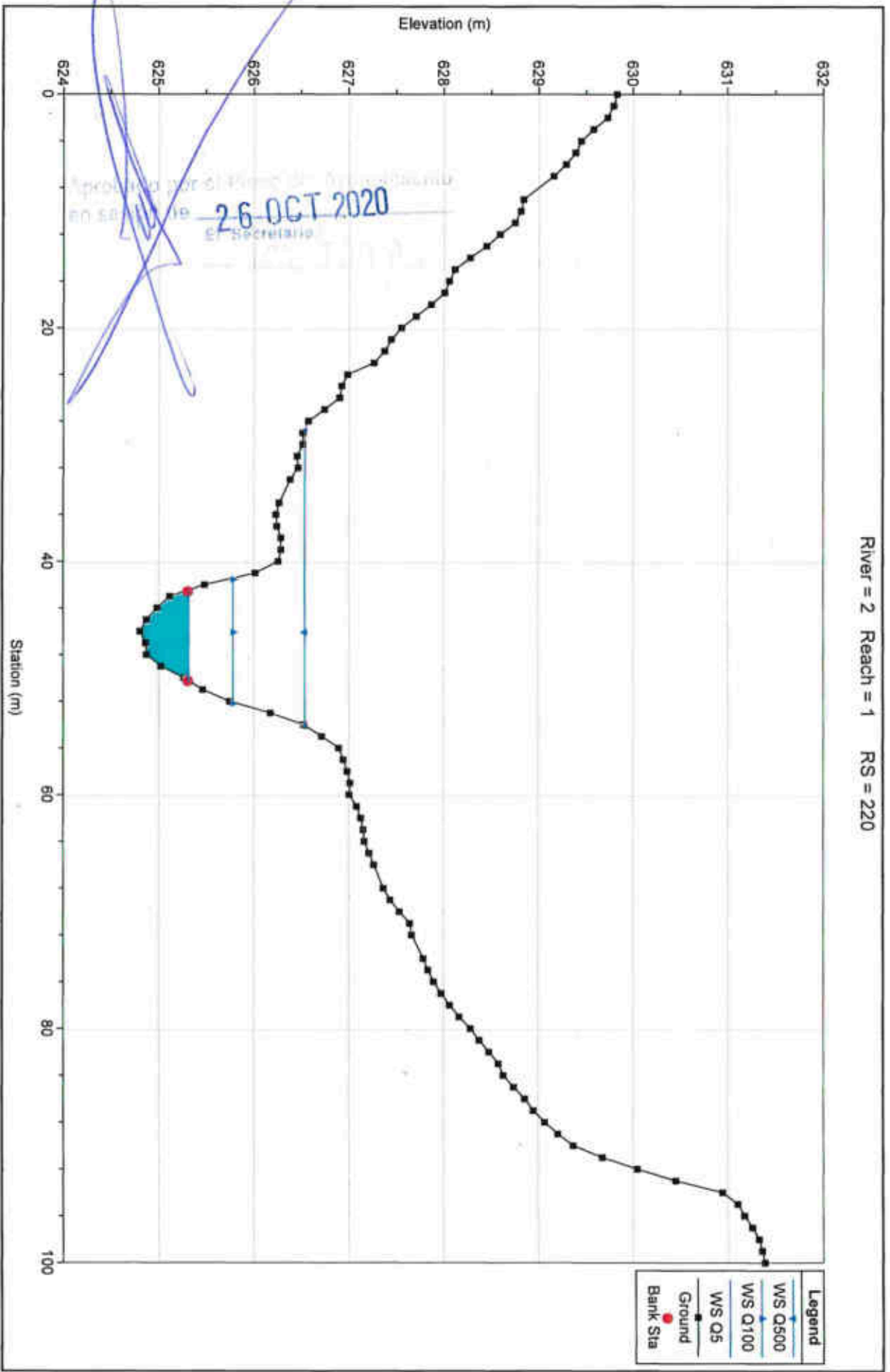
River = 2 Reach = 1 RS = 240



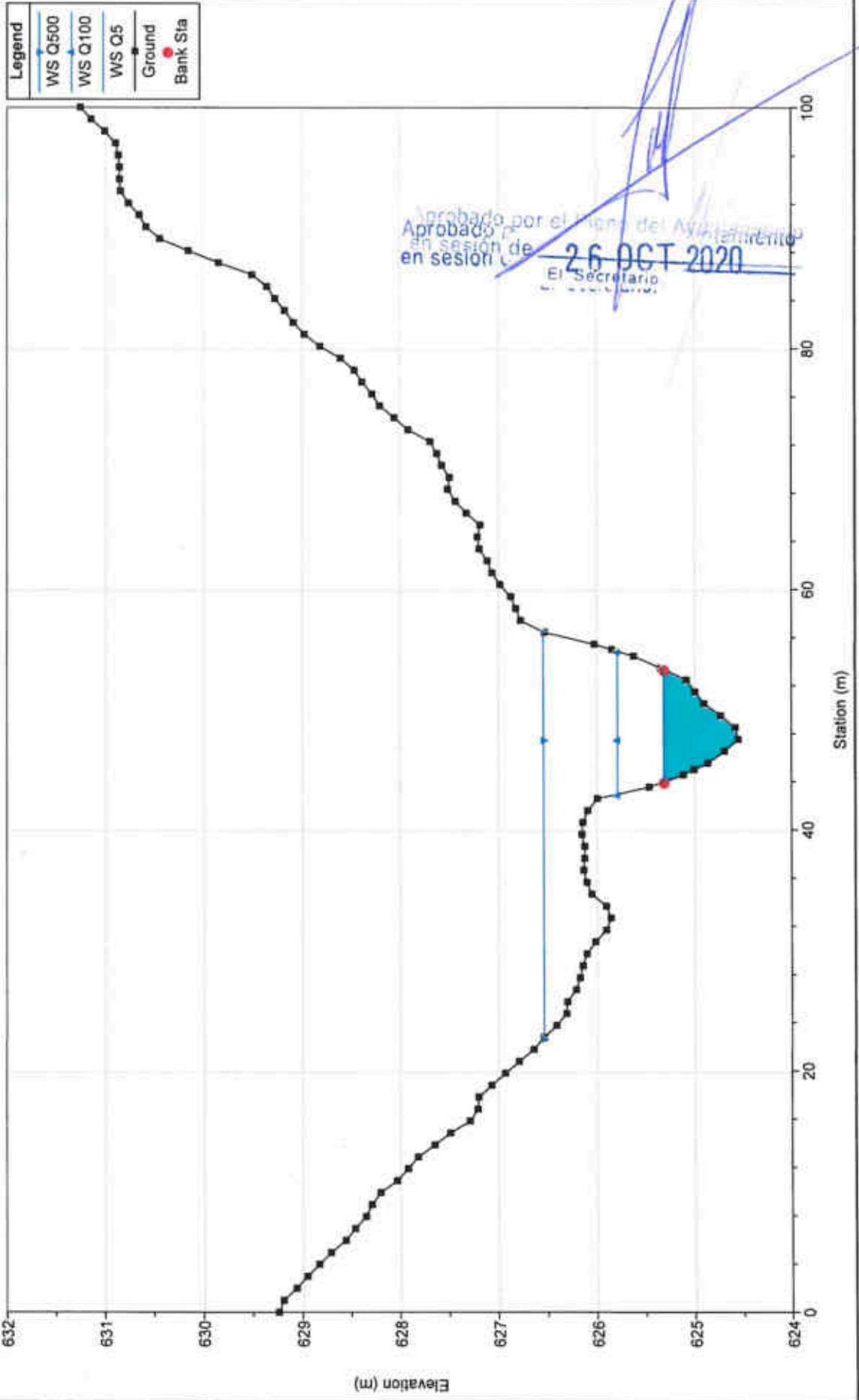
River = 2 Reach = 1 RS = 230



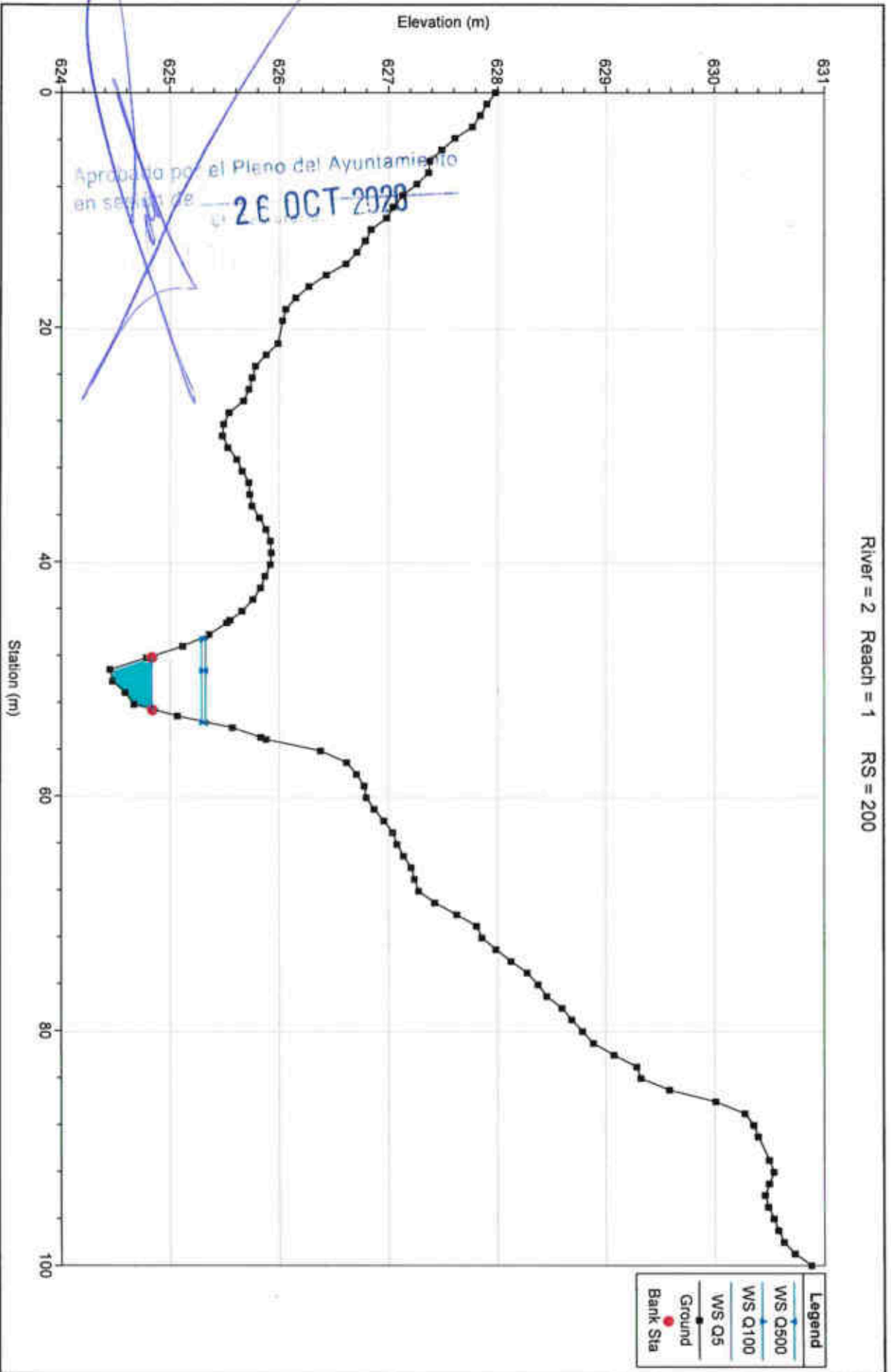
River = 2 Reach = 1 RS = 220



River = 2 Reach = 1 RS = 210

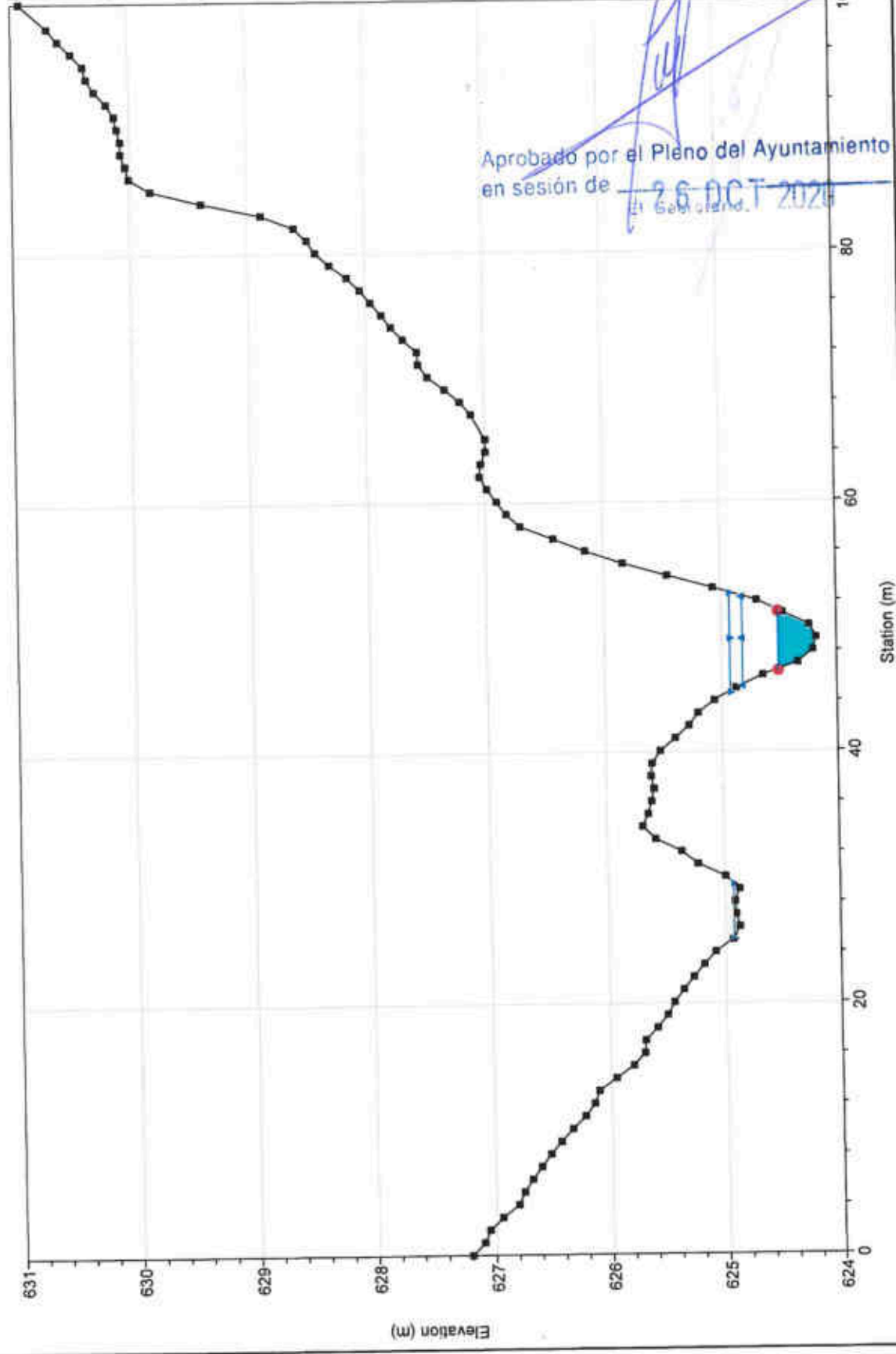


River = 2 Reach = 1 RS = 200



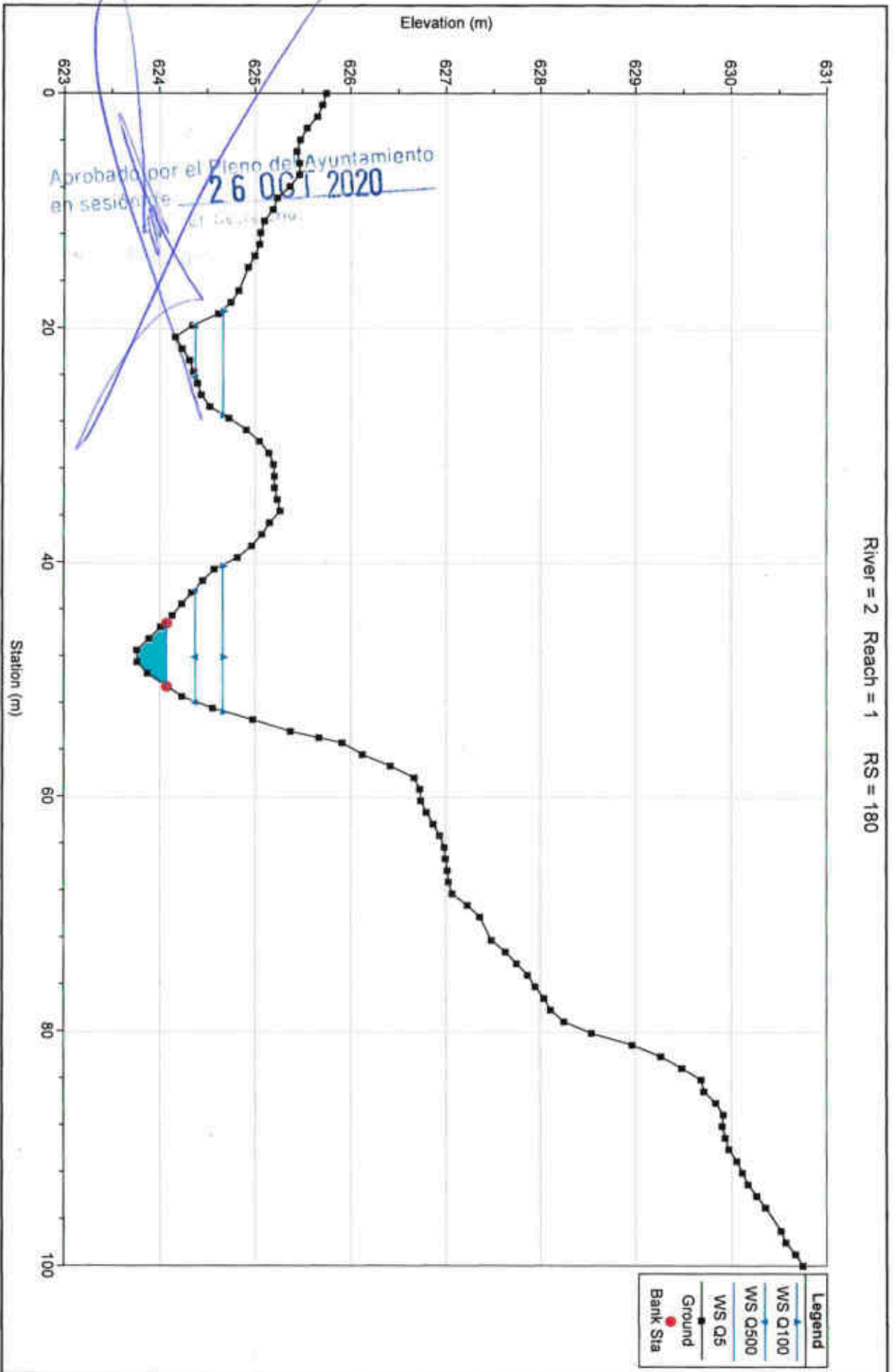
River = 2 Reach = 1 RS = 190

Legend	
WS Q500	●
WS Q100	●
WS Q5	●
Ground	●
Bank Sta	●



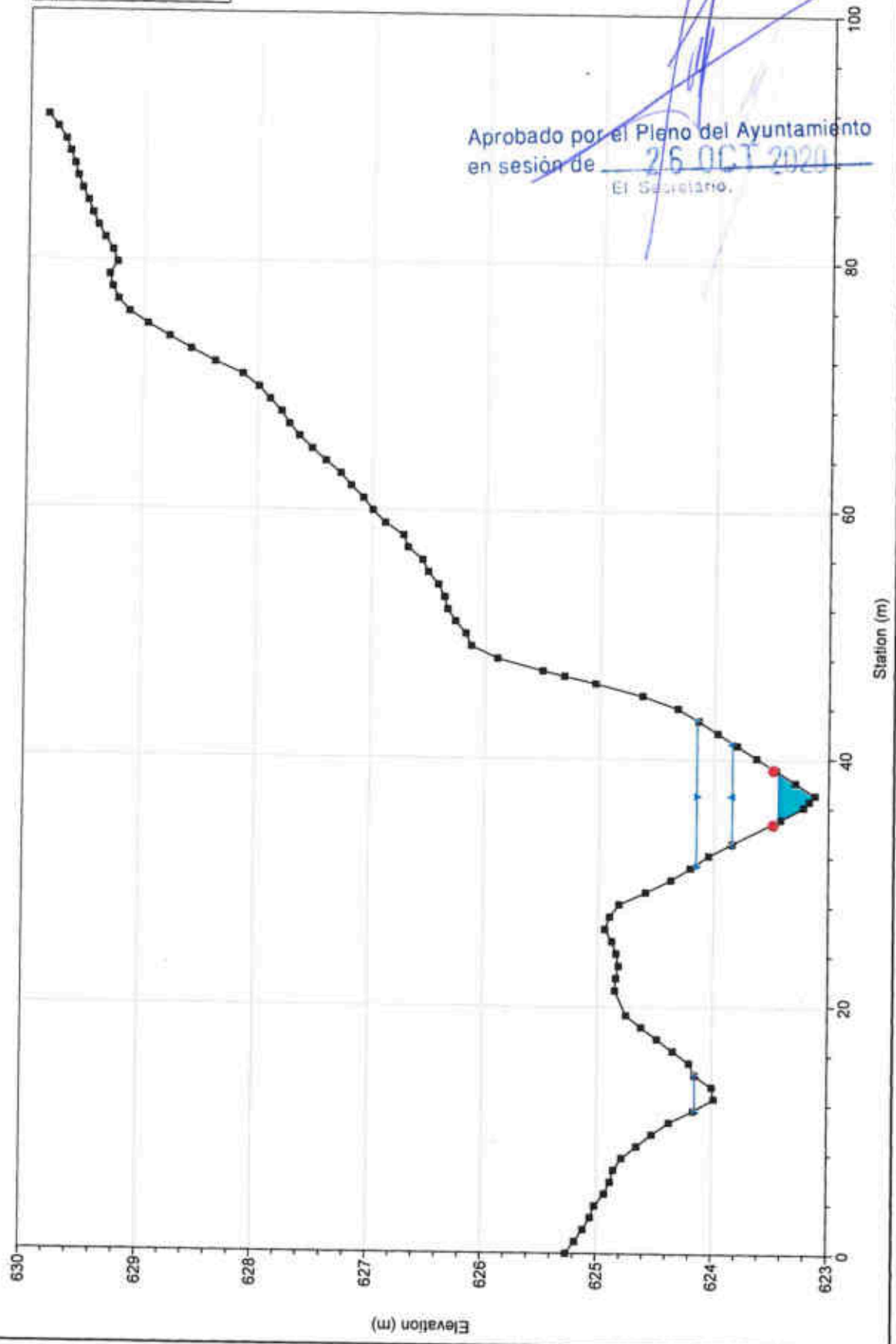
Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2024

River = 2 Reach = 1 RS = 180



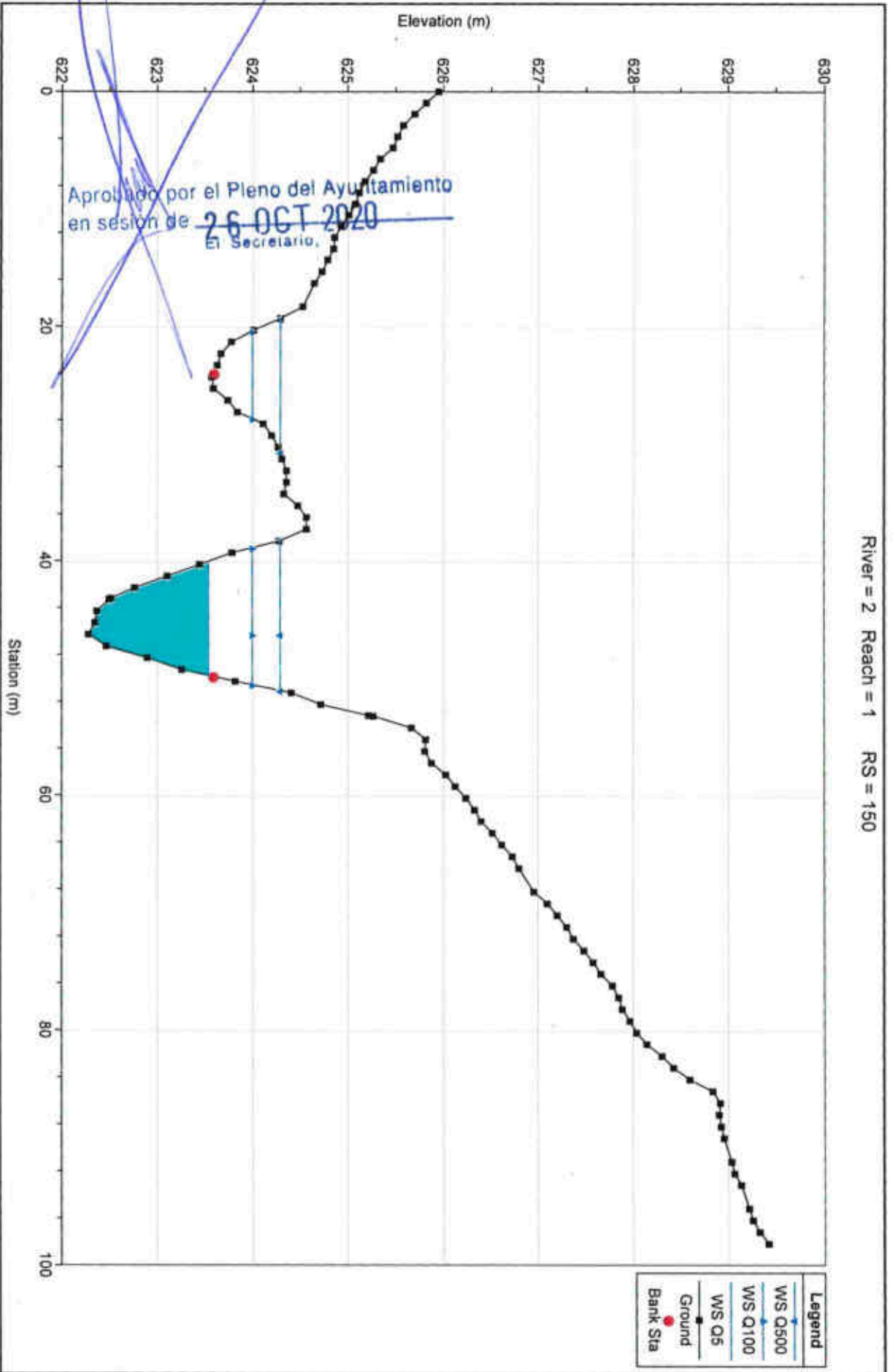
River = 2 Reach = 1 RS = 160

Legend	
WS Q500	▲
WS Q100	●
WS Q5	■
Ground	—
Bank Sta	●

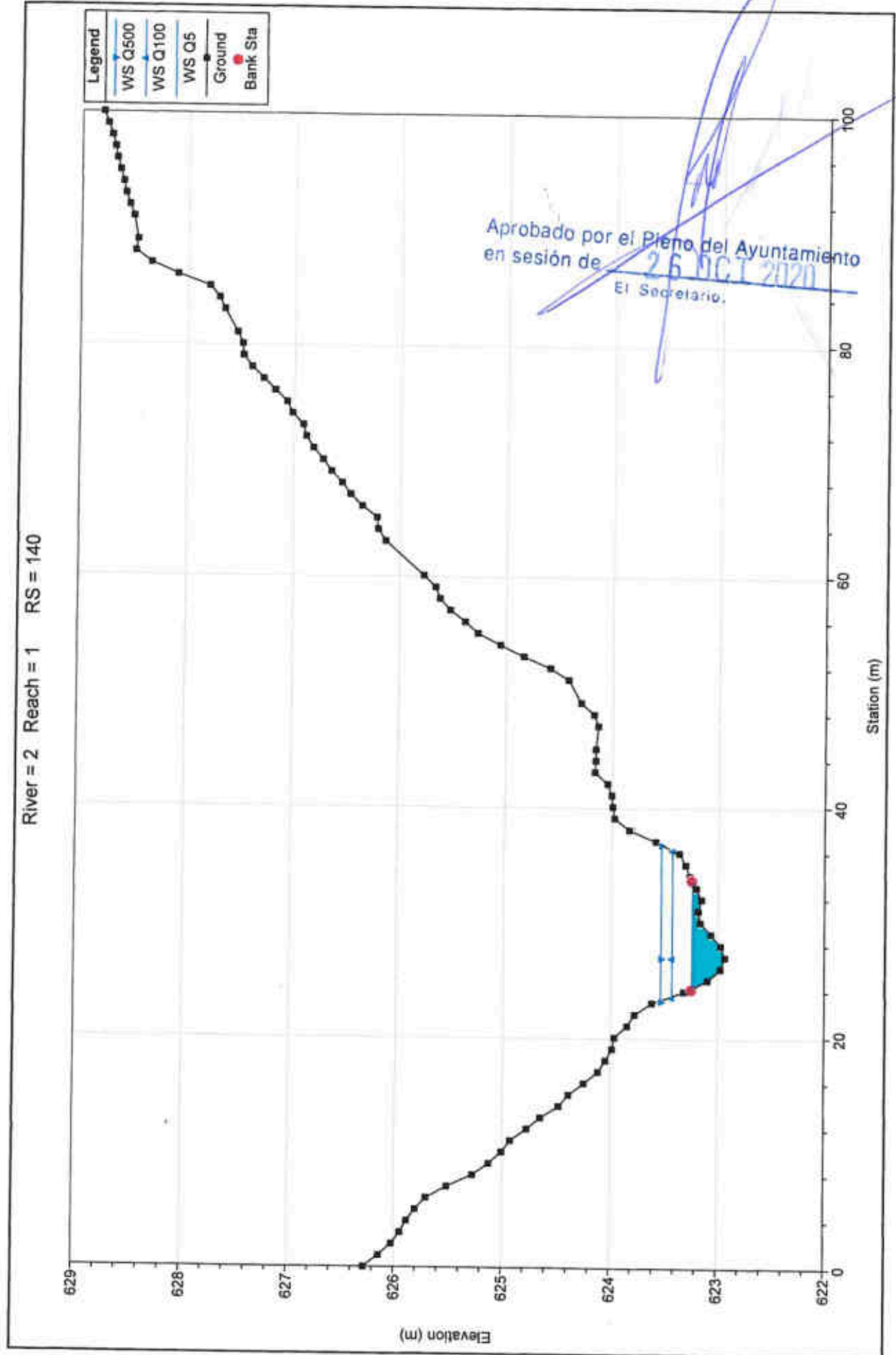


Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020
El Secretario.

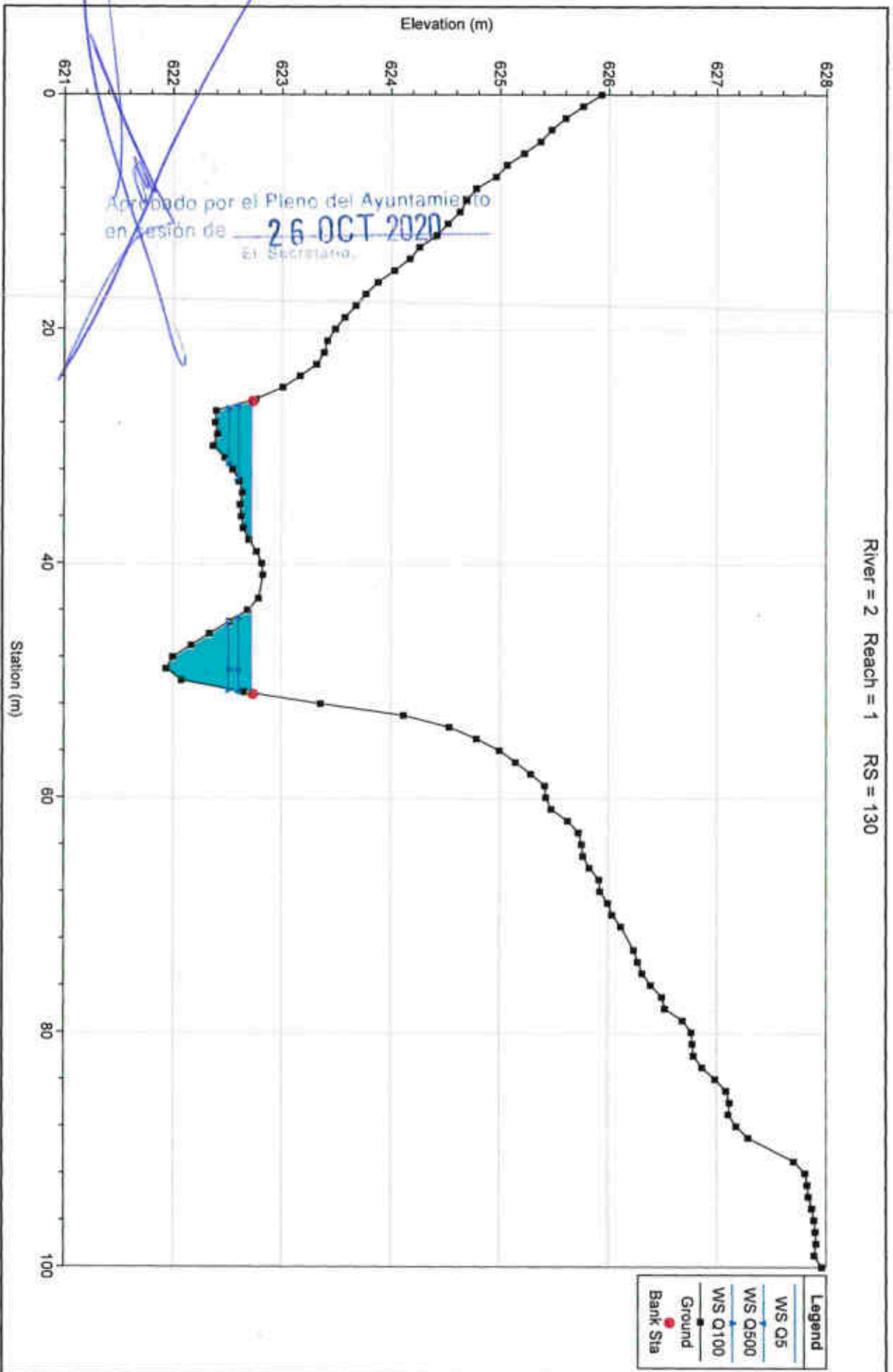
River = 2 Reach = 1 RS = 150



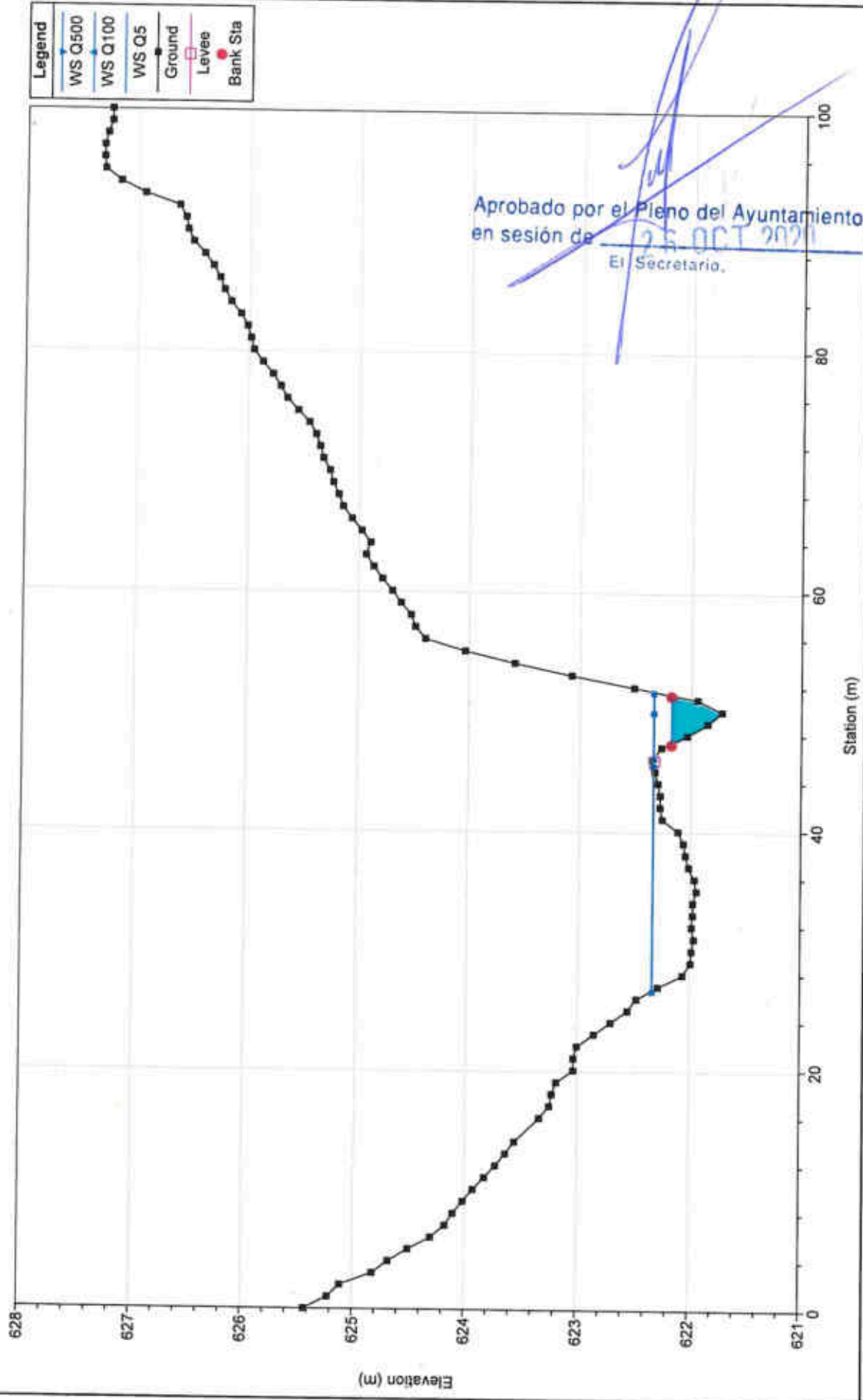
River = 2 Reach = 1 RS = 140



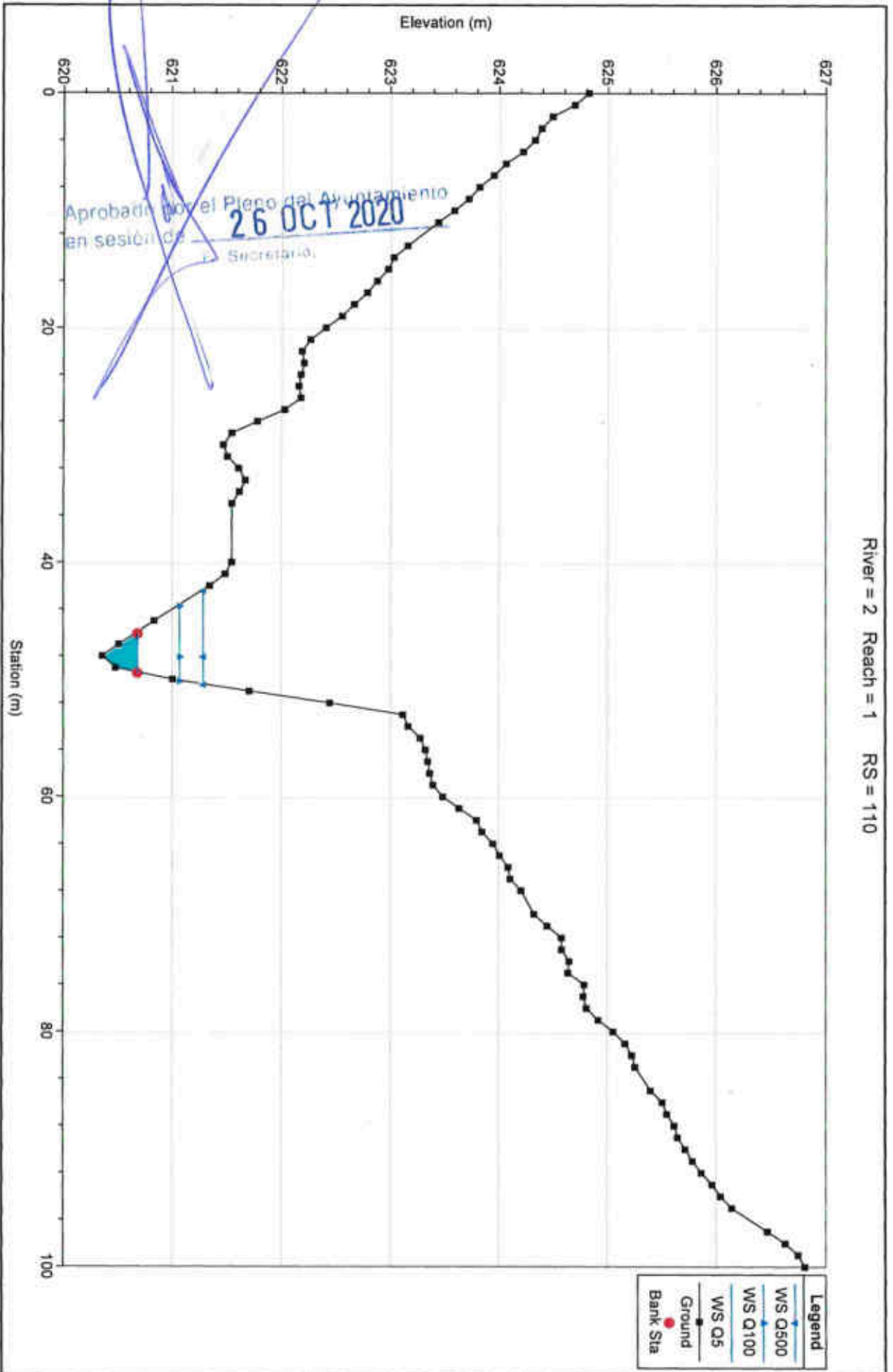
River = 2 Reach = 1 RS = 130



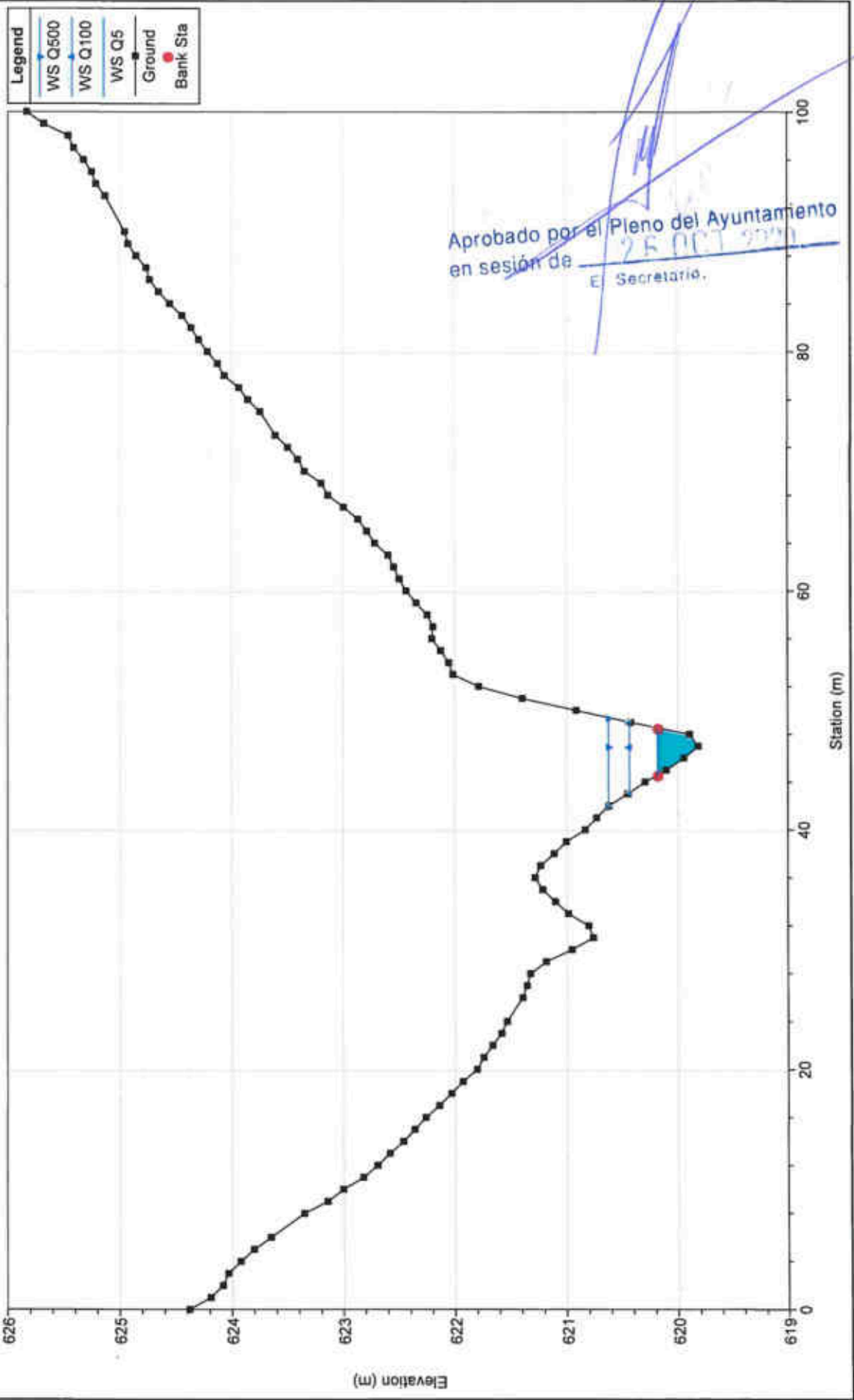
River = 2 Reach = 1 RS = 120

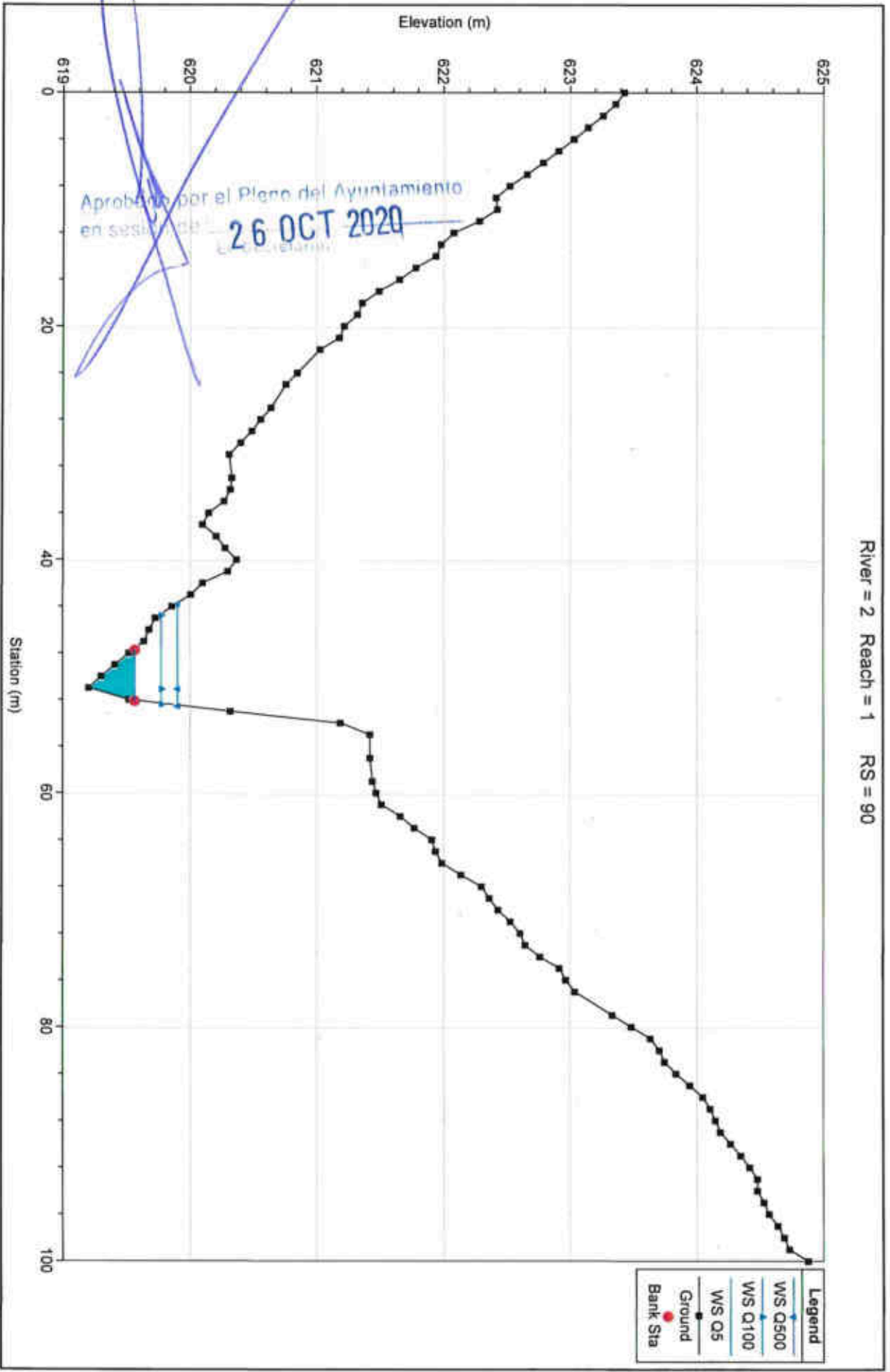


River = 2 Reach = 1 RS = 110



River = 2 Reach = 1 RS = 100

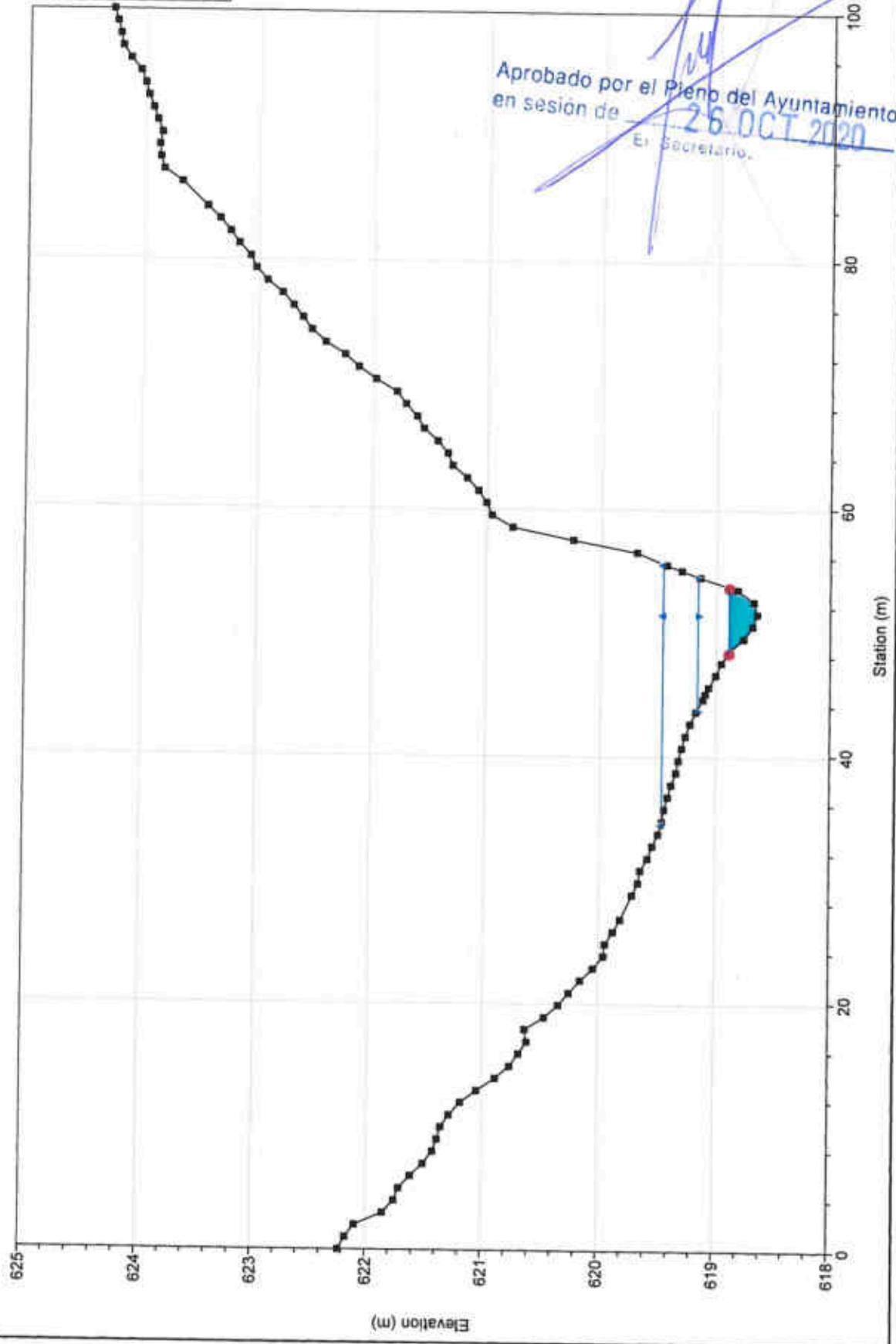




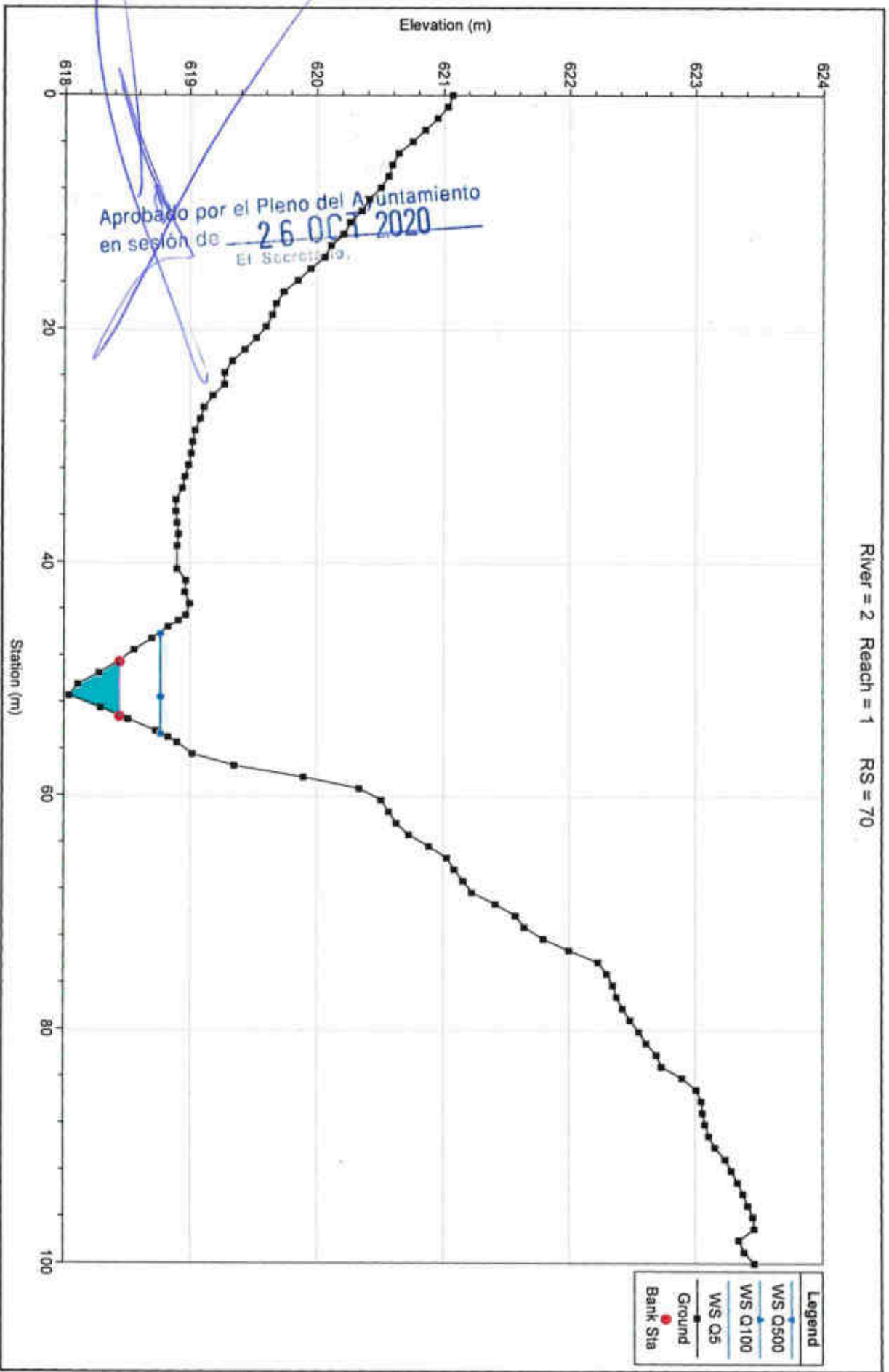
River = 2 Reach = 1 RS = 90

River = 2 Reach = 1 RS = 80

Legend	
WS Q100	●
WS Q500	●
WS Q5	●
Ground	—
Bank Sta	●

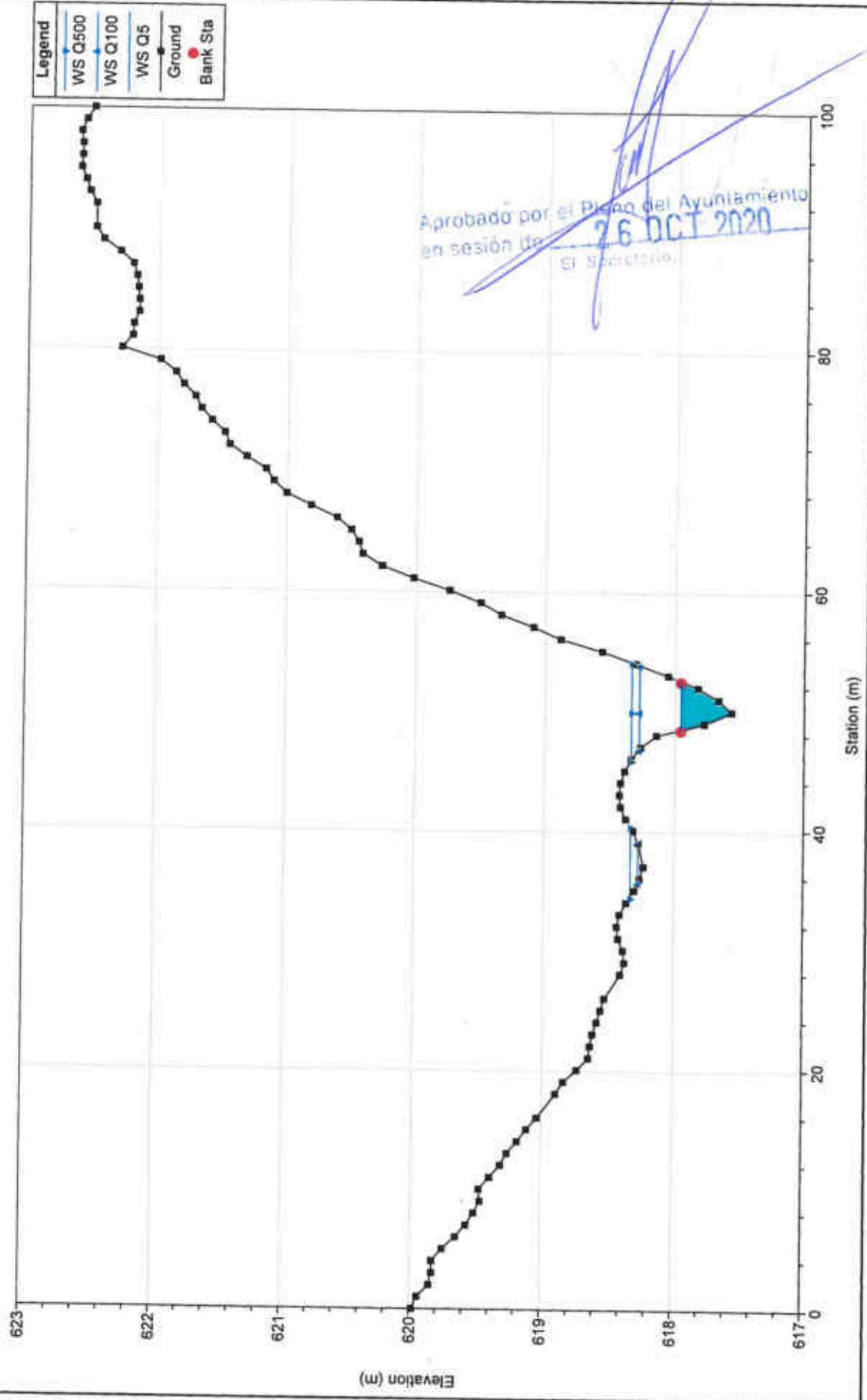


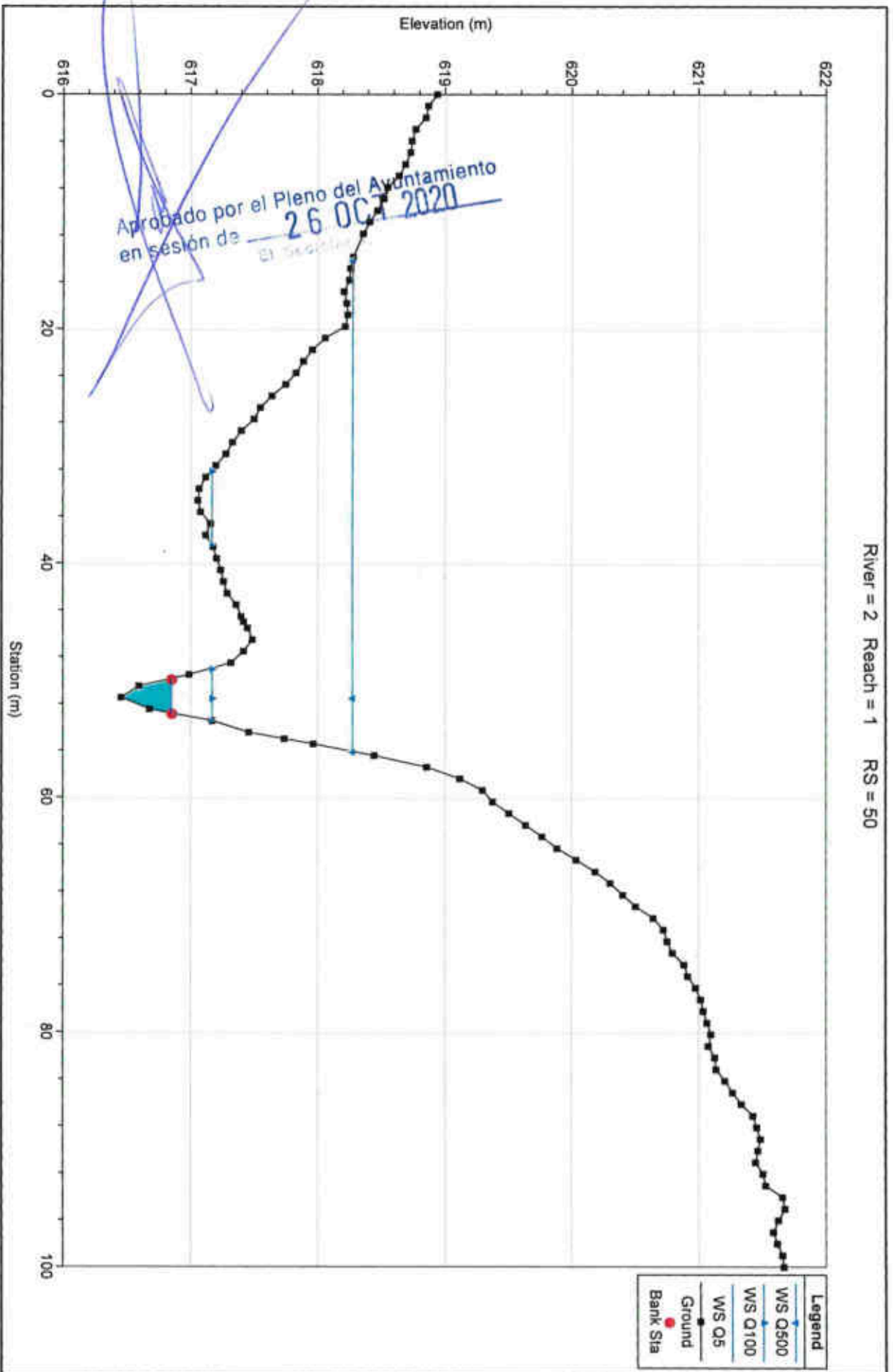
Aprobado por el Pleno del Ayuntamiento
en sesión de 26 OCT 2020
El Secretario.



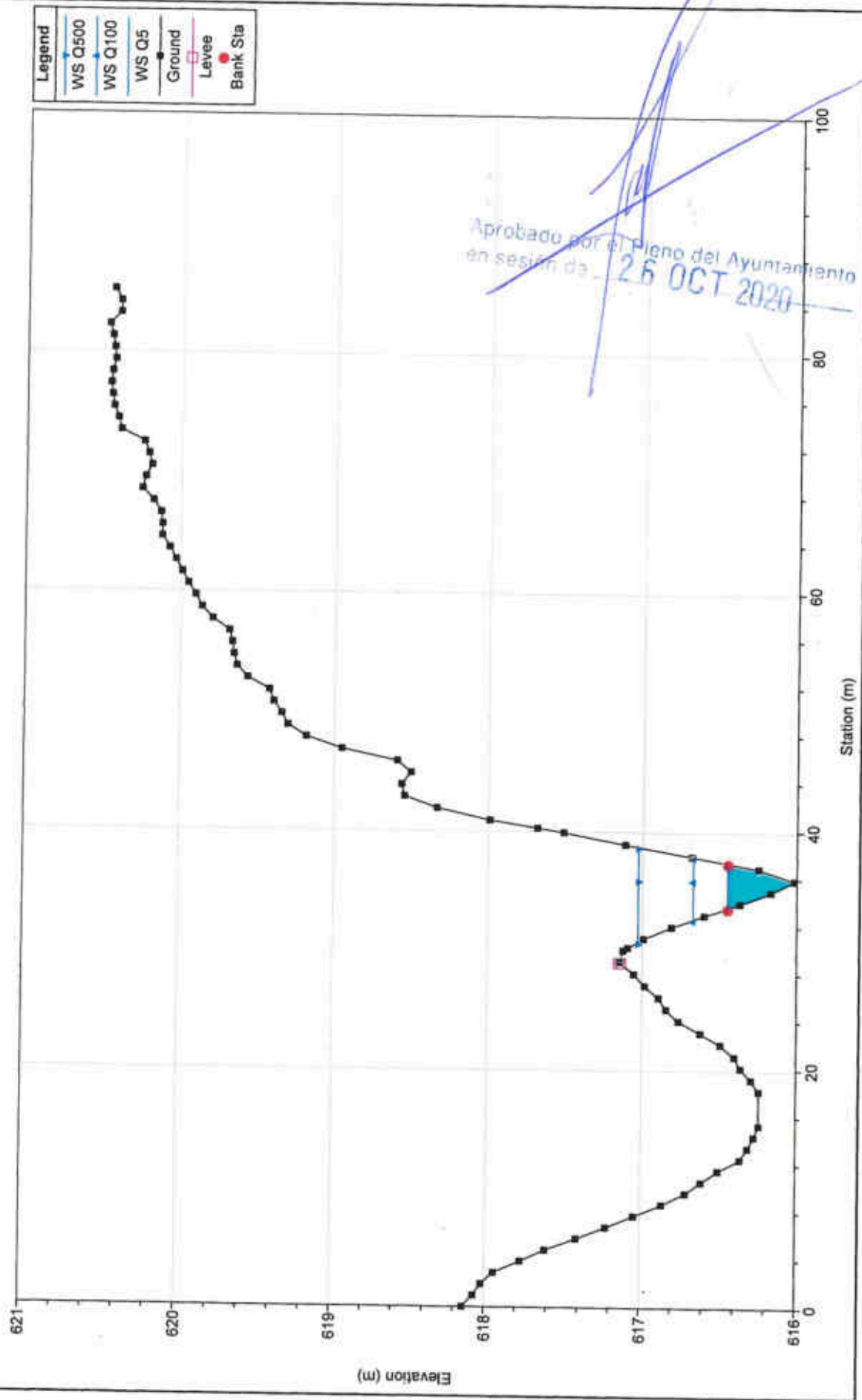
River = 2 Reach = 1 RS = 70

River = 2 Reach = 1 RS = 60

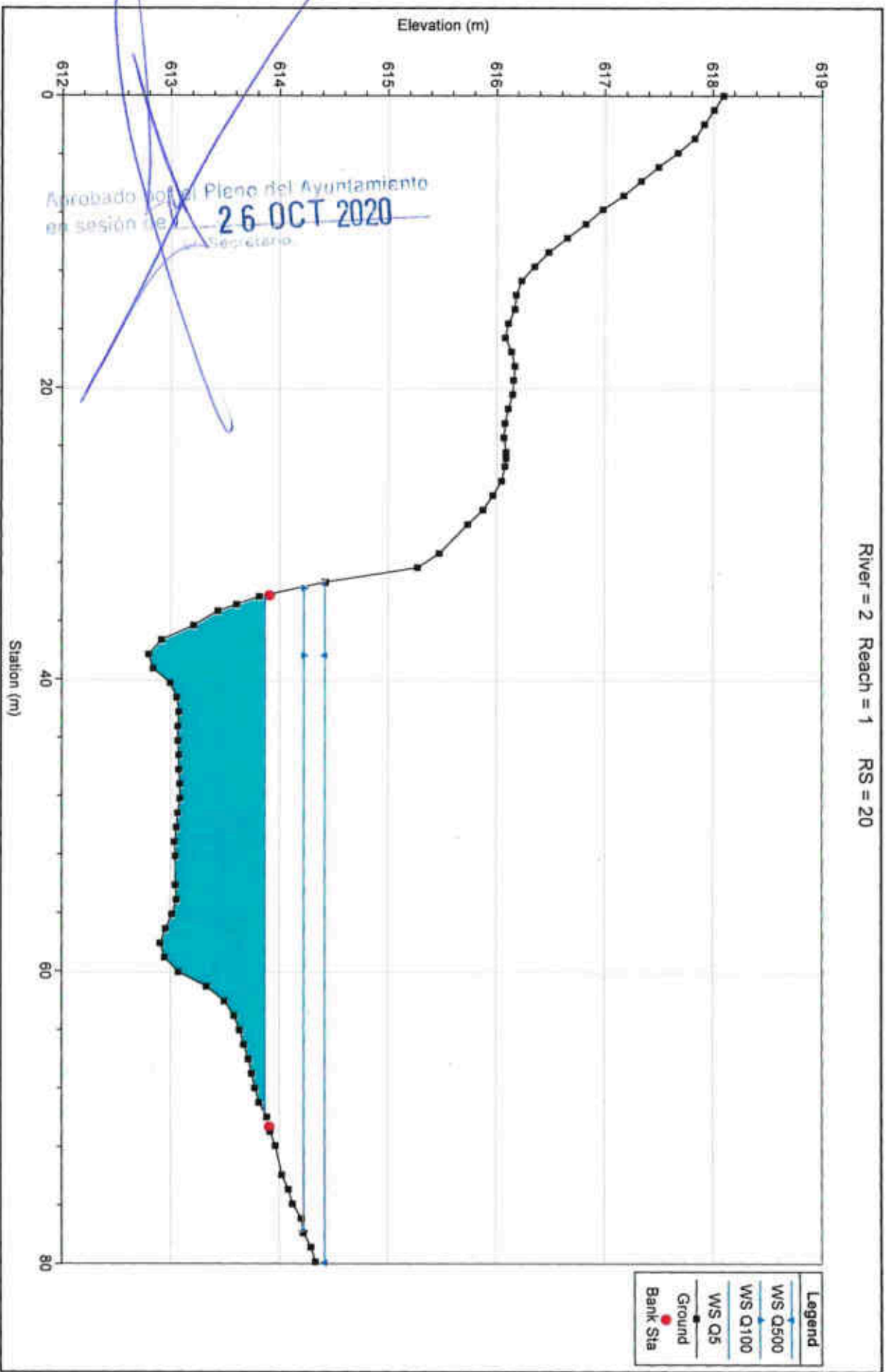




River = 2 Reach = 1 RS = 40



River = 2 Reach = 1 RS = 20



- Legend**
- WS Q500
 - WS Q100
 - WS Q5
 - Ground
 - Bank Sta

River = 2 Reach = 1 RS = 10

