

CUEVAS DE SAN MARCOS

PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA



ESTUDIO HIDROLÓGICO



ILMO. AYUNTAMIENTO DE CUEVAS DE SAN MARCOS



EJECUCION DEL PLANEAMIENTO, S.L.
ASESORIA, PLANEAMIENTO Y GESTION URBANISTICA

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN DEFINITIVA
Mayo 2014



INDICE

0. INTRODUCCIÓN

1. DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO

2. PREVENCIÓN DE RIESGOS POR INUNDACIÓN

Anexo 2.1: Resultados de los Cálculos del Arroyo Fuentesuelas.

Anexo 2.2: Resultados de los Cálculos del Arroyo de la Zorra.

3. DISPONIBILIDAD DE RECURSOS HÍDRICOS.

Anexo 3.1: Informes de EMPROACSA y de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir sobre disponibilidad de recursos hídricos.

4. INFRAESTRUCTURAS DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA

4.1. ABASTECIMIENTO

4.2. SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN

5. FINANCIACIÓN DE ESTUDIO E INFRAESTRUCTURAS

ANEXO: SOLICITUD DE VERTIDO DE LA ALDEA DEL PILAR



0. INTRODUCCIÓN

El presente estudio hidrológico fue realizado por la empresa INASER Ingeniería y Servicios Avanzados, S.L.(Manuel Hurtado, ICCP y Salvador García, ITOP) a efectos de dar respuesta al informe emitido por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir de fecha de registro de salida del 13 de enero de 2.009 y número de expediente URB/08-42. Su objeto era, básicamente, determinar el dominio público hidráulico y las zonas con riesgo de inundación de los arroyos de La Zorra y de Las Fuentesuelas así como la justificación de la disponibilidad de los recursos hídricos del municipio para satisfacer a la población existente y prevista y las actuaciones de abastecimiento, saneamiento o de drenaje necesarias.

Posteriormente este estudio ha sido objeto de diversos informes por parte de la Agencia Andaluza del Agua de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, de la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio y de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir cuyas determinaciones se han incorporado al PGOU.

Así en el documento actual del PGOU no se propone ninguna actuación que pueda verse afectada por los arroyos de La Zorra y de Las Fuentesuelas tal como puede comprobarse en los planos de ordenación O.2 y O.3 en los que están delimitadas las zonas de inundación de los citados arroyos y las nuevas propuestas del planeamiento urbanístico.

Además han sido modificadas las propuestas de infraestructuras previstas para la eliminación del punto de riesgo de inundación del casco urbano ya que en el anterior análisis no se habían tenido en cuenta las obras realizadas ya en el mismo para evitar el riesgo de la red de alcantarillado (nivel C) recogido en el “Plan de de avenidas e inundaciones en cauces urbanos andaluces”. Actualmente dicho riesgo sólo existe en la Plaza de San Miguel cuyo drenaje no tiene capacidad para evacuar las aguas pluviales procedentes de la parte alta del núcleo urbano. Por ello se propone ahora un ramal de drenaje desde la Plaza de San Miguel hasta el arroyo de Las Fuentesuelas y se consideran innecesarios los ramales-colectores previstos anteriormente en el estudio. Asimismo se prevé la ampliación de la actual EDAR, una pequeña depuradora compacta para el núcleo Aldea del Pilar, la mejora de las redes de



abastecimiento y saneamiento mediante un programa anual de inversión municipal así como la forma de financiación de todas estas infraestructuras.

En el caso de la Aldea del Pilar no se ha estudiado ningún cauce porque no se propone en el PGOU ninguna actuación urbanística sino que se mantiene la ordenación ya establecida en las Normas Subsidiarias vigentes lo cual puede comprobarse con el Plano de Información I.1.7.2 y el Plano de Ordenación O.4. Además en el Plan de Prevención de Avenidas e Inundaciones en Cauces Urbanos Andaluces no se identifica ningún punto de riesgo en este pequeño núcleo urbano. Sin perjuicio de lo expuesto se ha corregido el Plano de Ordenación O.4 identificando los cauces existentes en el entorno de la Aldea del Pilar y señalando el DPH y Zonas de Servidumbre que ya se recogen en el Plano de Ordenación O.1 Clasificación del Término Municipal.

Asimismo debe señalarse que la zona de inundación del río Genil se sitúa aguas abajo de las zonas de inundación del Arroyo de las Zorras y del Arroyo de las Fuentesuelas pero a gran distancia del núcleo urbano y a una cota que hace imposible su afección al mismo.

Respecto a la existencia de recursos hídricos suficientes se han emitido los correspondientes informes favorables por parte de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y de la Empresa Provincial de Aguas de Córdoba (EMPROACSA) y, además, el crecimiento de población previsto se ha reducido finalmente de 2.071 habitantes a 1.555 por lo que queda aún más garantizada la disponibilidad de los recursos hídricos.

En cuanto a la cuestión de la capacidad de depuración de la actual EDAR se condiciona el desarrollo de los nuevos ámbitos de crecimiento urbanístico propuestos a la previa existencia de dicha capacidad mediante la ampliación de dicha EDAR. En el caso de que no sea así los nuevos crecimientos deberán disponer, previamente al otorgamiento de licencia de ocupación y de forma transitoria, de EDAR propia en correcto funcionamiento y con su correspondiente autorización de vertido, al menos para depurar las aguas residuales en ellos generadas.

El PGOU propone ahora esta alternativa ya que la misma se recoge en el informe emitido por la Administración Hidráulica Andaluza, en el marco de su competencia sobre infraestructuras del ciclo integral del agua, como una posible solución transitoria mientras que se ejecuta la ampliación de la EDAR propuesta en el PGOU. Tal condición se ha incluido, con carácter



general, en las fichas de planeamiento en las que se regulan las condiciones de ordenación de las áreas y sectores de suelo urbano no consolidado y de los sectores de suelo urbanizable.

Finalmente se han incluido en el apartado 6 del art. 186 de la Normativa del PGOU, en el que se regula la evacuación de aguas pluviales, las prescripciones indicadas en el informe de la Confederación Hidrográfica sobre entrega de aguas pluviales a tener en cuenta en el planeamiento de desarrollo.

1. DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO.

Con objeto de definir el Dominio Público de los cauces afectados, (de la Zorra y Fuentesuelas), que son los arroyos que se encuentran próximos a los sectores de planeamiento del nuevo Plan General, se tendrá en cuenta toda la legislación, recomendaciones e informes sectoriales que se describen a continuación.

1.1. ANTECEDENTES.

Para la realización de este Estudio, se ha tenido en cuenta:

- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el reglamento del Dominio Público Hidráulico, modificado por el real Decreto 9/2008, de 11 de Anero.
- Real Decreto legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas.
- Instrucción relativa a la elaboración de informes en materia de Aguas a los planeamientos urbanísticos.
- Informe sectorial de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir de fecha de registro de salida del 13 de enero de 2.009 y número de expediente URB/08-42.



1.2. OBJETO DE LA ACTUACIÓN.

Tal y como se indica en el Informe Sectorial, los arroyos afectados por el Plan General son:

- Arroyo de la Zorra
- Arroyo Fuentesuelas.

Para la estimación del Dominio Público Hidráulico, se va a considerar una media de la sección de cauce mas representativa, de ambos arroyos.

1.3. ESTIMACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO.

1.3.1. Estimación de los Caudales

Según el Artículo 4 del Capítulo II “De los Cauces, Riberas y Márgenes”, del Título I “Del Dominio Público Hidráulico del Estado” del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de Julio por el que se aprueba el Texto Refundido de la ley de Aguas, se define al cauce como “Álveo o cauce natural de una corriente continua o discontinua es el terreno natural cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias”.

Según el Artículo 4.2, del Real Decreto de 849/1986, la Máxima crecida Ordinaria se establece en la media de los máximos caudales anuales, en su régimen natural producidos durante diez años consecutivos, que sean representativos del comportamiento hidráulico de la corriente.

Una vez definidos los parámetros en los párrafos anteriores se dispone el Cálculo del Dominio público hidráulico, para un periodo de retorno de 10 Años ($T=10$ años).

El estudio realizado se divide en dos bloques perfectamente diferenciados, uno dedicado al cálculo del caudal a considerar para periodos de retorno, del Dominio Público Hidráulico, T-10 años y el otro la afección y evolución de dichos caudales en los cauces estudiados.



La metodología seguida para deducir el dimensionamiento hidráulico de la obra de drenaje transversal han sido las normas de la vigente Instrucción 5.2-I.C. "Drenaje Superficial", el cual comprende desde el cálculo de los caudales a evacuar hasta el comportamiento de los arroyos en función de los caudales de cálculo.

Para determinar el Caudal para el periodo de retorno necesario para establecer el límite anterior, es imprescindible establecer la cuenca afectada de dichas escorrentías.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS CUENCAS			
CUENCA	SUPERFICIE	LONGITUD CAUCE	PENDIENTE MEDIA
	(KM ²)	(KM)	(M/M)
Arroyo Fuentesuelas	2,3505	1,8700	0,0289
Arroyo de la Zorra	3,4324	2,7470	0,0888

Para determinar el Caudal para el periodo de retorno necesario para establecer el límite anterior, es imprescindible establecer la cuenca afectada de dichas escorrentías.

La intensidad media I_t (mm/h) de precipitación a emplear en la estimación de caudales de referencia por este método Hidrometeorológico se podrá obtener por medio de la siguiente fórmula:

$$\frac{I_t}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{2.5 \cdot (8^{0.1} - t^{0.1})} \quad \text{siendo:}$$

- **- I_d (mm/h):** la intensidad media diaria de precipitación, correspondiente al período de retorno considerado. Es igual a $P_d/24$.
- **- P_d (mm):** La precipitación total diaria correspondiente a dicho período de retorno. Este valor se obtendrá haciendo uso de la Publicación del Ministerio de Fomento "Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular". Dicha publicación utiliza como modelo la ley estadística SQRT-ET max, por las siguientes razones:



- a) Es el único de los modelos analizados de la ley de distribución, que ha sido propuesto específicamente para la modelación estadística de máximas lluvias diarias.
- b) Está formulada con sólo dos parámetros lo que conlleva una completa definición de los cuantiles en función exclusivamente del coeficiente de variación con lo que se consigue una mayor facilidad de presentación de resultados.
- c) Por la propia definición de la ley proporciona resultados más conservadores que la tradicional ley de Gumbel.
- d) Conduce a valores más conservadores que los otros modelos de ley analizados para las 17 regiones con cuantiles menores, mostrando unos resultados similares en el resto de las regiones.
- e) Demuestra una buena capacidad para reproducir las propiedades estadísticas observadas en los datos, lo que se comprobó mediante técnicas de simulación de Montecarlo.

Por tanto, utilizando la aplicación informática MAXPLUVIN, incluida en la Publicación del Ministerio de Fomento "Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular" las precipitaciones máximas en 24 horas asignadas a cada cuenca según el período de retorno de T-10, se recoge en el siguiente cuadro:

CUENCA	Coord.. UTM (huso 30)		Pd (Xt) (mm/día)
	X	Y	10 Años
Fuentesuelas	375.000	4.125.000	65
De la Zorra	376.000	4.125.000	65

Tal y como ya se ha indicado anteriormente por tratarse de pequeñas cuencas, se aplica la formulación expuesta al describir el Método Hidrometeorológico de la Norma 5.2-I.C. "Drenaje Superficial":

$$Q = \frac{C \cdot A \cdot I}{K}, \text{ donde:}$$



- C:** Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie drenada.
- A:** Superficie de la cuenca de aportación, en km².
- I:** Intensidad media de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado y a un intervalo de tiempo igual al tiempo de concentración (T_c).
- K:** Parámetro Adimensional cuyo valor depende de las unidades en la que este expresada A.

Los valores utilizados para el cálculo son:

I1/Id (Posición geográfica de las cuencas) = 8,9

PERIODO DE RETORNO. 10 AÑOS						Pd = 82MM/DIA						
CUENCA Nº	SITUACIÓN	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE DE AGUA RECOGIDA				CALCULO HIDROLOGICO						
		SUPERFICIE A (Km2)	LONGITUD L (Km)	PENDIENTE J(m/m)	Tc (h)	I1/Id	It/Id	Id=Pd/24 mm/h	It mm/h	Umbral E Pomed	ESCORR. Cmed	CAUDAL Q (m3/s)
H	A Fuentesueñas	2,3505	1,8700	0,0289	0,947	8,9	9,172563717	3,42	31,340			9,18
I	A. La Zorra	3,4324	2,7470	0,0888	1,024	8,9	8,782450934	3,42	30,007			12,83

1.3.2. Estimación Hidráulicas de las Secciones de los cauces.

Para el cálculo hidráulico se ha empleado el modelo matemático HEC-RAS (River Analysis System) versión 3.1.3., desarrollado por el Hidrological Engineering Center (HEC) perteneciente al United Army Corps of Engineers.

En la realización de la simulación hidráulica empleando este modelo matemático se necesita la definición geométrica de las diferentes secciones transversales del cauce del río, así como la definición de los coeficientes de rugosidad de Manning en cada sección, También requiere fijar los coeficientes de pérdidas de carga debidos a la contracción o expansión de la sección transversal del cauce.

El proceso de cálculo que realiza el modelo sigue la aplicación de la ecuación de la energía y la de continuidad entre secciones consecutivas, partiendo de una condición hidráulica conocida.



Para calcular la elevación de la superficie de agua en una sección transversal determinada, el modelo resuelve iterativamente las dos ecuaciones siguientes:

$$(1) \quad WS_1 + \frac{\alpha_1 \cdot V_1^2}{2g} = WS_2 + \frac{\alpha_2 \cdot V_2^2}{2g} + he$$

$$(2) \quad he = L \cdot Sf + C \cdot \left(\frac{\alpha_1 \cdot V_1^2}{2g} - \frac{\alpha_2 \cdot V_2^2}{2g} \right)$$

Siendo:

- ✓ WS1, WS2: elevación de la lámina de agua en las secciones transversales 1 y 2
- ✓ V1, V2 : velocidades en dichas secciones
- ✓ α_1, α_2 : coeficientes de velocidad
- ✓ g: aceleración de la gravedad
- ✓ he: pérdida de energía entre las secciones 1 y 2
- ✓ L: distancia entre las dos secciones transversales
- ✓ Sf: pendiente de fricción
- ✓ C: coeficiente de pérdidas por contracción o expansión

Las pérdidas de energía de fricción continua $L \cdot Sf$ se calculan por la fórmula de Manning:

$$Sf = \frac{n^2 \cdot V_i^2}{R_i^{4/3}}$$

Siendo:

- ✓ Sf: pendiente de fricción (pérdida de carga por metro lineal)
- ✓ n: n° de Manning
- ✓ Vi: velocidad media de la sección i
- ✓ Ri: radio hidráulico en la sección i



Para las pérdidas producidas por estrechamientos o ensanchamientos bruscos entre secciones (pérdidas localizadas), se evalúan por:

$$C \cdot \left(\frac{\alpha_1 \cdot V_1^2}{2g} - \frac{\alpha_2 \cdot V_2^2}{2g} \right)$$

C, (coeficiente de contracción o expansión), para estrechamientos y ensanchamientos graduales, toma los valores de 0,1 y 0,3, respectivamente.

Esta formulación resuelta por el modelo de cálculo empleado HEC-RAS, necesita de la definición de las condiciones hidráulicas de partida y el caudal correspondiente a cada período de retorno considerado en el apartado de hidrología.

La simulación matemática del flujo requiere de un trabajo preliminar que determine de la forma más real posible las condiciones geométricas del cauce, los datos del flujo y afinen al máximo las variables hidráulicas que determinan la cota absoluta de la lámina de agua.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que el modelo supone implícitamente en las expresiones analíticas las siguientes consideraciones y limitaciones:

- ✓ Puede establecerse un flujo tanto en régimen permanente (o estacionario) o variable, quedándonos para este estudio con el primero de ellos.
- ✓ El flujo es gradualmente variado.
- ✓ El flujo se supone unidimensional, no teniendo en cuentas otras componentes de la velocidad que no sean en la dirección del flujo.
- ✓ La pendiente del cauce ha de ser pequeña (inferior al 10%)
- ✓ El lecho del cauce es fijo. No tiene en cuenta los procesos de acreción erosión en el lecho.

Seguidamente se analiza la información de la que se parte:



a) Geometría

Para la elaboración de los cálculos hidráulicos se ha partido de la cartografía facilitada por el Peticionario. En dicha cartografía además de existir curvas de nivel cada medio metro en cota, todos los elementos gráficos se hayan elevados (con cota absoluta). Por dicho motivo la primera fase del trabajo ha consistido en depurar la información de partida eligiendo las capas con información relevante para la geometrización del cauce y descartando aquellas que pudieran introducir errores en la modelización del cauce y sus márgenes.

b) Datos para el flujo estacionario:

Los datos para flujo estacionario son necesarios para llevar a cabo los cálculos del perfil de la cota de la lámina de agua. Estos datos son los siguientes:

b.1. Régimen de flujo:

Los cálculos comienzan a partir de una sección con condiciones iniciales de cota de lámina de agua conocidas o asumidas, y prosigue hacia aguas arriba si se considera régimen lento, o hacia aguas abajo si es rápido. Cuando el régimen puede pasar de lento a rápido o viceversa, el flujo se modelizará en régimen mixto, obteniendo los cruces de la lámina de agua con la línea de calado crítico y conociendo por tanto los tramos en régimen rápido y lento.

b.2. Condiciones hidráulicas de contorno

Las condiciones de la lámina de agua se establecen en la sección extrema de aguas abajo si el régimen es lento, en la sección extrema aguas arriba si el régimen es rápido, y en los dos extremos si el régimen es mixto. Estas condiciones pueden ser las siguientes:

- ✓ Cota de lámina de agua conocida
- ✓ Calado crítico
- ✓ Calado normal



✓ Curva de gasto

En este caso se ha elegido como condición de contorno el calado normal, ya que se desconoce la cota de lámina de agua inicial y el régimen se ha modelizado mixto. Esto implica que se ha considerado la pendiente de la línea de energía conocida e igual a la pendiente natural existente, del siguiente modo:

- ✓ en la sección situada más aguas abajo cuando el régimen de circulación resultante es lento (n° de Froude menor que 1).
- ✓ en la sección situada más aguas arriba cuando el régimen de circulación existente es rápido (n° de Froude mayor que 1).

$$F = \frac{V}{\sqrt{g \cdot y}}$$

b.3. Información de caudales:

	T-10
Arroyo Fuentesuelas	9,18 m ³ /s
Arroyo de la Zorra	12,83 m ³ /s

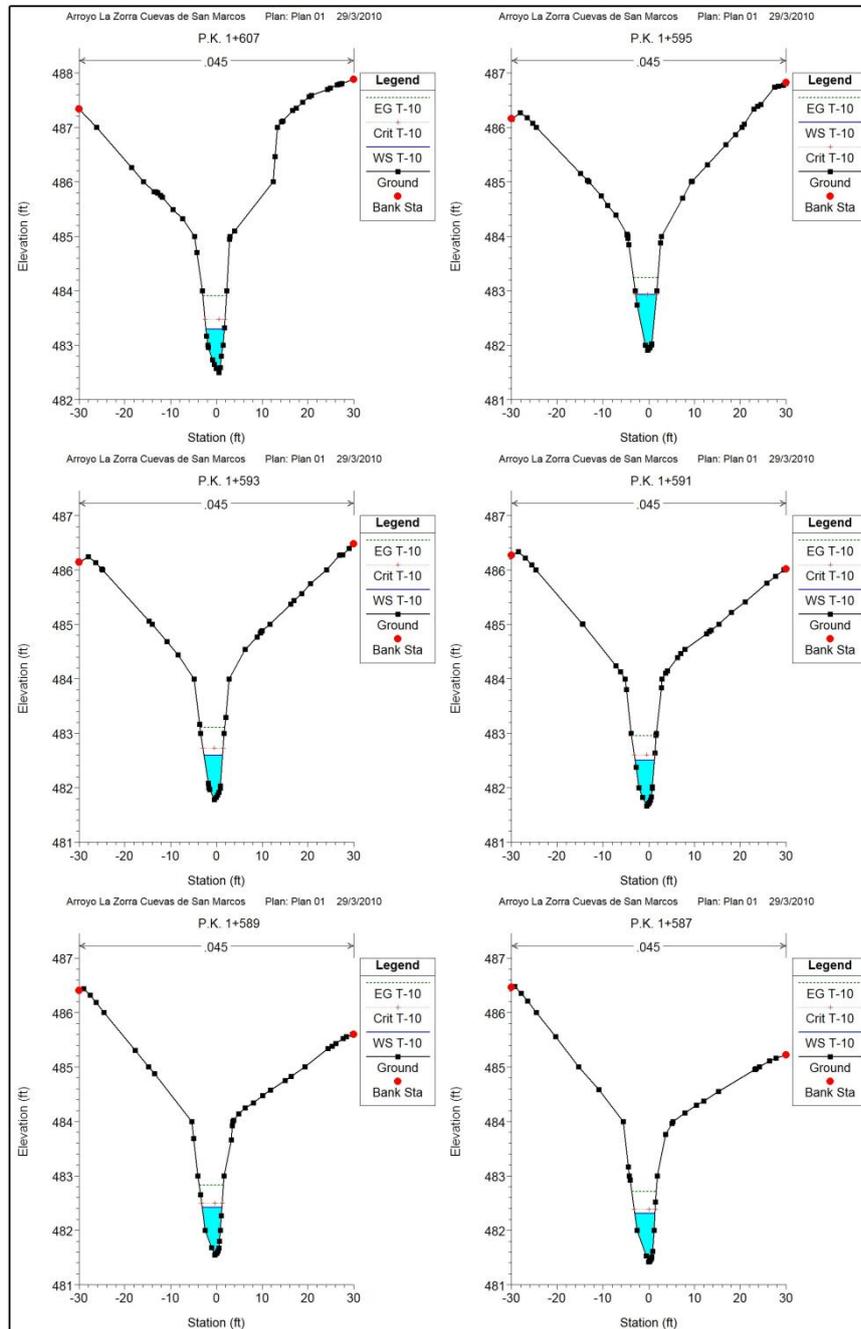
c) Variables de cálculo hidráulico

La asignación de valores de n de Manning se ha hecho de acuerdo a la bibliografía existente. Con esta premisa, se puede clasificar el cauce como un tramo de sección irregular, asimétrico con taludes variables y abundante vegetación arbustiva, lo que nos lleva a tomar un $n = 0.045$.

Por lo que se refiere a los coeficientes de contracción y expansión se aplicarán valores de 0.1 y 0.3 respectivamente, allí donde no existan estrechamientos o ensanchamientos importantes de la sección transversal.



Después de aplicar la metodología anteriormente descrita con el programa HEC-RAS los resultados se recogen a continuación:



La morfología de los arroyos es similar en ambos casos estudiados, teniendo muy bien definida el álveo o cauce. Es por ello que para definir de forma genérica la zona de Dominio Publico, de ambos arroyos, dato no solicitado en el Informe sectorial de la extinta Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, Actual Agencia Andaluza del Agua, de fecha de



registro de salida del 13 de enero de 2.009 y número de expediente URB/08-42, aunque si en la Instrucción relativa a la elaboración de informes en materia de Aguas a los planeamientos urbanísticos, se ha realizado con una sección tipo característica de ambos arroyos.

El resultado de la anchura de ocupación por secciones, es la siguiente:

	Margen Izq	Margen Der
Sección 01	2.27	1.74
Sección 02	2.86	1.69
Sección 03	2.70	1.33
Sección 04	2.81	1.21
Sección 05	3.13	1.15
Sección 06	3.10	1.31
Media	2.81	1.40

Por tanto como superficie de ocupación para El Dominio Público se va a considerar una franja de 5 metros a ambos lados del eje de cada Arroyo.

CUENCA	Coord.. UTM (huso 30)		Pd (Xt) (mm/día)
	X	Y	500 Años
Fuentesuelas	375.000	4.125.000	134
De la Zorra	376.000	4.125.000	134



2. PREVENCIÓN DE RIESGOS POR INUNDACIÓN.

Con objeto de definir la zona de inundabilidad, y por tanto los riesgos por inundación de los cauces afectados, (de la Zorra y Fuentesuelas), que son los arroyos que se encuentran próximos a los sectores de planeamiento del nuevo Plan General, se tendrá en cuenta toda la legislación, recomendaciones e informes sectoriales que se describen a continuación.

2.1. ANTECEDENTES.

Para la realización de este Estudio, se ha tenido en cuenta:

- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el reglamento del Dominio Público Hidráulico, modificado por el real Decreto 9/2008, de 11 de Anero.
- Real Decreto legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas.
- Instrucción relativa a la elaboración de informes en materia de Aguas a los planeamientos urbanísticos.
- Informe sectorial de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir de fecha de registro de salida del 13 de enero de 2.009 y número de expediente URB/08-42.

2.2. OBJETO DE LA ACTUACIÓN.

Tal y como se indica en el Informe Sectorial, los arroyos afectados por el Plan General son:

- Arroyo de la Zorra
- Arroyo Fuentesuelas.

2.3. ESTIMACIÓN DE LA INUNDABILIDAD.

2.3.1. Estimación de los Caudales



Según el Artículo 4 del Capítulo II “De los Cauces, Riberas y Márgenes”, del Título I “Del Dominio Público Hidráulico del Estado” del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de Julio por el que se aprueba el Texto Refundido de la ley de Aguas, se define al cauce como “Álveo o cauce natural de una corriente continua o discontinua es el terreno natural cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias”.

En el Artículo 11 del Real Decreto de 1/2001, Las Zonas inundables se definen como los terrenos que pueden resultar inundados durante las crecidas no ordinarias. Dichas crecidas no ordinarias se consideran en el Artículo 14.3 del R.D. de 849/1986 como las avenidas cuyo periodo estadístico de retorno sea de quinientos años.

Una vez definidos los parámetros en los párrafos anteriores se dispone el Calculo de La Zona de Inundabilidad, para un periodo de retorno de 500 Años ($T=500$ años).

El estudio realizado se divide en dos bloques perfectamente diferenciados, uno dedicado al cálculo del caudal a considerar para el periodo de retorno de la Inundabilidad, $T=500$ años y el otro la afección y evolución de dichos caudales en los cauces estudiados.

La metodología seguida para deducir el dimensionamiento hidráulico de la obra de drenaje transversal han sido las normas de la vigente Instrucción 5.2-I.C. “Drenaje Superficial”, el cual comprende desde el cálculo de los caudales a evacuar hasta el comportamiento de los arroyos en función de los caudales de cálculo.

Para determinar el Caudal para el periodo de retorno necesario para establecer el límite anterior, es imprescindible establecer la cuenca afectada de dichas escorrentías.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS CUENCAS			
CUENCA	SUPERFICIE	LONGITUD CAUCE	PENDIENTE MEDIA
	(KM ²)	(KM)	(M/M)
Arroyo Fuentesuelas	2,3505	1,8700	0,0289
Arroyo de la Zorra	3,4324	2,7470	0,0888

Para determinar el Caudal para el periodo de retorno necesario para establecer el límite anterior, es imprescindible establecer la cuenca afectada de dichas escorrentías.

La intensidad media I_t (mm/h) de precipitación a emplear en la estimación de caudales de referencia por este método Hidrometeorológico se podrá obtener por medio de la siguiente fórmula:

$$\frac{I_t}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{2.5 \cdot (8^{0.1} - t^{0.1})} \quad \text{siendo:}$$

- **- I_d (mm/h):** la intensidad media diaria de precipitación, correspondiente al período de retorno considerado. Es igual a $P_d/24$.
- **- P_d (mm):** La precipitación total diaria correspondiente a dicho período de retorno. Este valor se obtendrá haciendo uso de la Publicación del Ministerio de Fomento “Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular”. Dicha publicación utiliza como modelo la ley estadística SQRT-ET max, por las siguientes razones:
 - a) Es el único de los modelos analizados de la ley de distribución, que ha sido propuesto específicamente para la modelación estadística de máximas lluvias diarias.
 - b) Está formulada con sólo dos parámetros lo que conlleva una completa definición de los cuantiles en función exclusivamente del coeficiente de variación con lo que se consigue una mayor facilidad de presentación de resultados.
 - c) Por la propia definición de la ley proporciona resultados más conservadores que la tradicional ley de Gumbel.
 - d) Conduce a valores más conservadores que los otros modelos de ley analizados para las 17 regiones con cuantiles menores, mostrando unos resultados similares en el resto de las regiones.
 - e) Demuestra una buena capacidad para reproducir las propiedades estadísticas observadas en los datos, lo que se comprobó mediante técnicas de simulación de Montecarlo.



Por tanto, utilizando la aplicación informática MAXPLUVIN, incluida en la Publicación del Ministerio de Fomento “Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular” las precipitaciones máximas en 24 horas asignadas a cada cuenca según el período de retorno de T-10, se recoge en el siguiente cuadro:

CUENCA	Coord.. UTM (huso 30)		Pd (Xt) (mm/día)
	X	Y	500 Años
Fuentesuelas	375.000	4.125.000	134
De la Zorra	376.000	4.125.000	134

Tal y como ya se ha indicado anteriormente por tratarse de pequeñas cuencas, se aplica la formulación expuesta al describir el Método Hidrometeorológico de la Norma 5.2-I.C. “Drenaje Superficial”:

$$Q = \frac{C \cdot A \cdot I}{K}, \text{ donde:}$$

- C:** Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie drenada.
- A:** Superficie de la cuenca de aportación, en km².
- I:** Intensidad media de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado y a un intervalo de tiempo igual al tiempo de concentración (T_c).
- K:** Parámetro Adimensional cuyo valor depende de las unidades en la que este expresada A.

Los valores utilizados para el cálculo son:

$$I1/Id (\text{Posición geográfica de las cuencas}) = 8,9$$

Así mismo, también se utilizará el método empírico de la Cuenca Mediterránea Andaluza, que se realiza según la tabla adjunta



Superficies (Km ²)	Q (m ³ /s/Km ²)	Características de los terrenos
0-5	20	Rústicos y urbanos
5-20	20-15	Rústicos
5-30	20-15	Urbanos

Para superficies mayores de 30 Km², se aplicará únicamente el punto 1)

Por tanto el resultado del cálculo para ambos métodos se resumen en la siguiente tabla:

		PERIODO DE RETORNO, 500 AÑOS				Pd = 134MM/DIA								
CUENCA Nº	SITUACIÓN	CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE DE AGUA RECOGIDA				CALCULO HIDROLOGICO							CALCULO EMPIRICO	TEMEZ
		SUPERFICIE A (Km2)	LONGITUD L (Km)	PENDIENTE J(m/m)	Tc (h)	It/l/d	lt/l/d	ld=Pd/24 mm/h	lt mm/h	Umbral E Pomed	ESCORR. Cmed	CAUDAL Q (m3/s)	CAUDAL Q (m3/s)	CAUDAL Q (m3/s)
H	A Fuentesuelas	2.3505	1.8700	0.0289	0.947	8.9	9.172563717	5.58	51.213	14	0.660	26.47	47.01	28.13
I	A. La Zorra	3.4324	2.7470	0.0888	1.024	8.9	8.782450934	5.58	49.035	14	0.660	37.01	68.65	39.55

2.3.2. Estimación Hidráulicas de las Secciones de los cauces.

Para el cálculo hidráulico se ha empleado el modelo matemático HEC-RAS (River Analysis System) versión 3.1.3., desarrollado por el Hidrological Engineering Center (HEC) perteneciente al United Army Corps of Engineers.

En la realización de la simulación hidráulica empleando este modelo matemático se necesita la definición geométrica de las diferentes secciones transversales del cauce del río, así como la definición de los coeficientes de rugosidad de manning en cada sección, También requiere fijar los coeficientes de pérdidas de carga debidos a la contracción o expansión de la sección transversal del cauce.

El proceso de cálculo que realiza el modelo sigue la aplicación de la ecuación de la energía y la de continuidad entre secciones consecutivas, partiendo de una condición hidráulica conocida.

Para calcular la elevación de la superficie de agua en una sección transversal determinada, el modelo resuelve iterativamente las dos ecuaciones siguientes:



$$(1) \quad WS_1 + \frac{\alpha_1 \cdot V_1^2}{2g} = WS_2 + \frac{\alpha_2 \cdot V_2^2}{2g} + he$$

$$(2) \quad he = L \cdot Sf + C \cdot \left(\frac{\alpha_1 \cdot V_1^2}{2g} - \frac{\alpha_2 \cdot V_2^2}{2g} \right)$$

Siendo:

- ✓ WS1, WS2: elevación de la lámina de agua en las secciones transversales 1 y 2
- ✓ V1, V2 : velocidades en dichas secciones
- ✓ α_1, α_2 : coeficientes de velocidad
- ✓ g: aceleración de la gravedad
- ✓ he: pérdida de energía entre las secciones 1 y 2
- ✓ L: distancia entre las dos secciones transversales
- ✓ Sf: pendiente de fricción
- ✓ C: coeficiente de pérdidas por contracción o expansión

Las pérdidas de energía de fricción continua $L \cdot Sf$ se calculan por la fórmula de Manning:

$$Sf = \frac{n^2 \cdot V_i^2}{R_i^{4/3}}$$

Siendo:

- ✓ Sf: pendiente de fricción (pérdida de carga por metro lineal)
- ✓ n: n° de Manning
- ✓ Vi: velocidad media de la sección i
- ✓ Ri: radio hidráulico en la sección i

Para las pérdidas producidas por estrechamientos o ensanchamientos bruscos entre secciones (pérdidas localizadas), se evalúan por:

$$C \cdot \left(\frac{\alpha_1 \cdot V_1^2}{2g} - \frac{\alpha_2 \cdot V_2^2}{2g} \right)$$

C, (coeficiente de contracción o expansión), para estrechamientos y ensanchamientos graduales, toma los valores de 0,1 y 0,3, respectivamente.

Esta formulación resuelta por el modelo de cálculo empleado HEC-RAS, necesita de la definición de las condiciones hidráulicas de partida y el caudal correspondiente a cada período de retorno considerado en el apartado de hidrología.

La simulación matemática del flujo requiere de un trabajo preliminar que determine de la forma más real posible las condiciones geométricas del cauce, los datos del flujo y afinen al máximo las variables hidráulicas que determinan la cota absoluta de la lámina de agua.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que el modelo supone implícitamente en las expresiones analíticas las siguientes consideraciones y limitaciones:

- ✓ Puede establecerse un flujo tanto en régimen permanente (o estacionario) o variable, quedándonos para este estudio con el primero de ellos.
- ✓ El flujo es gradualmente variado.
- ✓ El flujo se supone unidimensional, no teniendo en cuentas otras componentes de la velocidad que no sean en la dirección del flujo.
- ✓ La pendiente del cauce ha de ser pequeña (inferior al 10%)
- ✓ El lecho del cauce es fijo. No tiene en cuenta los procesos de acreción erosión en el lecho.

Seguidamente se analiza la información de la que se parte:

a) Geometría

Para la elaboración de los cálculos hidráulicos se ha partido de la cartografía facilitada por el Peticionario. En dicha cartografía además de existir curvas de nivel cada medio metro en



cota, todos los elementos gráficos se hayan elevados (con cota absoluta). Por dicho motivo la primera fase del trabajo ha consistido en depurar la información de partida eligiendo las capas con información relevante para la geometrización del cauce y descartando aquellas que pudieran introducir errores en la modelización del cauce y sus márgenes.

b) Datos para el flujo estacionario:

Los datos para flujo estacionario son necesarios para llevar a cabo los cálculos del perfil de la cota de la lámina de agua. Estos datos son los siguientes:

b.1. Régimen de flujo:

Los cálculos comienzan a partir de una sección con condiciones iniciales de cota de lámina de agua conocidas o asumidas, y prosigue hacia aguas arriba si se considera régimen lento, o hacia aguas abajo si es rápido. Cuando el régimen puede pasar de lento a rápido o viceversa, el flujo se modelizará en régimen mixto, obteniendo los cruces de la lámina de agua con la línea de calado crítico y conociendo por tanto los tramos en régimen rápido y lento.

b.2. Condiciones hidráulicas de contorno

Las condiciones de la lámina de agua se establecen en la sección extrema de aguas abajo si el régimen es lento, en la sección extrema aguas arriba si el régimen es rápido, y en los dos extremos si el régimen es mixto. Estas condiciones pueden ser las siguientes:

- ✓ Cota de lámina de agua conocida
- ✓ Calado crítico
- ✓ Calado normal
- ✓ Curva de gasto

En este caso se ha elegido como condición de contorno el calado normal, ya que se desconoce la cota de lámina de agua inicial y el régimen se ha modelizado mixto. Esto



implica que se ha considerado la pendiente de la línea de energía conocida e igual a la pendiente natural existente, del siguiente modo:

- ✓ en la sección situada más aguas abajo cuando el régimen de circulación resultante es lento (n° de Froude menor que 1).
- ✓ en la sección situada más aguas arriba cuando el régimen de circulación existente es rápido (n° de Froude mayor que 1).

$$F = \frac{V}{\sqrt{g \cdot y}}$$

b.3. Información de caudales:

	T-500
Arroyo Fuentesuelas	47,01 m ³ /s
Arroyo de la Zorra	68,65 m ³ /s

c) Variables de cálculo hidráulico

La asignación de valores de n de Manning se ha hecho de acuerdo a la bibliografía existente. Con esta premisa, se puede clasificar el cauce como un tramo de sección irregular, asimétrico con taludes variables y abundante vegetación arbustiva, lo que nos lleva a tomar un $n = 0.045$.

Por lo que se refiere a los coeficientes de contracción y expansión se aplicarán valores de 0.1 y 0.3 respectivamente, allí donde no existan estrechamientos o ensanchamientos importantes de la sección transversal.

Después de aplicar la metodología anteriormente descrita con el programa HEC-RAS los resultados se recogen a continuación:



Anexo 2.1

Resultados de los Cálculos del Arroyo

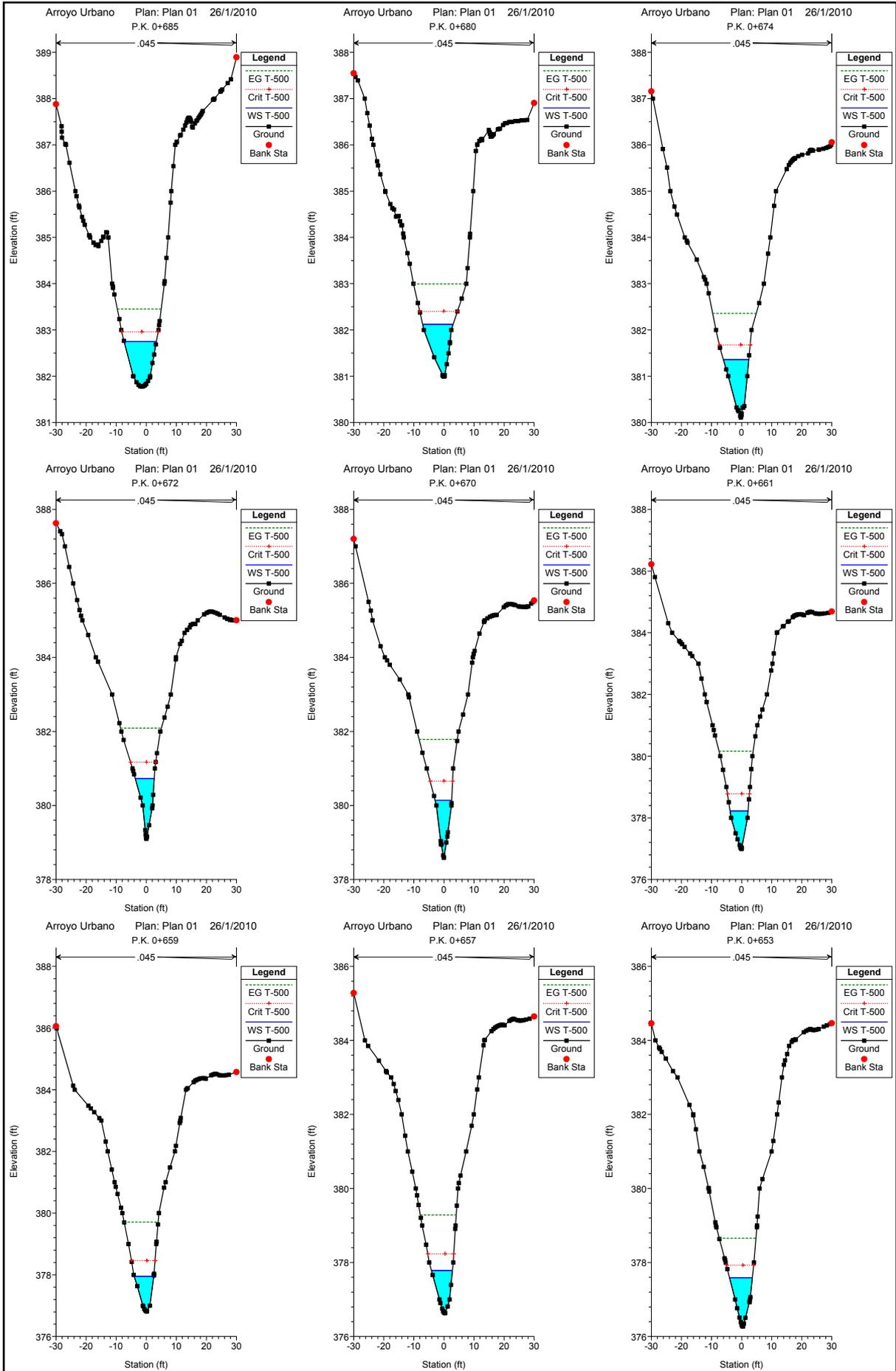
Fuentesuelas

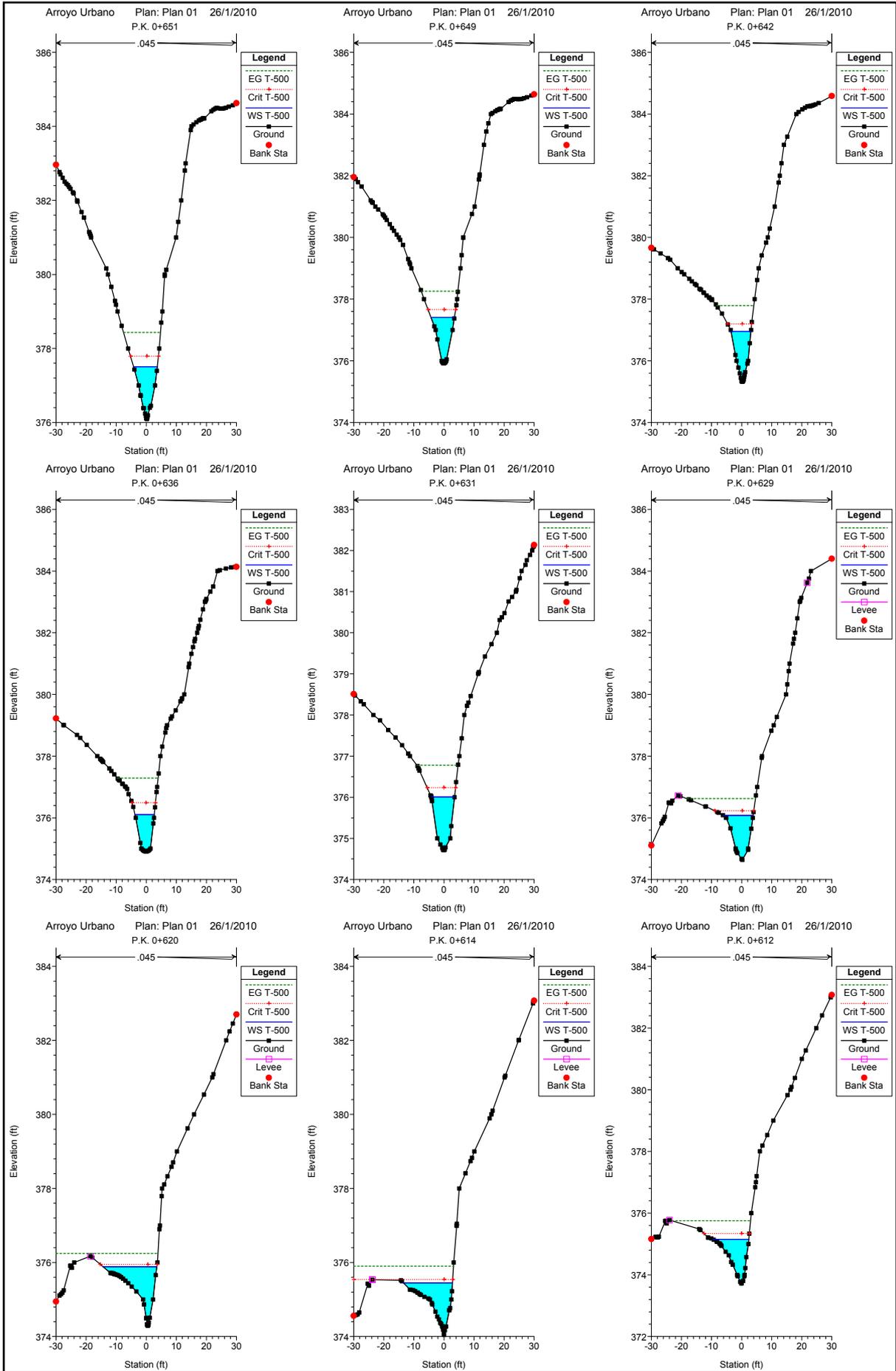
HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Arroyo Urbano Reach: Arroyo Urbano Profile: T-500

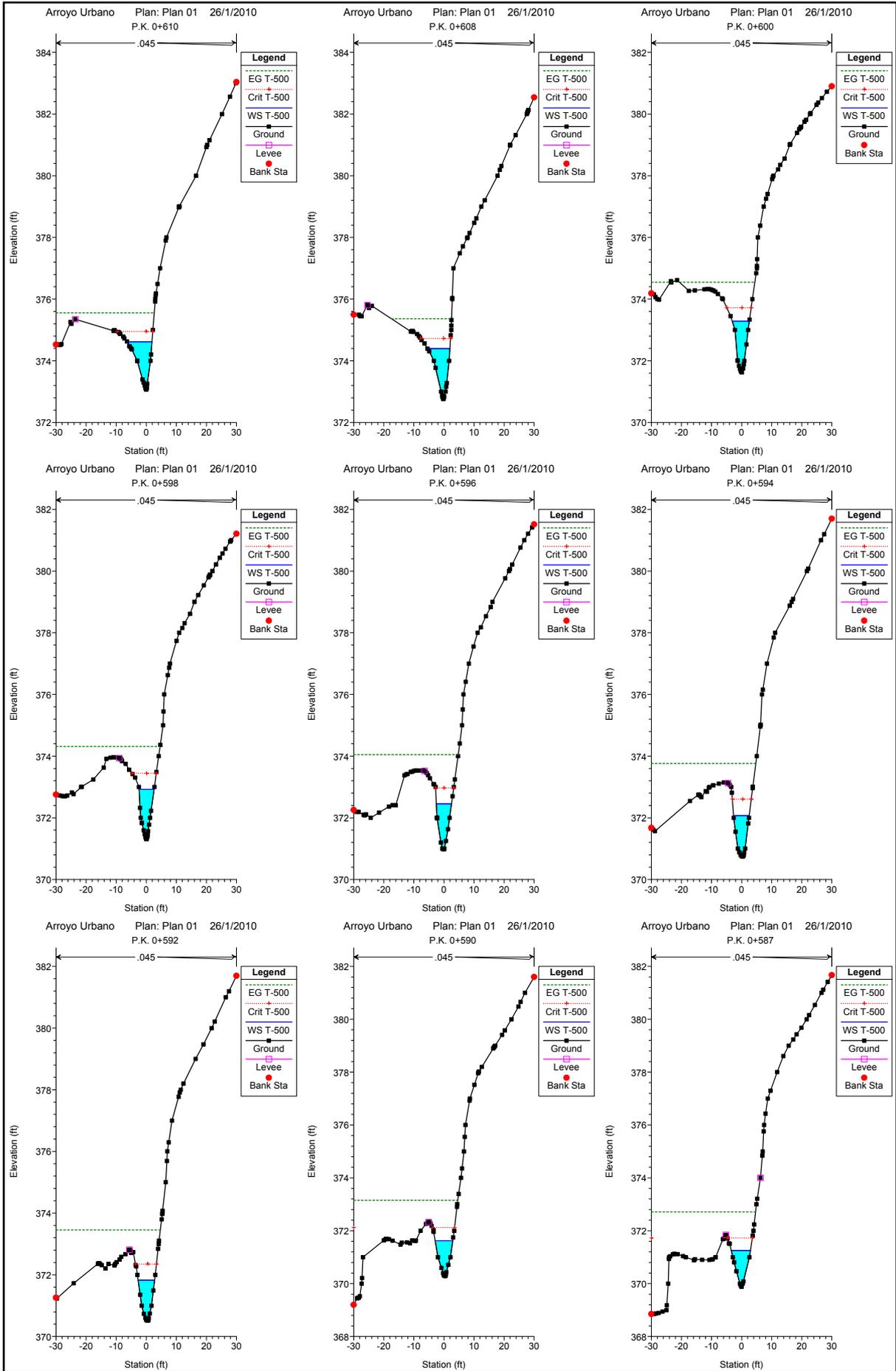
Reach	River Sta	Profile	Q Total (cfs)	Min Ch El (ft)	W.S. Elev (ft)	Crit W.S. (ft)	E.G. Elev (ft)	E.G. Slope (ft/ft)	Vel Chnl (ft/s)	Flow Area (sq ft)	Top Width (ft)	Froude # Chl
Arroyo Urbano	685	T-500	47.01	381.78	382.75	382.96	383.45	0.075846	6.73	6.99	10.74	1.47
Arroyo Urbano	680	T-500	47.01	380.99	382.12	382.40	383.00	0.102355	7.51	6.26	10.12	1.68
Arroyo Urbano	674	T-500	47.01	380.11	381.36	381.68	382.36	0.103783	8.02	5.86	8.46	1.70
Arroyo Urbano	672	T-500	47.01	379.10	380.73	381.17	382.09	0.131971	9.37	5.02	6.31	1.85
Arroyo Urbano	670	T-500	47.01	378.59	380.14	380.66	381.78	0.152420	10.29	4.57	5.54	2.00
Arroyo Urbano	661	T-500	47.01	376.99	378.22	378.78	380.16	0.206253	11.18	4.21	5.97	2.35
Arroyo Urbano	659	T-500	47.01	376.81	377.95	378.46	379.71	0.191782	10.64	4.42	6.51	2.27
Arroyo Urbano	657	T-500	47.01	376.64	377.78	378.23	379.28	0.160108	9.83	4.78	6.98	2.09
Arroyo Urbano	653	T-500	47.01	376.27	377.59	377.93	378.66	0.101289	8.29	5.67	7.58	1.69
Arroyo Urbano	651	T-500	47.01	376.10	377.51	377.79	378.43	0.084847	7.73	6.08	7.90	1.55
Arroyo Urbano	649	T-500	47.01	375.92	377.41	377.66	378.25	0.072831	7.38	6.37	7.80	1.44
Arroyo Urbano	642	T-500	47.01	375.32	376.95	377.19	377.79	0.061080	7.35	6.40	6.61	1.32
Arroyo Urbano	636	T-500	47.01	374.91	376.11	376.49	377.29	0.101778	8.73	5.38	6.44	1.68
Arroyo Urbano	631	T-500	47.01	374.71	376.01	376.24	376.78	0.061365	7.05	6.67	7.73	1.34
Arroyo Urbano	629	T-500	47.01	374.64	376.08	376.23	376.62	0.047207	5.93	7.92	9.96	1.17
Arroyo Urbano	620	T-500	47.01	374.29	375.89	375.95	376.25	0.049708	4.81	9.78	17.91	1.15
Arroyo Urbano	614	T-500	47.01	374.05	375.45	375.54	375.90	0.063797	5.39	8.73	16.29	1.30
Arroyo Urbano	612	T-500	47.01	373.72	375.15	375.34	375.75	0.069577	6.21	7.56	11.95	1.38
Arroyo Urbano	610	T-500	47.01	373.07	374.62	374.95	375.55	0.093872	7.76	6.06	8.24	1.59
Arroyo Urbano	608	T-500	47.01	372.76	374.39	374.72	375.36	0.090657	7.90	5.95	7.51	1.56
Arroyo Urbano	600	T-500	47.01	371.63	373.29	373.72	374.54	0.105177	9.01	5.22	5.68	1.66
Arroyo Urbano	598	T-500	47.01	371.31	372.92	373.44	374.31	0.109338	9.46	4.97	5.01	1.67
Arroyo Urbano	596	T-500	47.01	370.99	372.45	372.96	374.05	0.133132	10.14	4.63	5.04	1.86
Arroyo Urbano	594	T-500	47.01	370.75	372.07	372.61	373.76	0.147533	10.44	4.50	5.23	1.98
Arroyo Urbano	592	T-500	47.01	370.52	371.83	372.35	373.45	0.143965	10.23	4.59	5.50	1.97
Arroyo Urbano	590	T-500	47.01	369.20	371.62	372.12	373.15	0.137632	9.92	4.74	5.84	1.94
Arroyo Urbano	587	T-500	47.01	368.85	371.26	371.73	372.71	0.139175	9.68	4.86	6.38	1.96
Arroyo Urbano	583	T-500	47.01	369.10	370.76	371.20	372.12	0.136420	9.35	5.03	6.65	1.90
Arroyo Urbano	581	T-500	47.01	368.78	370.42	370.90	371.84	0.139302	9.56	4.92	6.26	1.90
Arroyo Urbano	571	T-500	47.01	366.87	368.69	369.25	370.40	0.144754	10.49	4.48	4.66	1.86
Arroyo Urbano	568	T-500	47.01	366.04	367.84	368.50	369.89	0.175835	11.50	4.09	3.88	1.98
Arroyo Urbano	566	T-500	47.01	365.84	367.54	368.18	369.53	0.166871	11.32	4.15	3.99	1.95
Arroyo Urbano	562	T-500	47.01	365.48	367.16	367.69	368.84	0.136711	10.39	4.53	4.51	1.83
Arroyo Urbano	560	T-500	47.01	365.31	366.98	367.47	368.54	0.126156	10.03	4.69	4.74	1.78
Arroyo Urbano	557	T-500	47.01	365.05	366.63	367.13	368.16	0.124620	9.94	4.73	4.92	1.79
Arroyo Urbano	555	T-500	47.01	364.89	366.37	366.73	367.91	0.134562	9.95	4.72	5.38	1.87
Arroyo Urbano	553	T-500	47.01	364.73	366.29	366.44	367.60	0.109214	9.20	5.11	5.62	1.70
Arroyo Urbano	551	T-500	47.01	364.58	366.08	366.11	367.47	0.125903	9.46	4.97	5.97	1.83
Arroyo Urbano	549	T-500	47.01	364.43	365.97	365.88	366.05	0.016862	2.28	20.58	51.99	0.64
Arroyo Urbano	543	T-500	47.01	363.97	365.71	365.71	365.88	0.043590	3.37	13.97	40.09	1.00
Arroyo Urbano	541	T-500	47.01	363.79	365.36	365.47	365.73	0.108736	4.92	9.55	30.56	1.55
Arroyo Urbano	539	T-500	47.01	363.61	365.11	365.23	365.52	0.095970	5.14	9.14	24.86	1.49
Arroyo Urbano	537	T-500	47.01	363.43	364.86	364.95	365.27	0.061668	5.10	9.22	18.00	1.26
Arroyo Urbano	534	T-500	47.01	363.16	364.44	364.44	364.69	0.038310	3.99	11.79	23.64	1.00
Arroyo Urbano	530	T-500	47.01	362.89	364.06	364.16	364.45	0.098724	5.01	9.39	27.52	1.51
Arroyo Urbano	528	T-500	47.01	362.78	363.98	364.04	364.25	0.070209	4.23	11.11	32.56	1.28
Arroyo Urbano	526	T-500	47.01	362.68	363.94	363.97	364.16	0.049221	3.82	12.32	32.32	1.09
Arroyo Urbano	520	T-500	47.01	362.37	363.78	363.70	363.94	0.027423	3.16	14.86	33.31	0.83
Arroyo Urbano	518	T-500	47.01	362.27	363.65	363.64	363.87	0.039397	3.74	12.56	28.67	1.00
Arroyo Urbano	514	T-500	47.01	362.06	363.47	363.47	363.70	0.041513	3.87	12.13	27.37	1.03
Arroyo Urbano	512	T-500	47.01	361.95	363.14	363.28	363.57	0.091217	5.23	9.00	23.33	1.48
Arroyo Urbano	510	T-500	47.01	361.83	363.16	363.19	363.43	0.045871	4.15	11.34	24.77	1.08
Arroyo Urbano	501	T-500	47.01	361.31	362.17	362.33	362.69	0.161535	5.81	8.09	27.62	1.89
Arroyo Urbano	493	T-500	47.01	360.80	362.11	362.03	362.23	0.021293	2.76	17.03	38.59	0.73
Arroyo Urbano	486	T-500	47.01	360.25	361.86	361.85	362.02	0.039559	3.26	14.43	40.33	0.96
Arroyo Urbano	480	T-500	47.01	359.81	361.66	361.63	361.80	0.033140	2.97	15.81	44.05	0.87
Arroyo Urbano	475	T-500	47.01	359.47	361.45	361.45	361.61	0.042444	3.22	14.59	43.25	0.98
Arroyo Urbano	468	T-500	47.01	359.00	360.80	360.93	361.20	0.073863	5.06	9.28	20.68	1.33
Arroyo Urbano	466	T-500	47.01	358.87	360.78	360.80	361.08	0.043578	4.34	10.84	20.40	1.05
Arroyo Urbano	464	T-500	47.01	358.74	360.82	360.65	360.91	0.016152	2.34	20.07	46.68	0.63
Arroyo Urbano	460	T-500	47.01	358.48	360.79		360.85	0.010272	1.96	23.98	52.03	0.51
Arroyo Urbano	458	T-500	47.01	358.35	360.76	360.54	360.83	0.010827	2.07	22.73	47.19	0.53
Arroyo Urbano	453	T-500	47.01	358.02	360.37	360.37	360.71	0.038196	4.64	10.13	15.27	1.00
Arroyo Urbano	451	T-500	47.01	357.31	360.52	360.21	360.53	0.001376	0.89	52.71	81.53	0.20
Arroyo Urbano	449	T-500	47.01	357.61	359.90	359.90	360.47	0.036330	6.08	7.73	6.69	1.00
Arroyo Urbano	444	T-500	47.01	357.37	359.27	359.58	360.18	0.072857	7.65	6.14	6.38	1.37
Arroyo Urbano	440	T-500	47.01	357.07	359.29	359.38	359.87	0.044292	6.11	7.69	7.89	1.09
Arroyo Urbano	438	T-500	47.01	356.94	358.88	359.18	359.73	0.068617	7.37	6.38	6.82	1.34
Arroyo Urbano	433	T-500	47.01	356.61	358.41	358.73	359.34	0.082569	7.74	6.07	6.96	1.46
Arroyo Urbano	425	T-500	47.01	356.08	357.56	357.90	358.60	0.099598	8.15	5.77	7.65	1.66
Arroyo Urbano	423	T-500	47.01	355.89	357.35	357.70	358.39	0.098497	8.20	5.74	7.51	1.65
Arroyo Urbano	421	T-500	47.01	355.82	357.17	357.52	358.19	0.093637	8.10	5.80	7.47	1.62
Arroyo Urbano	419	T-500	47.01	355.69	356.99	357.34	358.00	0.088924	8.03	5.85	7.42	1.59
Arroyo Urbano	417	T-500	47.01	355.55	356.83	357.17	357.81	0.094074	7.93	5.93	8.11	1.64
Arroyo Urbano	415	T-500	47.01	355.42	356.66	356.96	357.60	0.101714	7.78	6.04	9.11	1.68
Arroyo Urbano	411	T-500	47.01	355.15	356.37	356.62	357.17	0.093391	7.15	6.57	10.64	1.60
Arroyo Urbano	409	T-500	47.01	355.02	356.18	356.44	356.98	0.098263	7.16	6.57	11.14	1.64
Arroyo Urbano	407	T-500	47.01	354.77	355.89	356.17	356.75	0.121548	7.45	6.31	11.89	1.80
Arroyo Urbano	404	T-500	47.01	354.34	355.61	355.83	356.39	0.103591	7.06	6.66	11.97	1.67
Arroyo Urbano	402	T-500	47.01	354.06	355.38	355.62	356.16	0.129835	7.11	6.61	13.87	1.81
Arroyo Urbano	400	T-500	47.01	353.83	355.17	355.45	355.95	0.088494	7.10	6.62	10.31	1.56
Arroyo Urbano	392	T-500	47.01	352.99	354.21	354.54	355.15	0.111310	7.78	6.04	9.83	1.75
Arroyo Urbano	390	T-500	47.01	352.71	353.84	354.20	354.89	0.134312	8.22	5.72	9.89	1.90
Arroyo Urbano	388	T-500	47.01	352.43	353.58	353.93	354.63	0.130860	8.21	5.72	9.62	1.88
Arroyo Urbano	385	T-500	47.01	351.99	353.46	353.71	354.25	0.078936	7.13	6.60	9.11	1.48
Arroyo Urbano	382	T-500	47.01	351.68	353.22	353.46	354.02	0.076647	7.19	6.54	8.60	1.45

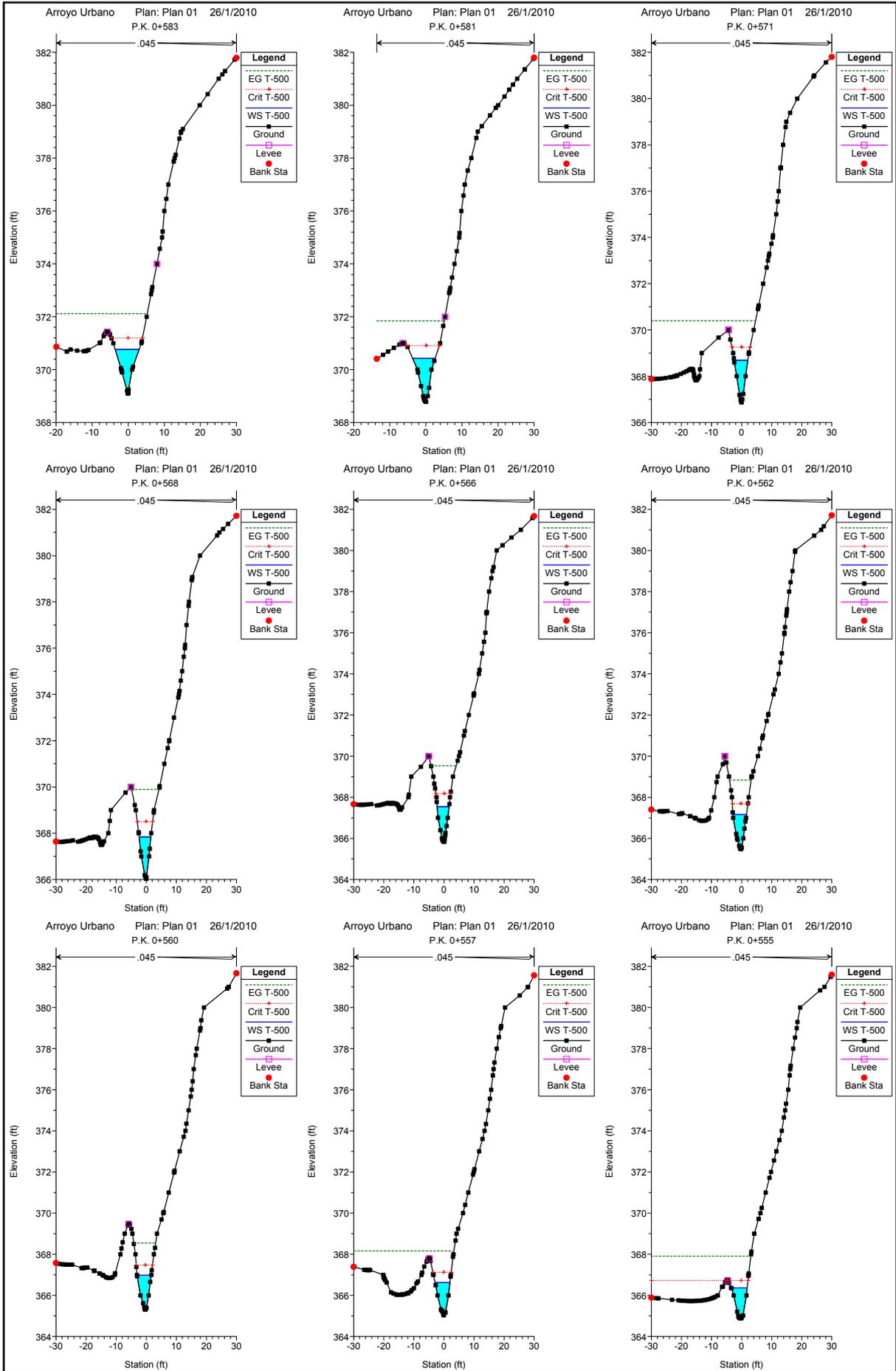
HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Arroyo Urbano Reach: Arroyo Urbano Profile: T-500 (Continued)

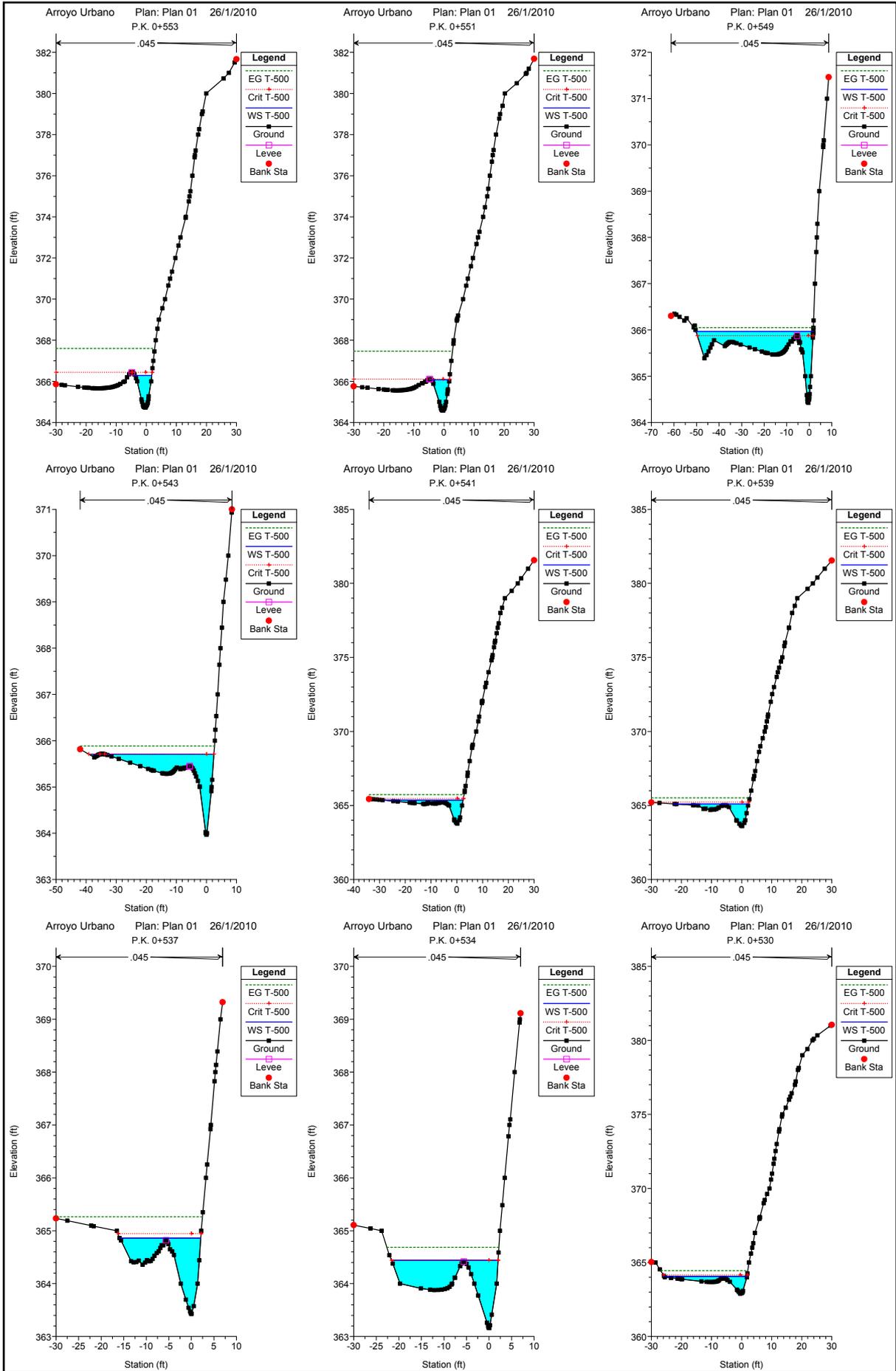
Reach	River Sta	Profile	Q Total (cfs)	Min Ch El (ft)	W.S. Elev (ft)	Crit W.S. (ft)	E.G. Elev (ft)	E.G. Slope (ft/ft)	Vel Chnl (ft/s)	Flow Area (sq ft)	Top Width (ft)	Froude # Chl
Arroyo Urbano	372	T-500	47.01	350.84	352.34	352.61	353.26	0.074616	7.70	6.11	6.98	1.45
Arroyo Urbano	362	T-500	47.01	350.35	351.72	351.94	352.50	0.069544	7.09	6.63	8.39	1.41
Arroyo Urbano	360	T-500	47.01	350.26	351.65	351.83	352.36	0.060338	6.78	6.94	8.48	1.32
Arroyo Urbano	350	T-500	47.01	349.36	351.02	351.25	351.76	0.060116	6.91	6.80	7.92	1.31
Arroyo Urbano	348	T-500	47.01	349.10	350.57	350.88	351.59	0.090399	8.10	5.80	7.26	1.60
Arroyo Urbano	346	T-500	47.01	348.89	350.20	350.57	351.37	0.111729	8.68	5.42	7.26	1.77
Arroyo Urbano	343	T-500	47.01	348.63	349.87	350.22	351.01	0.124534	8.58	5.48	8.30	1.86
Arroyo Urbano	334	T-500	47.01	347.94	349.06	349.33	349.93	0.101830	7.46	6.30	10.28	1.68
Arroyo Urbano	328	T-500	47.01	347.75	349.43	349.07	349.57	0.009924	2.96	15.89	18.16	0.56
Arroyo Urbano	326	T-500	47.01	347.68	349.38		349.54	0.012246	3.20	14.70	17.50	0.61
Arroyo Urbano	324	T-500	47.01	347.62	349.32		349.51	0.015947	3.55	13.24	16.38	0.70
Arroyo Urbano	320	T-500	47.01	347.49	349.08	349.03	349.41	0.030145	4.61	10.21	13.68	0.94
Arroyo Urbano	318	T-500	47.01	347.43	349.08		349.33	0.026547	3.99	11.78	17.94	0.87
Arroyo Urbano	312	T-500	47.01	347.23	348.94		349.16	0.026515	3.76	12.50	20.68	0.85
Arroyo Urbano	309	T-500	47.01	347.14	348.82	348.77	349.07	0.032212	4.05	11.60	19.91	0.94
Arroyo Urbano	307	T-500	47.01	347.08	348.72	348.72	349.01	0.037933	4.30	10.92	19.46	1.01
Arroyo Urbano	305	T-500	47.01	347.02	348.57	348.64	348.92	0.050189	4.73	9.95	19.09	1.15
Arroyo Urbano	303	T-500	47.01	346.77	348.41	348.53	348.78	0.097297	4.88	9.63	29.09	1.49
Arroyo Urbano	301	T-500	47.01	346.46	348.41	348.44	348.65	0.048256	3.92	11.98	29.50	1.08
Arroyo Urbano	298	T-500	47.01	346.01	347.83	348.17	348.46	0.053334	6.33	7.43	9.05	1.23
Arroyo Urbano	296	T-500	47.01	345.76	347.38	347.77	348.29	0.087362	7.65	6.14	8.06	1.54
Arroyo Urbano	294	T-500	47.01	345.52	347.33	347.59	348.09	0.069190	6.98	6.73	8.42	1.38
Arroyo Urbano	292	T-500	47.01	345.29	347.23	347.46	347.96	0.065823	6.85	6.86	8.40	1.34
Arroyo Urbano	290	T-500	47.01	345.04	347.16	347.37	347.82	0.056506	6.52	7.21	8.30	1.23
Arroyo Urbano	288	T-500	47.01	344.85	346.97	347.22	347.71	0.051754	6.87	6.84	6.41	1.17
Arroyo Urbano	286	T-500	47.01	344.66	346.80	346.96	347.58	0.057852	7.13	6.60	6.32	1.23
Arroyo Urbano	280	T-500	47.01	344.12	346.73	346.76	347.25	0.040140	5.79	8.11	8.11	1.02
Arroyo Urbano	278	T-500	47.01	343.94	346.42	346.59	347.14	0.059723	6.82	6.89	7.09	1.22
Arroyo Urbano	276	T-500	47.01	343.75	346.05	346.37	346.99	0.068114	7.80	6.03	5.23	1.28
Arroyo Urbano	274	T-500	47.01	343.57	345.58	345.95	346.80	0.094820	8.89	5.29	4.95	1.52
Arroyo Urbano	272	T-500	47.01	343.39	345.32	345.76	346.60	0.104204	9.06	5.19	5.19	1.60
Arroyo Urbano	270	T-500	47.01	343.21	345.30	345.66	346.35	0.086638	8.22	5.72	5.80	1.46
Arroyo Urbano	268	T-500	47.01	343.03	345.32	345.58	346.13	0.070592	7.20	6.53	7.05	1.32
Arroyo Urbano	266	T-500	47.01	342.85	345.14	345.42	345.98	0.067602	7.38	6.37	5.93	1.25
Arroyo Urbano	264	T-500	47.01	342.68	344.80	345.20	345.82	0.069238	8.10	5.80	4.41	1.24
Arroyo Urbano	262	T-500	47.01	342.50	344.47	344.81	345.65	0.087158	8.72	5.39	4.73	1.44
Arroyo Urbano	260	T-500	47.01	342.33	344.20	344.64	345.46	0.097329	9.00	5.22	4.94	1.54
Arroyo Urbano	258	T-500	47.01	342.16	343.96	344.42	345.26	0.099022	9.15	5.14	4.89	1.57
Arroyo Urbano	256	T-500	47.01	341.98	344.12	344.35	344.98	0.060015	7.40	6.35	5.50	1.21
Arroyo Urbano	254	T-500	47.01	341.81	343.78	344.07	344.83	0.071373	8.21	5.73	4.52	1.29
Arroyo Urbano	252	T-500	47.01	341.63	343.60	343.85	344.68	0.074370	8.33	5.64	4.44	1.30
Arroyo Urbano	250	T-500	47.01	341.46	343.65	343.81	344.53	0.058900	7.54	6.23	4.72	1.16
Arroyo Urbano	247	T-500	47.01	341.20	343.61	343.74	344.40	0.055353	7.12	6.60	5.37	1.13
Arroyo Urbano	244	T-500	47.01	340.97	343.33	343.66	344.21	0.064997	7.51	6.26	5.26	1.21
Arroyo Urbano	242	T-500	47.01	340.89	342.92	343.37	344.04	0.075872	8.49	5.54	3.98	1.27
Arroyo Urbano	236	T-500	47.01	340.65	342.14	342.56	343.49	0.102873	9.32	5.04	4.85	1.61
Arroyo Urbano	234	T-500	47.01	340.57	341.94	342.36	343.29	0.108816	9.30	5.05	5.27	1.67
Arroyo Urbano	231	T-500	47.01	340.44	341.82	342.14	342.92	0.086373	8.41	5.59	5.92	1.53
Arroyo Urbano	229	T-500	47.01	340.38	341.93	342.08	342.69	0.052751	6.99	6.73	6.60	1.22
Arroyo Urbano	223	T-500	47.01	340.14	341.52	341.74	342.33	0.067050	7.20	6.53	7.70	1.38
Arroyo Urbano	213	T-500	47.01	339.72	340.29	340.56	341.21	0.213331	7.72	6.09	16.83	2.26
Arroyo Urbano	208	T-500	47.01	339.50	340.19	340.26	340.52	0.061991	4.58	10.26	24.60	1.25
Arroyo Urbano	200	T-500	47.01	339.16	339.88	339.90	340.13	0.045697	4.00	11.76	27.55	1.08
Arroyo Urbano	189	T-500	47.01	338.63	339.38	339.30	339.55	0.024639	3.32	14.16	27.56	0.82
Arroyo Urbano	187	T-500	47.01	338.54	339.25	339.25	339.49	0.038888	3.93	11.97	25.48	1.01
Arroyo Urbano	180	T-500	47.01	338.17	338.90	338.93	339.18	0.049305	4.28	10.99	24.62	1.13
Arroyo Urbano	170	T-500	47.01	337.58	338.33	338.39	338.66	0.054800	4.62	10.17	21.95	1.20
Arroyo Urbano	160	T-500	47.01	336.97	337.81	337.86	338.14	0.048073	4.60	10.22	20.11	1.14
Arroyo Urbano	150	T-500	47.01	336.54	337.30	337.37	337.63	0.054538	4.64	10.14	21.68	1.19
Arroyo Urbano	142	T-500	47.01	336.19	337.05	337.02	337.27	0.031692	3.75	12.53	24.51	0.92
Arroyo Urbano	140	T-500	47.01	336.12	336.95	336.95	337.21	0.038085	4.08	11.53	22.83	1.01
Arroyo Urbano	128	T-500	47.01	335.52	336.47	336.28	336.59	0.014627	2.86	16.44	27.05	0.65
Arroyo Urbano	126	T-500	47.01	335.46	336.29	336.28	336.53	0.036122	3.97	11.84	23.46	0.98
Arroyo Urbano	124	T-500	47.01	335.35	336.20	336.20	336.45	0.038282	4.00	11.75	24.01	1.01
Arroyo Urbano	114	T-500	47.01	334.83	335.84	335.73	336.02	0.021407	3.39	13.85	23.32	0.78
Arroyo Urbano	112	T-500	47.01	334.78	335.70	335.68	335.97	0.033695	4.12	11.40	20.16	0.97
Arroyo Urbano	110	T-500	47.01	334.69	335.61	335.61	335.90	0.037007	4.27	11.01	19.83	1.01
Arroyo Urbano	99	T-500	47.01	334.23	335.39	335.23	335.55	0.018183	3.25	14.46	23.04	0.72
Arroyo Urbano	97	T-500	47.01	334.16	335.36		335.52	0.017979	3.16	14.87	24.48	0.72
Arroyo Urbano	89	T-500	47.01	333.85	335.25	334.97	335.39	0.012719	3.01	15.61	21.18	0.62
Arroyo Urbano	87	T-500	47.01	333.80	335.21	334.94	335.36	0.013268	3.10	15.15	20.27	0.63
Arroyo Urbano	80	T-500	47.01	333.56	335.08	334.82	335.26	0.014342	3.37	13.97	17.39	0.66
Arroyo Urbano	68	T-500	47.01	333.16	334.73	334.67	335.02	0.027241	4.29	10.96	15.33	0.89
Arroyo Urbano	60	T-500	47.01	332.80	334.36	334.36	334.77	0.033887	5.09	9.23	11.41	1.00
Arroyo Urbano	50	T-500	47.01	332.19	333.69	333.83	334.34	0.049143	6.47	7.26	8.06	1.20
Arroyo Urbano	40	T-500	47.01	331.68	333.01	333.22	333.78	0.060278	7.07	6.65	7.46	1.32
Arroyo Urbano	30	T-500	47.01	331.21	332.77	332.83	333.32	0.039754	5.93	7.92	8.37	1.08
Arroyo Urbano	20	T-500	47.01	330.78	332.48	332.50	332.92	0.036468	5.32	8.83	10.39	1.02
Arroyo Urbano	10	T-500	47.01	330.39	332.12	332.14	332.60	0.033251	5.59	8.41	8.43	0.99
Arroyo Urbano	0	T-500	47.01	330.00	331.44	331.59	332.15	0.057275	6.80	6.92	8.06	1.29

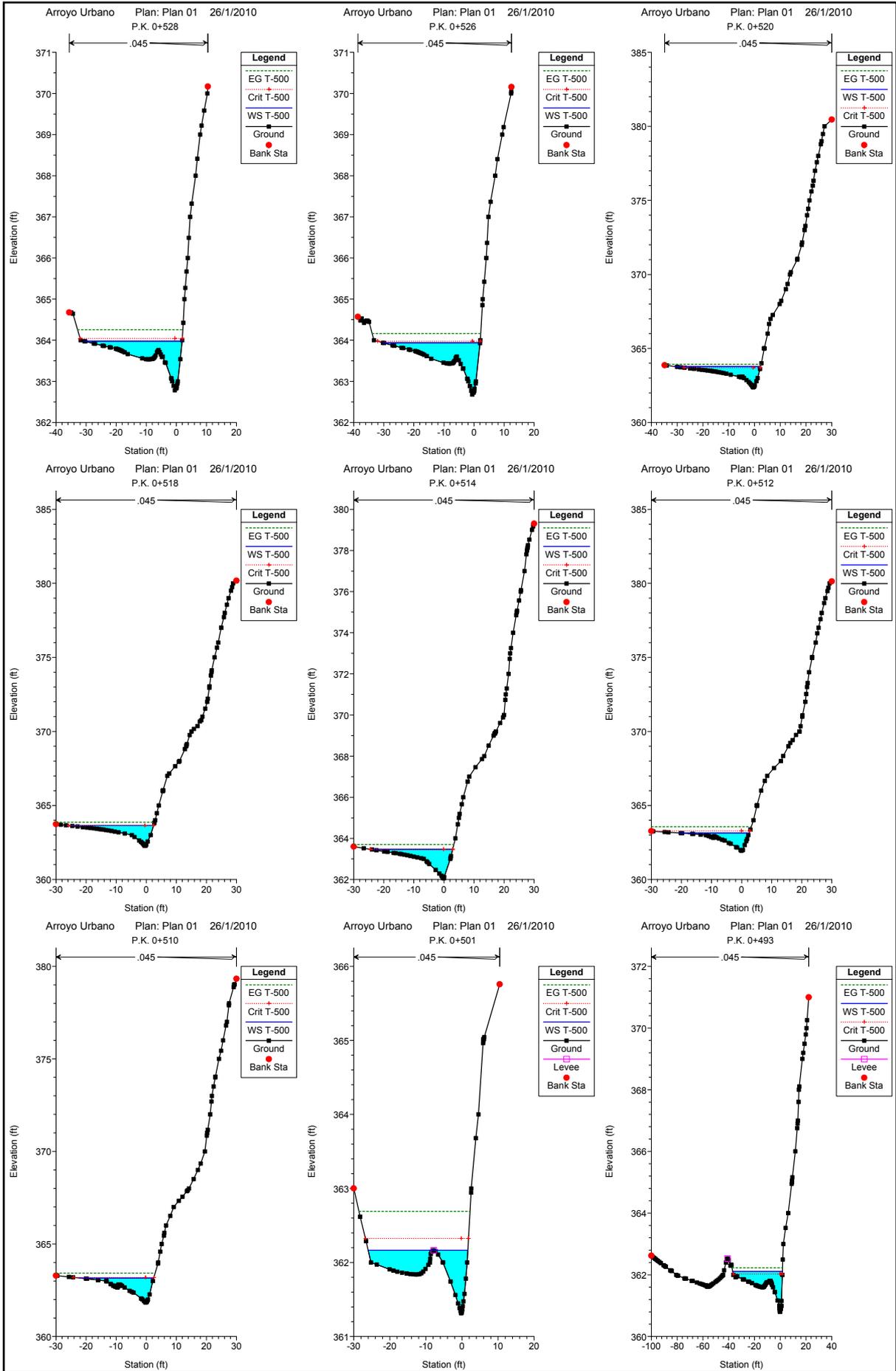


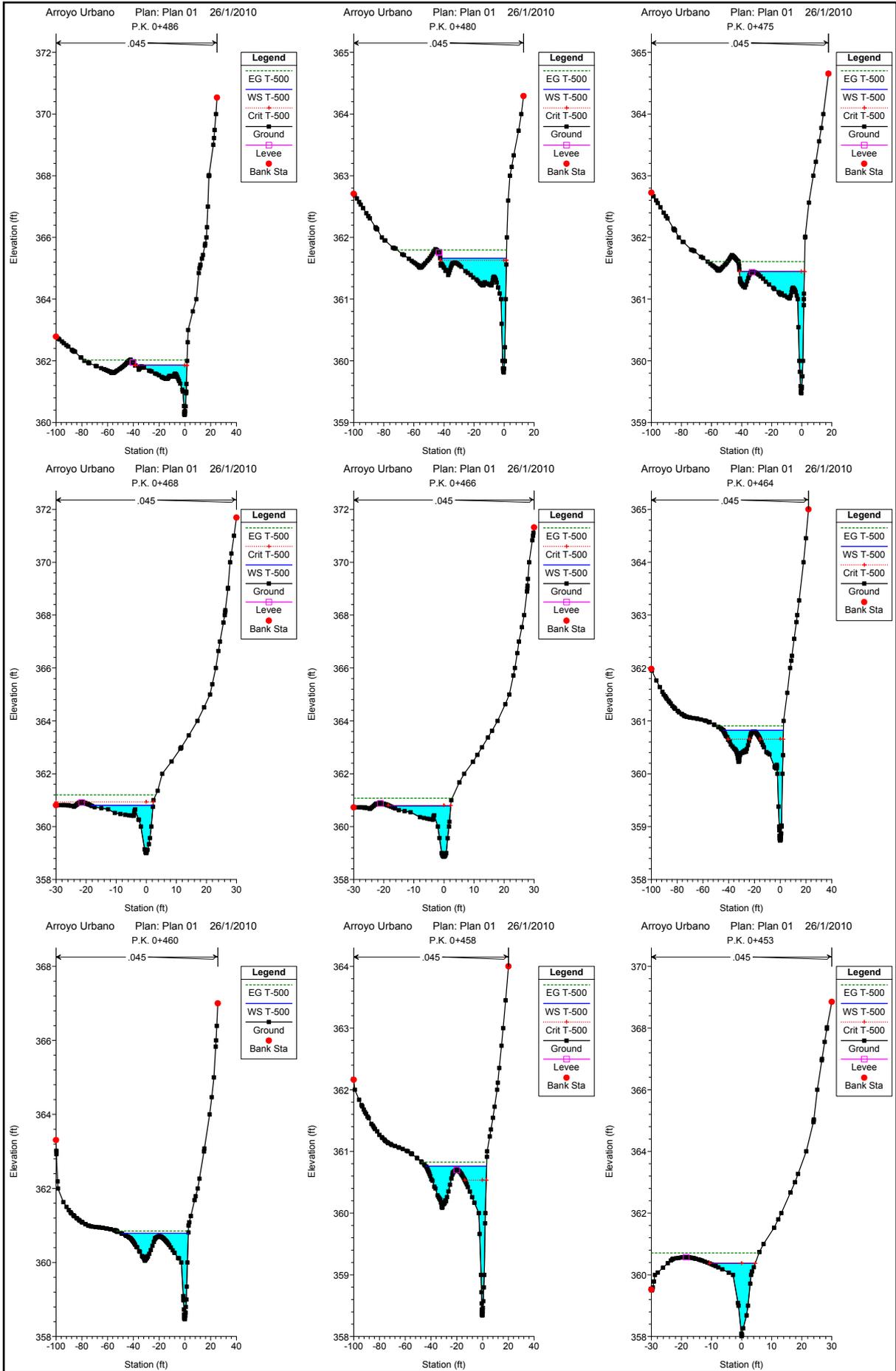


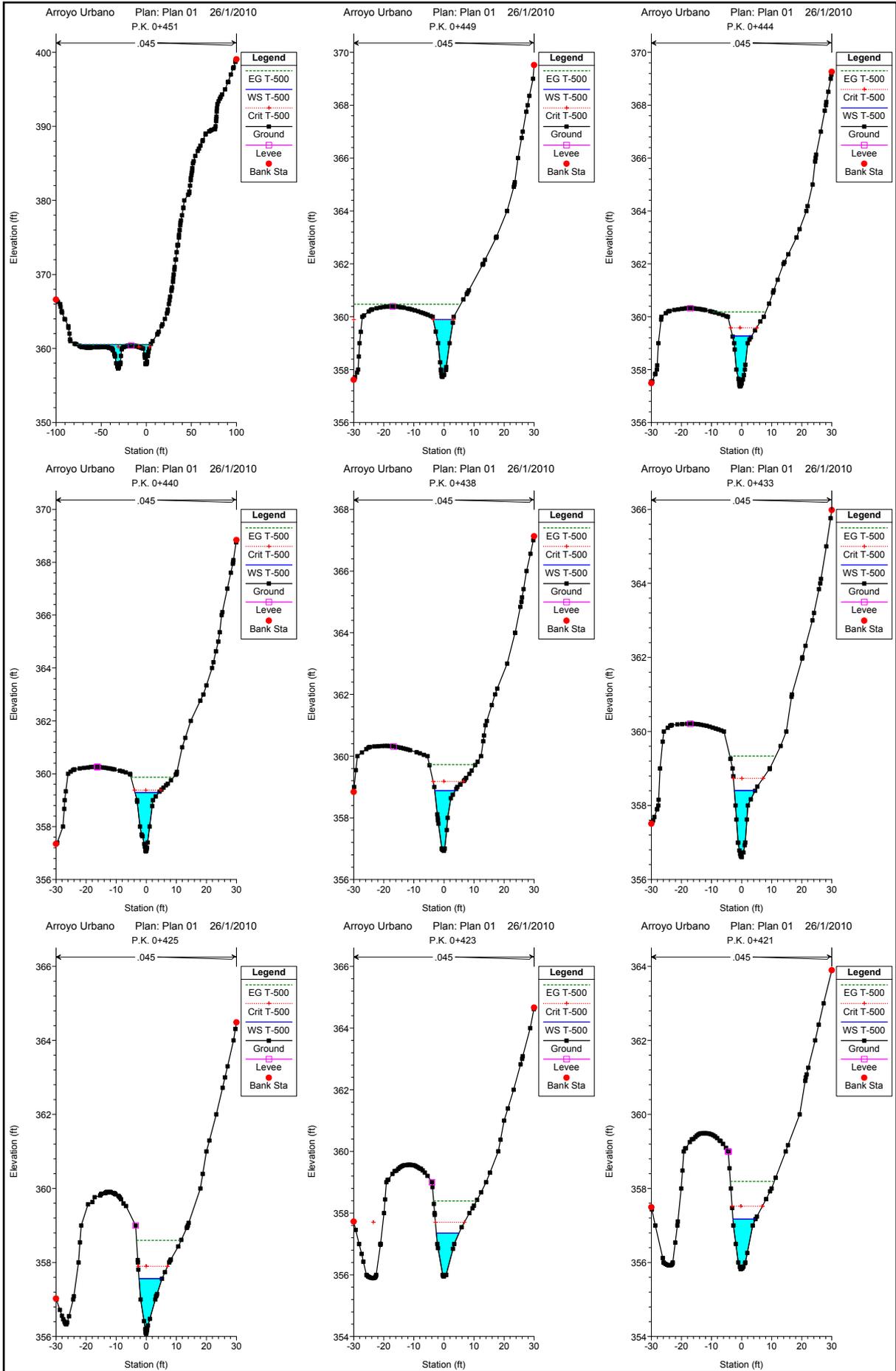


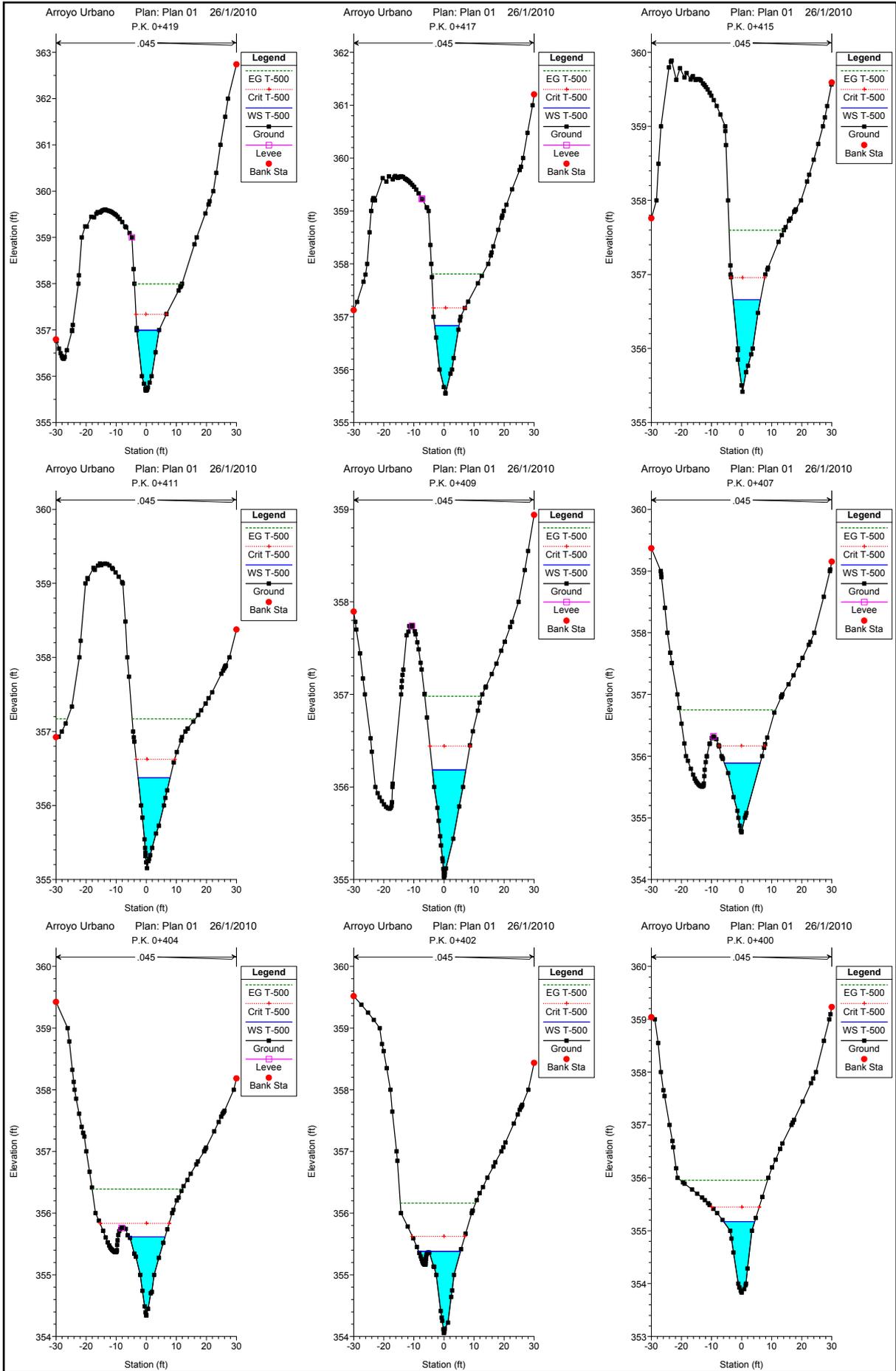


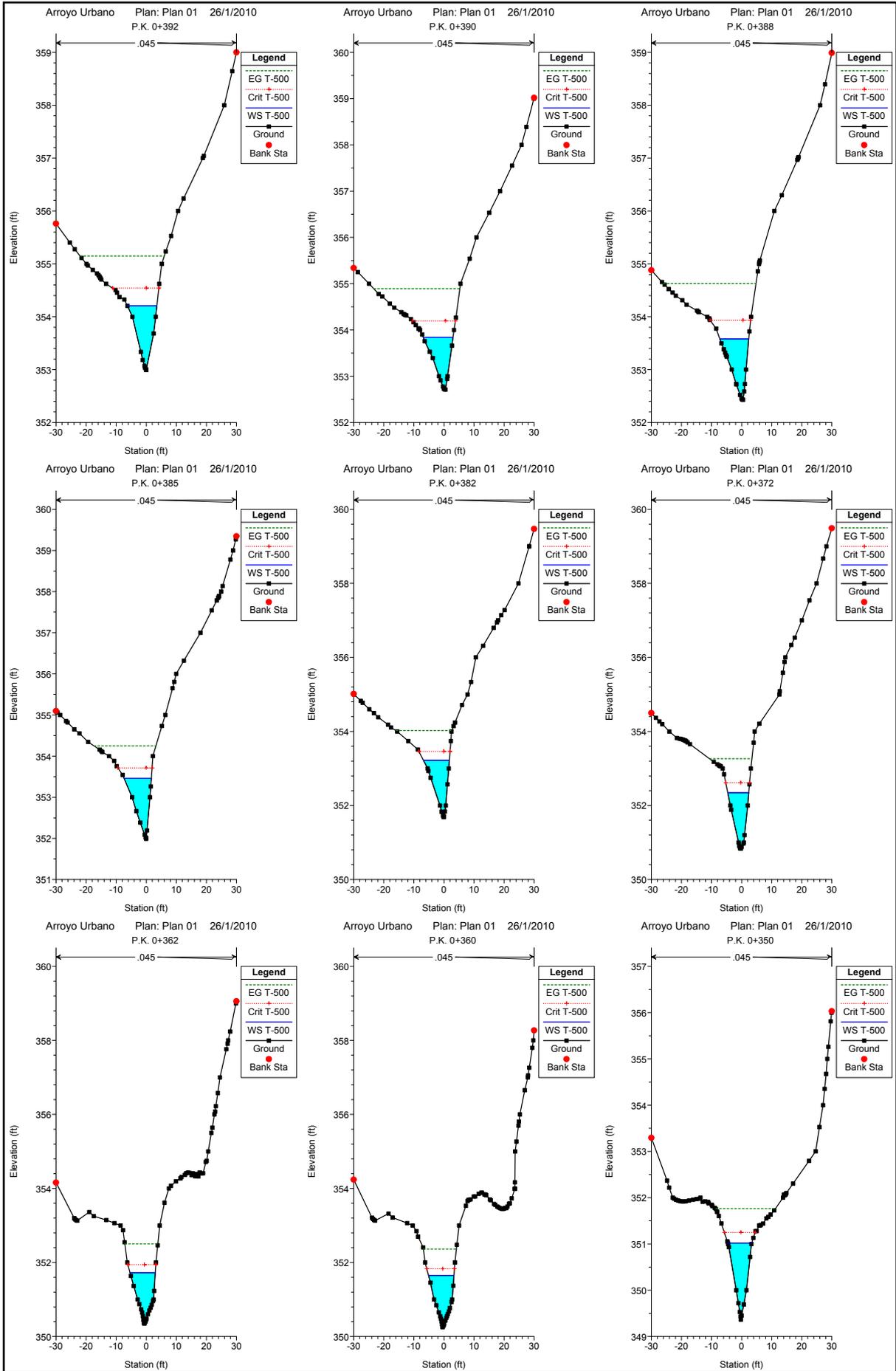


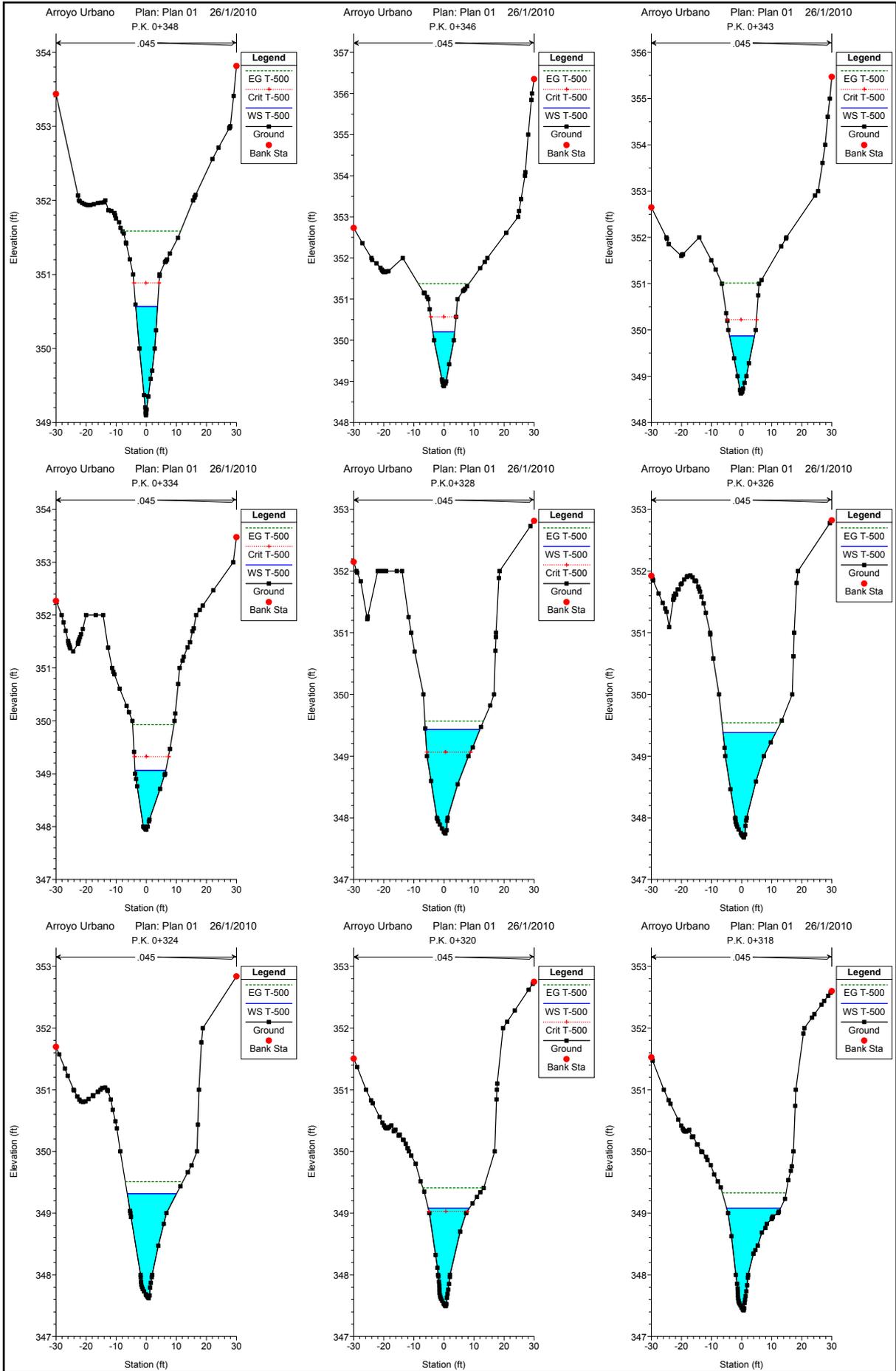


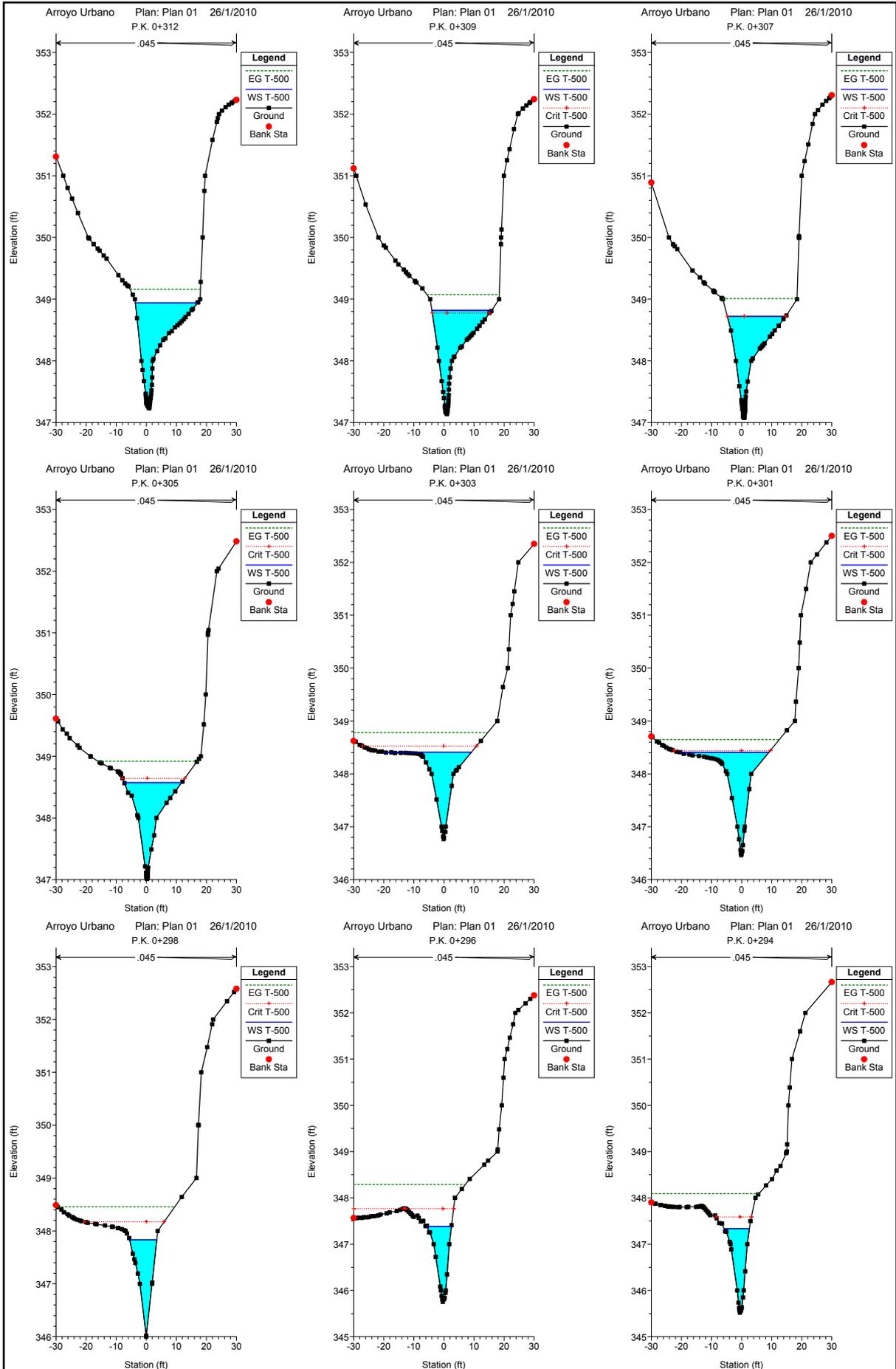


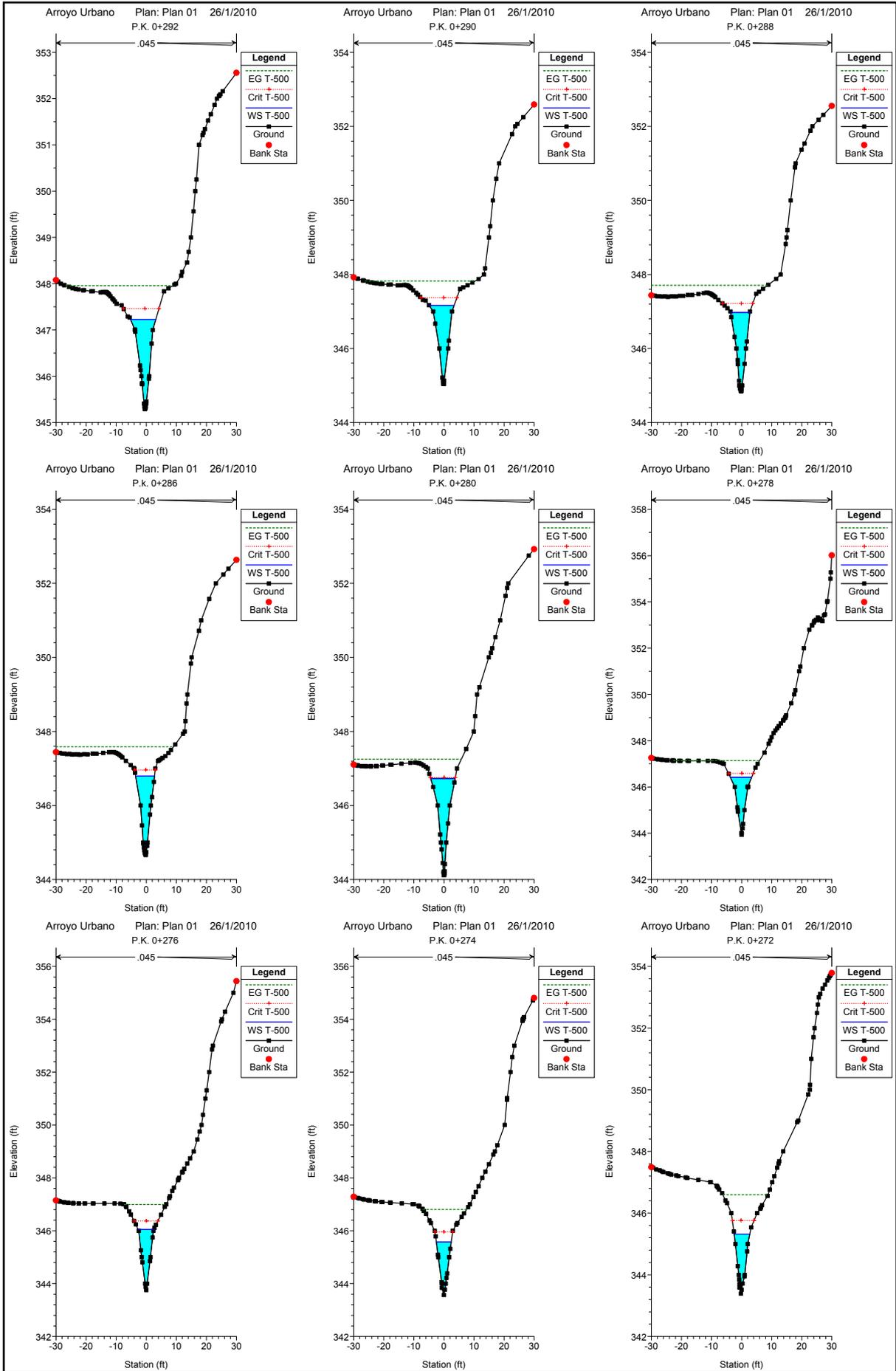


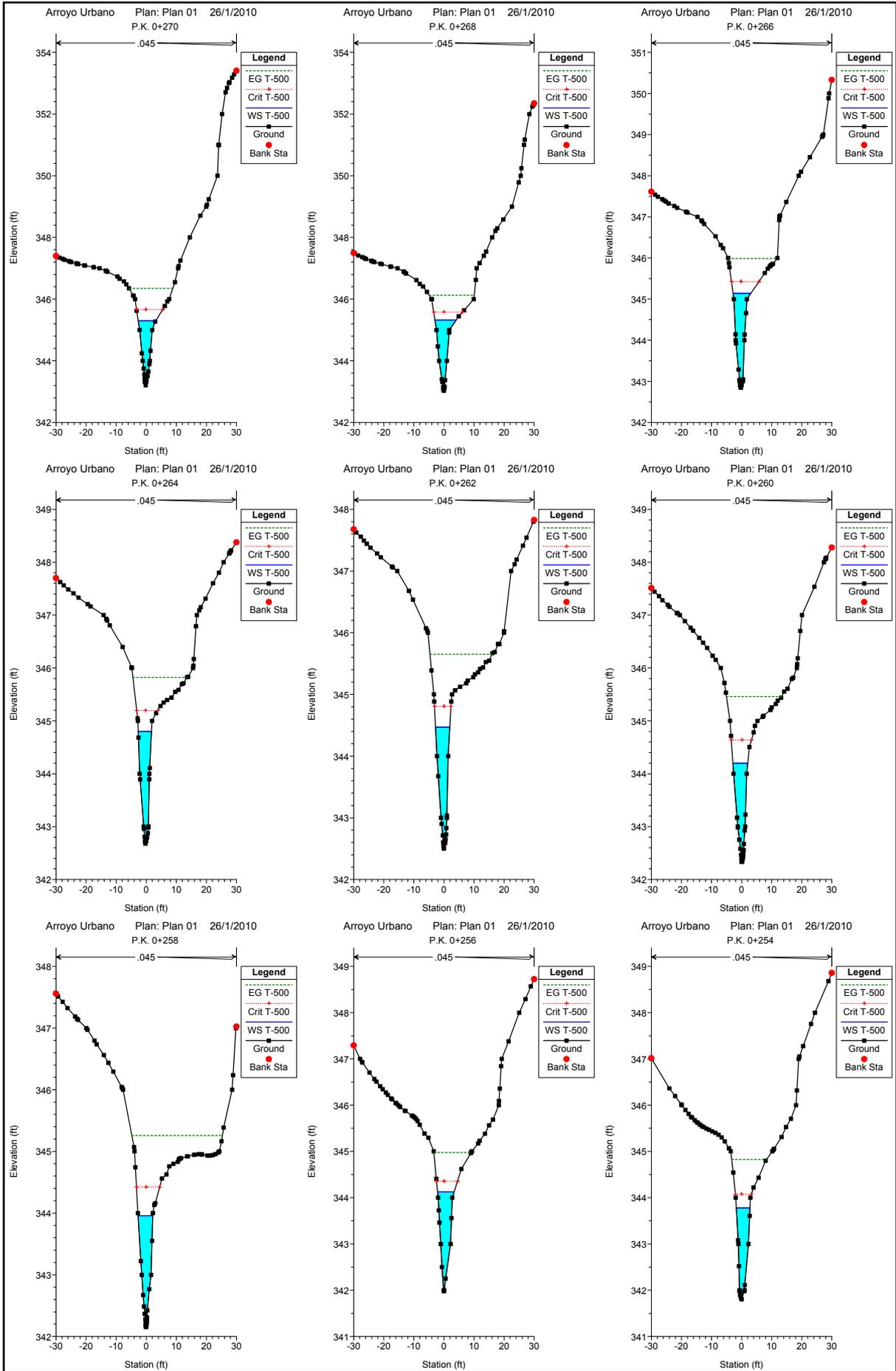


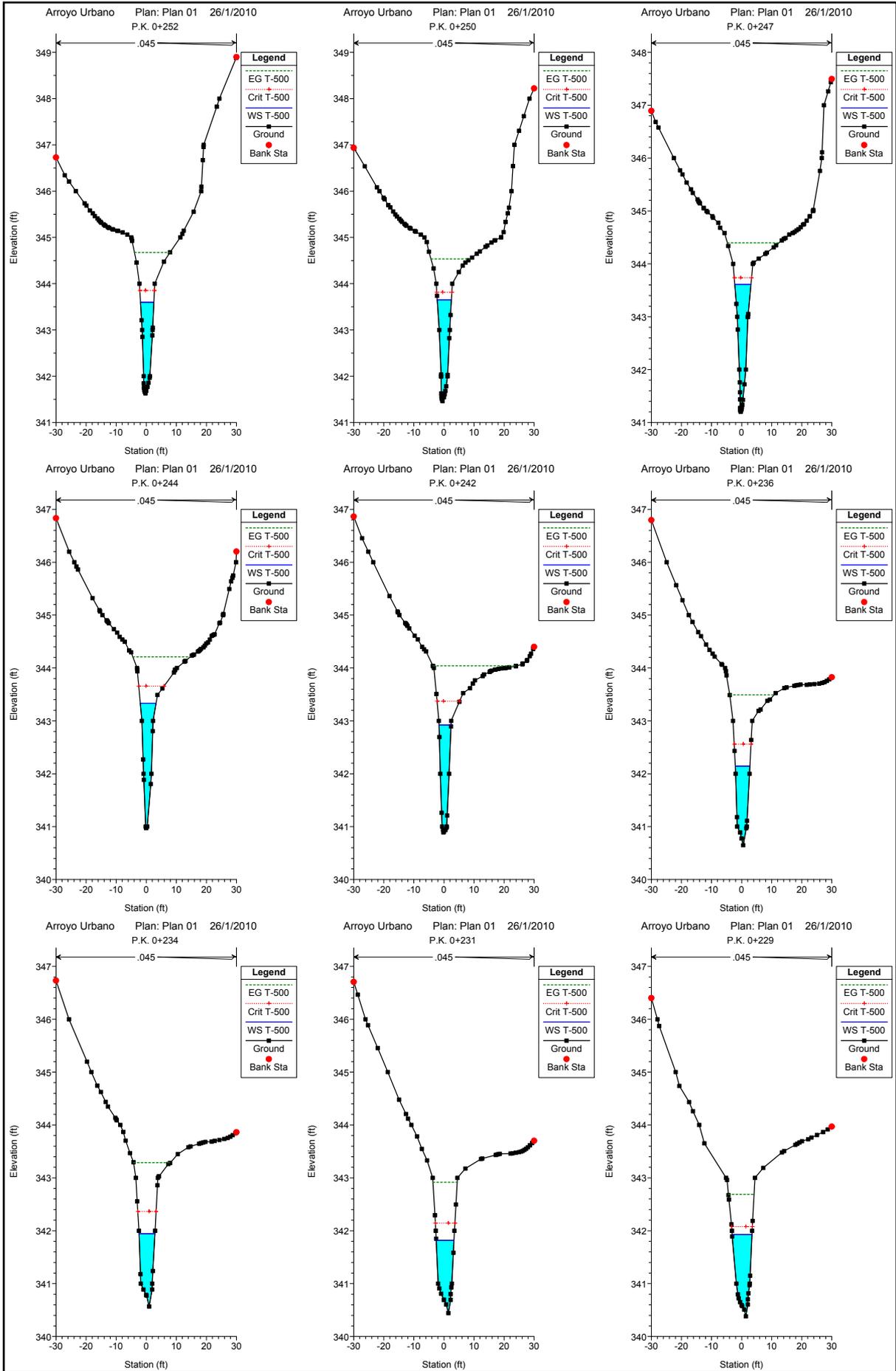


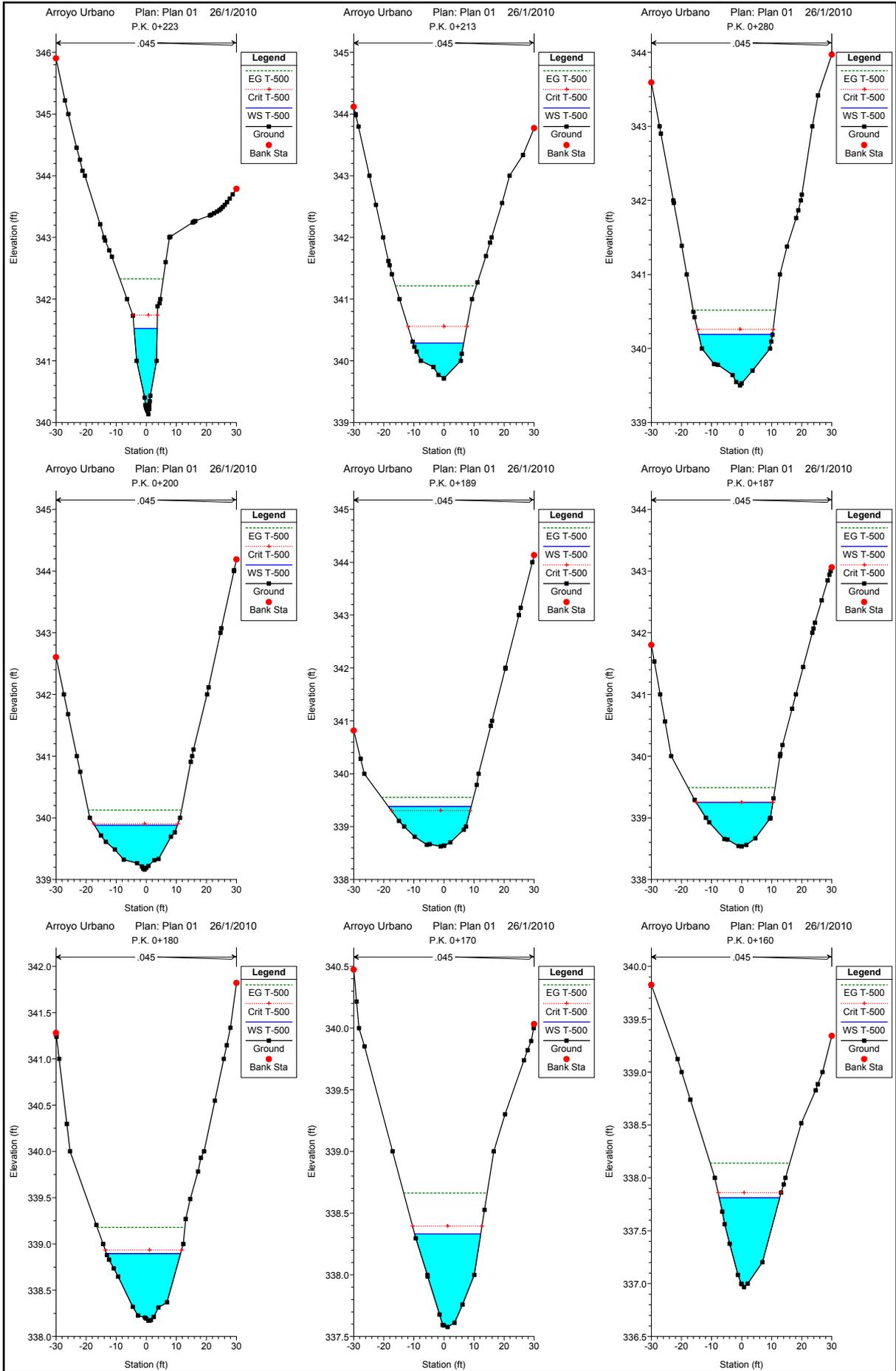


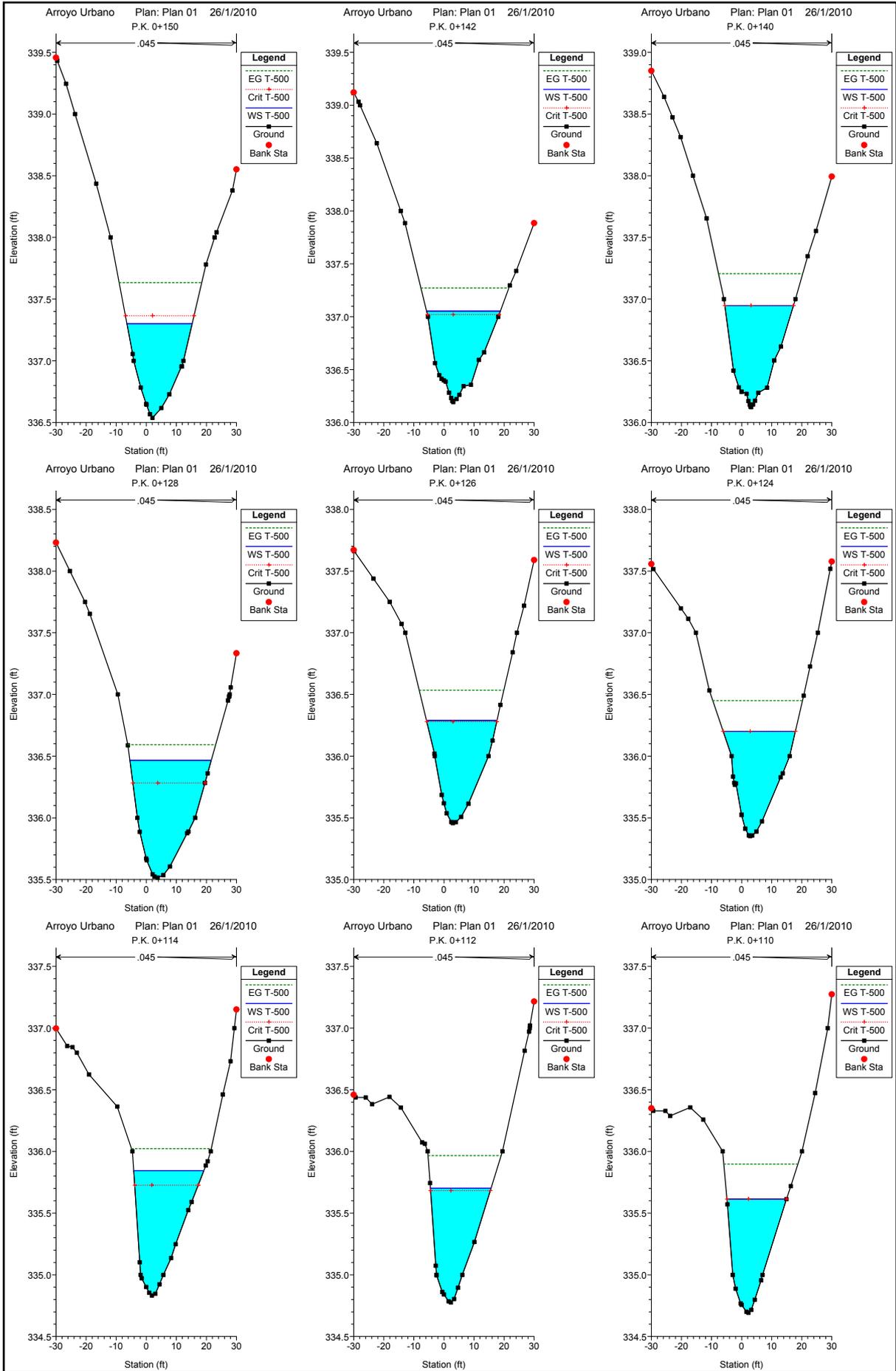


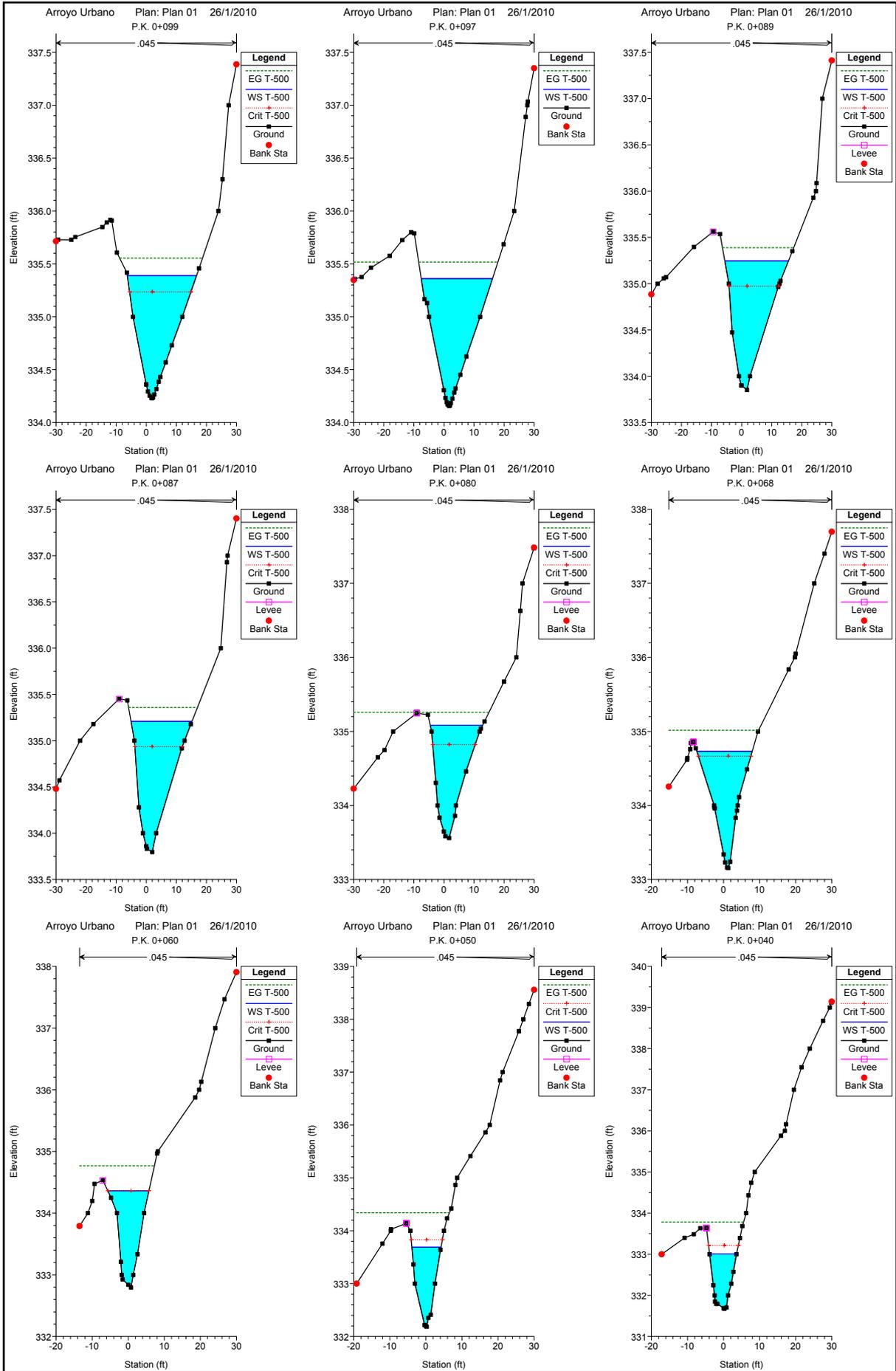


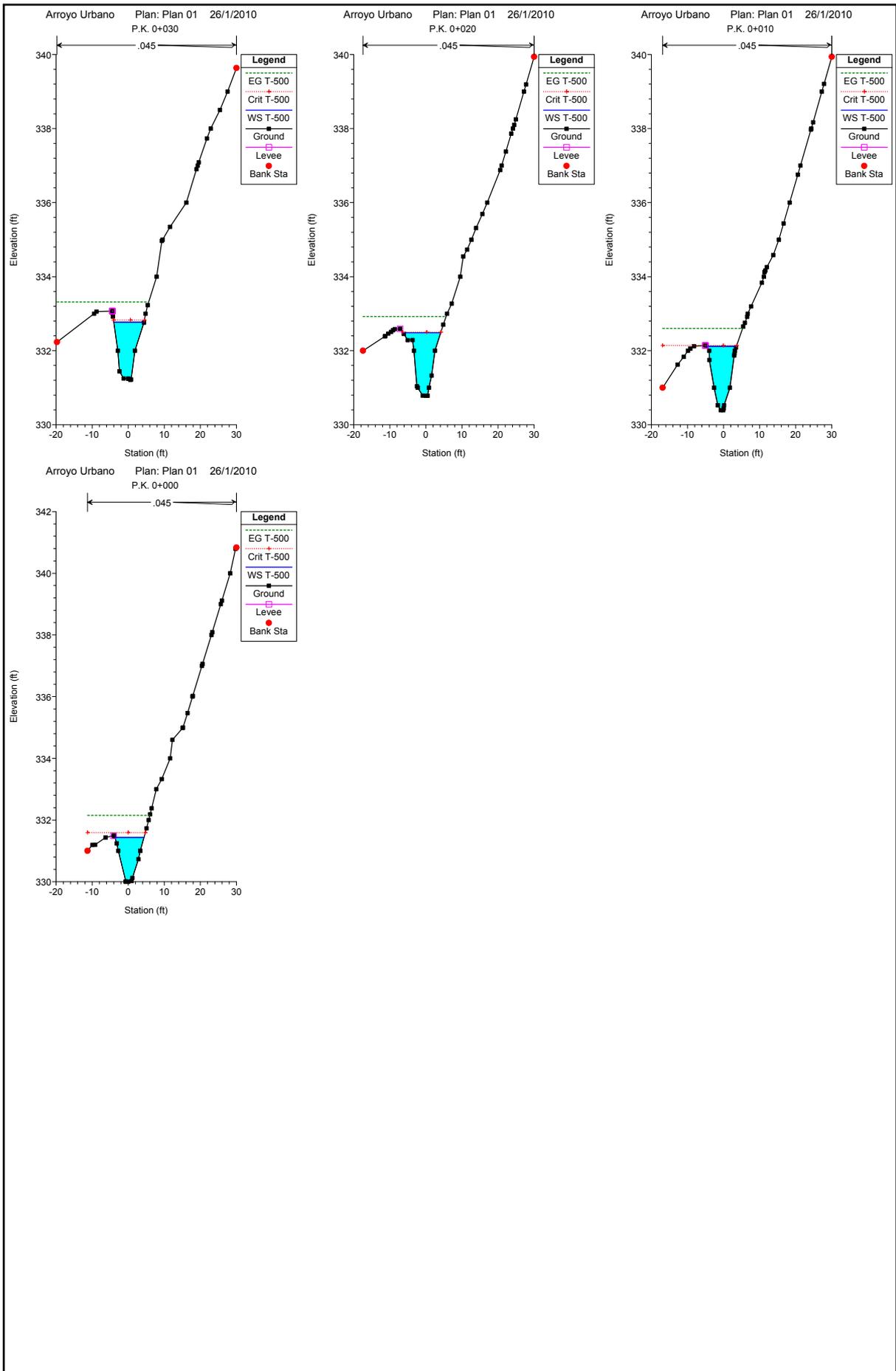








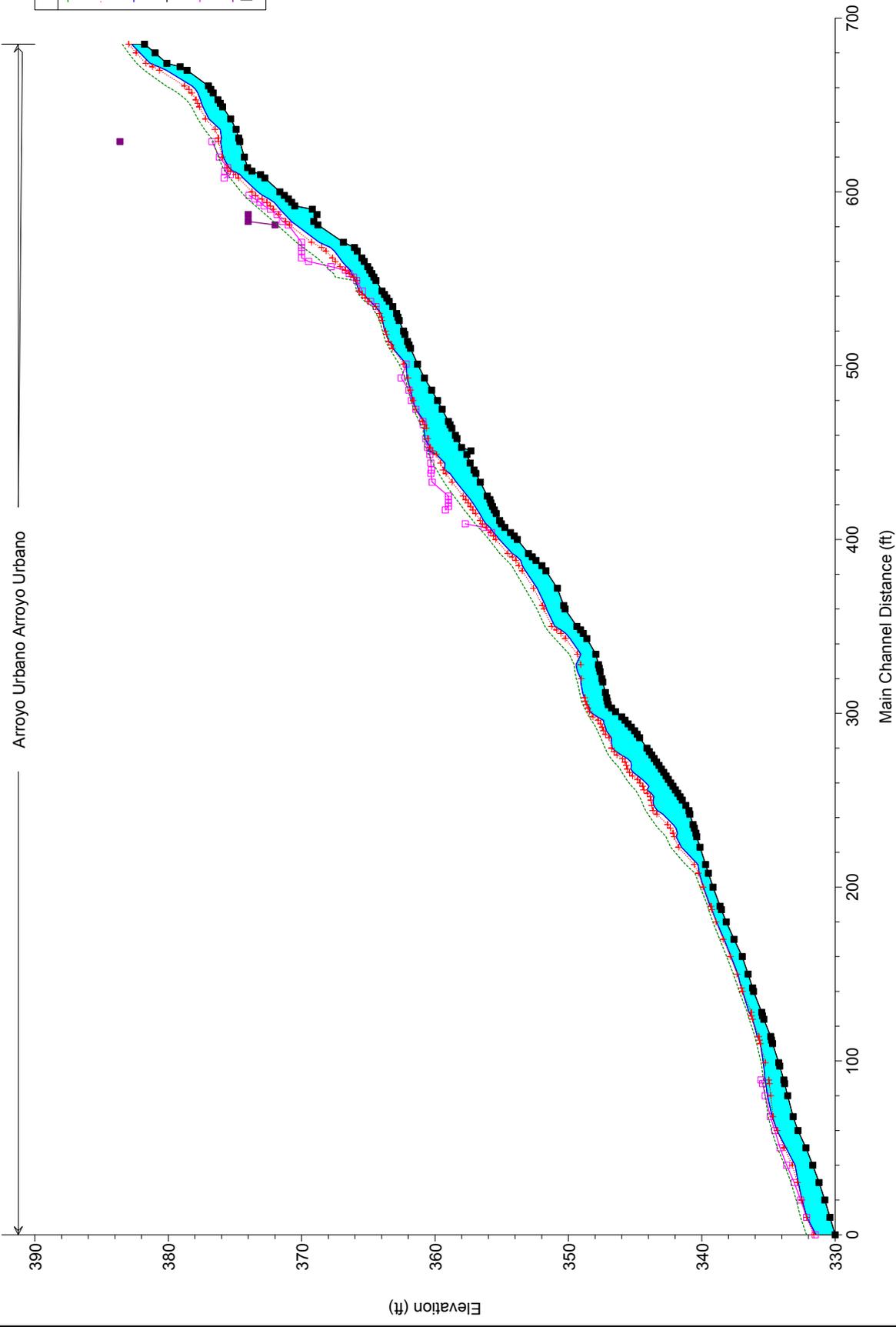




Arroyo Urbano Plan: Plan 01 26/1/2010

Arroyo Urbano Arroyo Urbano

Legend	
EG T-500	— (dotted green line)
Crit T-500	— (dotted red line)
WS T-500	— (solid blue line)
Ground	— (solid black line)
Left Levee	— (solid cyan line)
Right Levee	— (solid magenta line)





Anexo 2.2

Resultados de los Cálculos del Arroyo de la Zorra

Reach	River Sta	Profile	Q Total (cfs)	Min Ch El (ft)	W.S. Elev (ft)	Crit W.S. (ft)	E.G. Elev (ft)	E.G. Slope (ft/ft)	Vel Chnl (ft/s)	Flow Area (sq ft)	Top Width (ft)	Froude # Chl
Arroyo La Zorra	1607	T-500	68.65	482.49	484.25	484.77	485.85	0.103299	10.18	6.75	5.93	1.68
Arroyo La Zorra	1595	T-500	68.65	481.91	484.09	484.27	484.83	0.043255	6.91	9.94	8.54	1.13
Arroyo La Zorra	1593	T-500	68.65	481.78	483.78	483.98	484.72	0.051354	7.75	8.85	7.07	1.22
Arroyo La Zorra	1591	T-500	68.65	481.66	483.60	483.85	484.60	0.056375	8.00	8.58	7.07	1.28
Arroyo La Zorra	1589	T-500	68.65	481.54	483.47	483.73	484.48	0.061074	8.04	8.53	7.49	1.33
Arroyo La Zorra	1587	T-500	68.65	481.42	483.36	483.64	484.36	0.059956	8.00	8.58	7.44	1.31
Arroyo La Zorra	1585	T-500	68.65	481.30	483.26	483.53	484.24	0.058417	7.94	8.65	7.38	1.29
Arroyo La Zorra	1583	T-500	68.65	481.18	483.34	483.46	484.07	0.043114	6.87	9.99	8.46	1.11
Arroyo La Zorra	1580	T-500	68.65	480.99	483.23	483.37	483.98	0.045209	6.97	9.85	8.36	1.13
Arroyo La Zorra	1570	T-500	68.65	480.24	481.94	482.36	483.30	0.091486	9.34	7.35	7.22	1.63
Arroyo La Zorra	1568	T-500	68.65	480.09	481.70	482.15	483.10	0.096531	9.49	7.23	7.27	1.68
Arroyo La Zorra	1566	T-500	68.65	479.95	481.44	481.89	482.90	0.100202	9.69	7.09	7.13	1.71
Arroyo La Zorra	1564	T-500	68.65	479.83	481.21	481.67	482.69	0.103399	9.78	7.02	7.11	1.73
Arroyo La Zorra	1562	T-500	68.65	479.71	481.14	481.54	482.45	0.085486	9.19	7.47	7.10	1.58
Arroyo La Zorra	1560	T-500	68.65	479.58	481.84	481.45	482.23	0.015860	5.00	13.72	8.87	0.71
Arroyo La Zorra	1550	T-500	68.65	478.98	481.39	481.39	481.98	0.034583	6.18	11.11	9.49	1.01
Arroyo La Zorra	1540	T-500	68.65	478.47	480.74	480.97	481.46	0.077821	6.81	10.09	14.31	1.43
Arroyo La Zorra	1538	T-500	68.65	478.37	480.70	480.85	481.30	0.058864	6.20	11.07	14.65	1.26
Arroyo La Zorra	1530	T-500	68.65	477.94	480.45	480.49	480.93	0.039221	5.54	12.40	14.22	1.04
Arroyo La Zorra	1520	T-500	68.65	477.17	479.28	479.56	480.38	0.064599	8.40	8.17	6.82	1.35
Arroyo La Zorra	1515	T-500	68.65	476.82	478.96	479.34	480.05	0.063033	8.36	8.21	6.64	1.33
Arroyo La Zorra	1510	T-500	68.65	476.49	478.64	478.91	479.73	0.061480	8.37	8.20	6.44	1.31
Arroyo La Zorra	1505	T-500	68.65	476.15	478.43	478.64	479.41	0.055325	7.95	8.63	6.84	1.25
Arroyo La Zorra	1500	T-500	68.65	475.90	477.87	478.23	479.08	0.069448	8.83	7.78	6.18	1.39
Arroyo La Zorra	1492	T-500	68.65	475.62	477.36	477.70	478.51	0.069838	8.58	8.00	7.01	1.42
Arroyo La Zorra	1482	T-500	68.65	475.26	477.56	477.18	477.90	0.015361	4.69	14.64	10.59	0.70
Arroyo La Zorra	1480	T-500	68.65	475.18	477.55		477.86	0.014286	4.51	15.24	11.12	0.68
Arroyo La Zorra	1478	T-500	68.65	475.11	477.57		477.81	0.013266	3.96	17.35	15.07	0.65
Arroyo La Zorra	1471	T-500	68.65	474.75	477.15	477.15	477.65	0.034412	5.63	12.19	12.43	1.00
Arroyo La Zorra	1466	T-500	68.65	474.43	476.51	476.72	477.40	0.052848	7.56	9.09	8.00	1.25
Arroyo La Zorra	1464	T-500	68.65	474.31	476.23	476.53	477.27	0.065054	8.19	8.38	7.75	1.39
Arroyo La Zorra	1462	T-500	68.65	474.18	476.04	476.36	477.13	0.068239	8.38	8.19	7.60	1.42
Arroyo La Zorra	1459	T-500	68.65	473.99	475.76	476.11	476.91	0.074380	8.58	8.00	7.73	1.49
Arroyo La Zorra	1452	T-500	68.65	473.64	475.14	475.52	476.35	0.083339	8.83	7.78	8.00	1.58
Arroyo La Zorra	1445	T-500	68.65	473.07	474.78	475.06	475.79	0.062942	8.10	8.48	7.90	1.38
Arroyo La Zorra	1442	T-500	68.65	472.58	474.38	474.74	475.57	0.076861	8.76	7.84	7.47	1.51
Arroyo La Zorra	1439	T-500	68.65	472.24	474.10	474.48	475.33	0.080584	8.90	7.71	7.38	1.53
Arroyo La Zorra	1436	T-500	68.65	471.86	473.73	474.16	475.06	0.088156	9.25	7.42	7.04	1.59
Arroyo La Zorra	1433	T-500	68.65	471.48	473.31	473.78	474.78	0.095580	9.73	7.06	6.47	1.64
Arroyo La Zorra	1430	T-500	68.65	470.93	472.93	473.44	474.48	0.100585	9.99	6.87	6.09	1.66
Arroyo La Zorra	1426	T-500	68.65	470.06	473.79	473.01	474.04	0.009921	4.01	17.13	10.12	0.54
Arroyo La Zorra	1423	T-500	68.65	469.95	473.83	472.74	474.00	0.006103	3.32	20.67	11.64	0.44
Arroyo La Zorra	1420	T-500	68.65	469.74	473.86	472.34	473.96	0.003402	2.64	25.99	13.50	0.34
Arroyo La Zorra	1412	T-500	68.65	469.11	473.87	471.78	473.92	0.003462	1.73	39.61	43.72	0.32
Arroyo La Zorra	1401		Culvert									
Arroyo La Zorra	1390	T-500	68.65	467.96	470.55	470.55	471.46	0.046600	7.69	8.93	4.84	1.00
Arroyo La Zorra	1388	T-500	68.65	467.76	469.29	469.89	471.22	0.127948	11.16	6.15	5.13	1.80
Arroyo La Zorra	1380	T-500	68.65	467.71	470.03	469.88	470.72	0.031549	6.65	10.32	6.07	0.90
Arroyo La Zorra	1372	T-500	68.65	467.51	469.82	469.66	470.46	0.028896	6.42	10.69	6.48	0.88
Arroyo La Zorra	1370	T-500	68.65	467.46	469.81		470.38	0.024742	6.05	11.34	6.80	0.83
Arroyo La Zorra	1362	T-500	68.65	467.26	469.71		470.18	0.019174	5.52	12.45	7.21	0.74
Arroyo La Zorra	1359	T-500	68.65	467.18	469.64		470.12	0.019656	5.57	12.33	7.20	0.75
Arroyo La Zorra	1356	T-500	68.65	467.11	469.59		470.05	0.018823	5.47	12.54	7.35	0.74
Arroyo La Zorra	1353	T-500	68.65	467.04	469.57		469.98	0.016210	5.18	13.26	7.63	0.69
Arroyo La Zorra	1349	T-500	68.65	466.93	469.57		469.90	0.012024	4.61	14.88	8.07	0.60
Arroyo La Zorra	1346	T-500	68.65	466.84	469.53		469.86	0.012646	4.67	14.71	8.07	0.61
Arroyo La Zorra	1343	T-500	68.65	466.76	469.46		469.82	0.014071	4.82	14.24	8.17	0.64
Arroyo La Zorra	1340	T-500	68.65	466.68	469.31		469.76	0.018767	5.37	12.78	7.76	0.74
Arroyo La Zorra	1335	T-500	68.65	466.54	468.87	468.87	469.61	0.036225	6.89	9.97	6.91	1.01
Arroyo La Zorra	1330	T-500	68.65	466.40	468.56	468.68	469.41	0.044753	7.37	9.31	7.08	1.13
Arroyo La Zorra	1325	T-500	68.65	466.26	468.42	468.48	469.16	0.038731	6.90	9.95	7.71	1.07
Arroyo La Zorra	1320	T-500	68.65	466.12	468.14	468.28	468.95	0.045694	7.23	9.50	7.99	1.17
Arroyo La Zorra	1315	T-500	68.65	465.96	468.03	468.12	468.75	0.039811	6.79	10.11	8.58	1.10
Arroyo La Zorra	1310	T-500	68.65	465.66	467.57	467.79	468.50	0.053305	7.72	8.89	7.62	1.26
Arroyo La Zorra	1305	T-500	68.65	465.36	467.49	467.63	468.31	0.044912	7.26	9.46	7.63	1.15
Arroyo La Zorra	1300	T-500	68.65	465.05	467.39	467.48	468.10	0.041242	6.78	10.12	8.57	1.10
Arroyo La Zorra	1295	T-500	68.65	464.63	466.21	466.68	467.72	0.098007	9.86	6.96	6.46	1.67
Arroyo La Zorra	1293	T-500	68.65	464.46	465.94	466.44	467.51	0.109347	10.03	6.84	6.94	1.78
Arroyo La Zorra	1291	T-500	68.65	464.29	465.76	466.25	467.27	0.109250	9.87	6.96	7.37	1.79
Arroyo La Zorra	1288	T-500	68.65	464.03	465.66	466.04	466.91	0.091120	8.97	7.65	8.31	1.65
Arroyo La Zorra	1284	T-500	68.65	463.88	465.30	465.70	466.53	0.087814	8.89	7.72	8.18	1.61
Arroyo La Zorra	1282	T-500	68.65	463.81	465.19	465.69	466.35	0.080972	8.62	7.96	8.35	1.56
Arroyo La Zorra	1276	T-500	68.65	463.61	464.83	465.14	465.77	0.091100	7.80	8.80	12.30	1.63
Arroyo La Zorra	1266	T-500	68.65	463.27	464.50	464.58	464.90	0.056893	5.09	13.48	25.69	1.24
Arroyo La Zorra	1262	T-500	68.65	463.14	464.08	464.22	464.59	0.098289	5.71	12.01	29.16	1.57
Arroyo La Zorra	1259	T-500	68.65	463.04	463.95	464.02	464.31	0.059127	4.86	14.12	29.88	1.25
Arroyo La Zorra	1257	T-500	68.65	461.34	463.55	463.80	464.17	0.062567	6.33	10.84	14.74	1.30
Arroyo La Zorra	1255	T-500	68.65	461.64	463.61	463.68	464.06	0.046222	5.38	12.77	18.00	1.13
Arroyo La Zorra	1253	T-500	68.65	460.94	463.66	463.54	463.97	0.025372	4.51	15.22	17.43	0.85
Arroyo La Zorra	1251	T-500	68.65	460.76	463.20	463.20	463.88	0.035017	6.64	10.34	7.54	1.00
Arroyo La Zorra	1249	T-500	68.65	460.59	462.71	462.95	463.75	0.057195	8.18	8.39	6.45	1.26
Arroyo La Zorra	1247	T-500	68.65	460.42	462.46	462.77	463.62	0.066217	8.62	7.96	6.41	1.36
Arroyo La Zorra	1245	T-500	68.65	460.24	462.26	462.59	463.47	0.070222	8.83	7.78	6.34	1.41
Arroyo La Zorra	1243	T-500	68.65	460.07	462.16	462.48	463.32	0.067220	8.67	7.92	6.41	1.38
Arroyo La Zorra	1241	T-500	68.65	459.93	462.09	462.37	463.18	0.060902	8.39	8.18	6.35	1.30
Arroyo La Zorra	1233	T-500	68.65	459.52	461.98	462.05	462.76	0.040953	7.09	9.68	7.07	1.07
Arroyo La Zorra	1227	T-500	68.65	459.22	461.77	461.83	462.54	0.041280	7.04	9.75	7.22	1.07
Arroyo La Zorra	1221	T-500	68.65	458.89	461.47	461.58	462.27	0.046190	7.19	9.55	7.59	1.13
Arroyo La Zorra	1219	T-500	68.65	458.77	461.18	461.41	462.15	0.059854	7.89	8.70	7.36	1.28

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Arroyo La Zorra Reach: Arroyo La Zorra Profile: T-500 (Continued)

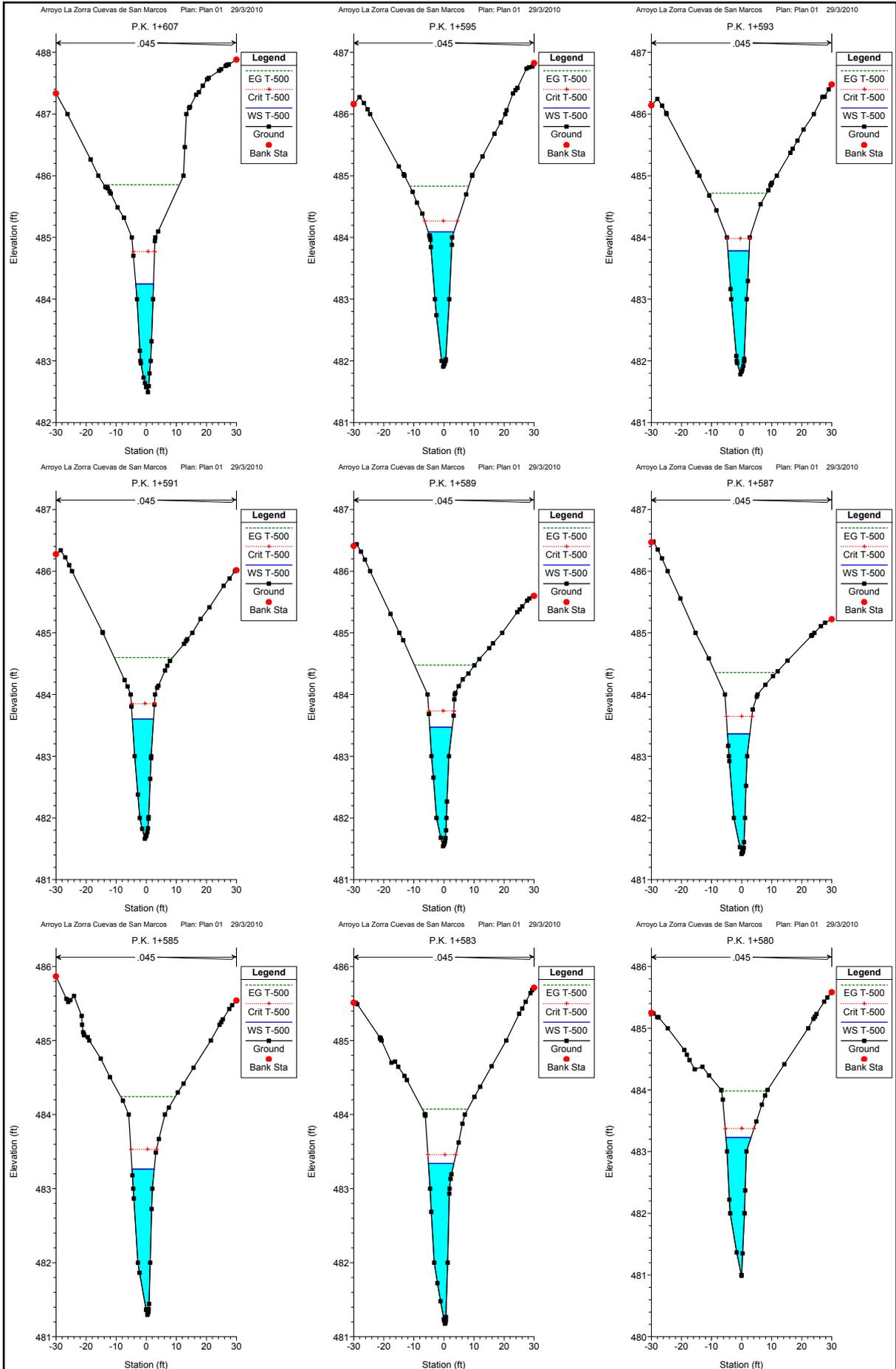
Reach	River Sta	Profile	Q Total (cfs)	Min Ch El (ft)	W.S. Elev (ft)	Crit W.S. (ft)	E.G. Elev (ft)	E.G. Slope (ft/ft)	Vel Chnl (ft/s)	Flow Area (sq ft)	Top Width (ft)	Froude # Chl
Arroyo La Zorra	1209	T-500	68.65	458.19	459.95	460.37	461.28	0.095318	9.25	7.42	7.72	1.66
Arroyo La Zorra	1205	T-500	68.65	457.91	459.73	460.08	460.88	0.080945	8.63	7.96	8.22	1.55
Arroyo La Zorra	1203	T-500	68.65	457.73	459.56	459.91	460.72	0.076044	8.66	7.93	7.64	1.50
Arroyo La Zorra	1201	T-500	68.65	457.54	459.64	459.82	460.53	0.049236	7.54	9.11	7.53	1.21
Arroyo La Zorra	1199	T-500	68.65	457.36	459.54	459.70	460.43	0.047449	7.56	9.08	7.06	1.18
Arroyo La Zorra	1192	T-500	68.65	456.75	458.85	459.16	460.01	0.066691	8.63	7.96	6.43	1.37
Arroyo La Zorra	1190	T-500	68.65	456.59	458.66	459.00	459.86	0.071274	8.80	7.81	6.49	1.41
Arroyo La Zorra	1184	T-500	68.65	456.11	457.95	458.38	459.35	0.093028	9.50	7.22	6.80	1.62
Arroyo La Zorra	1180	T-500	68.65	455.75	457.37	457.85	458.93	0.111300	10.03	6.85	7.03	1.79
Arroyo La Zorra	1176	T-500	68.65	455.36	457.20	457.57	458.46	0.085234	9.01	7.62	7.51	1.58
Arroyo La Zorra	1173	T-500	68.65	455.06	457.31	457.48	458.15	0.049309	7.34	9.35	8.06	1.20
Arroyo La Zorra	1171	T-500	68.65	454.93	457.15	457.34	458.05	0.053452	7.61	9.02	7.78	1.25
Arroyo La Zorra	1161	T-500	68.65	454.45	456.19	456.55	457.39	0.075704	8.78	7.82	7.06	1.47
Arroyo La Zorra	1159	T-500	68.65	454.35	456.12	456.44	457.21	0.068937	8.39	8.18	7.51	1.42
Arroyo La Zorra	1157	T-500	68.65	454.27	456.68	456.38	457.07	0.018106	5.03	13.66	9.99	0.76
Arroyo La Zorra	1155	T-500	68.65	454.18	456.63		457.03	0.018962	5.10	13.45	9.95	0.77
Arroyo La Zorra	1150	T-500	68.65	453.93	456.23	456.23	456.88	0.033671	6.48	10.59	8.24	1.01
Arroyo La Zorra	1140	T-500	68.65	453.47	455.30	455.58	456.38	0.063161	8.34	8.23	7.08	1.36
Arroyo La Zorra	1133	T-500	68.65	453.15	455.30	455.30	455.95	0.032304	6.47	10.61	8.08	0.99
Arroyo La Zorra	1131	T-500	68.65	453.06	455.14	455.21	455.87	0.038462	6.85	10.02	8.06	1.08
Arroyo La Zorra	1125	T-500	68.65	452.47	454.25	454.63	455.51	0.079621	9.00	7.63	7.07	1.53
Arroyo La Zorra	1123	T-500	68.65	452.25	454.02	454.43	455.33	0.087375	9.18	7.48	7.34	1.60
Arroyo La Zorra	1121	T-500	68.65	452.03	453.79	454.21	455.15	0.095537	9.35	7.34	7.55	1.67
Arroyo La Zorra	1117	T-500	68.65	451.35	453.20	453.69	454.73	0.109708	9.91	6.93	7.08	1.77
Arroyo La Zorra	1115	T-500	68.65	451.00	452.88	453.39	454.49	0.116775	10.20	6.73	6.82	1.81
Arroyo La Zorra	1110	T-500	68.65	450.16	451.83	452.43	453.80	0.150319	11.26	6.10	6.57	2.06
Arroyo La Zorra	1108	T-500	68.65	449.88	451.54	452.14	453.49	0.151266	11.22	6.12	6.68	2.07
Arroyo La Zorra	1106	T-500	68.65	449.65	451.23	451.83	453.18	0.156986	11.22	6.12	6.95	2.11
Arroyo La Zorra	1100	T-500	68.65	448.96	450.49	451.04	452.25	0.135898	10.65	6.45	7.14	1.97
Arroyo La Zorra	1095	T-500	68.65	448.53	450.15	450.59	451.57	0.098670	9.55	7.19	7.34	1.70
Arroyo La Zorra	1090	T-500	68.65	448.10	449.92	450.26	451.06	0.076363	8.55	8.03	8.03	1.51
Arroyo La Zorra	1080	T-500	68.65	447.26	449.06	449.43	450.26	0.081261	8.82	7.78	7.71	1.55
Arroyo La Zorra	1075	T-500	68.65	446.89	448.59	448.98	449.84	0.086552	8.96	7.66	7.83	1.60
Arroyo La Zorra	1070	T-500	68.65	446.62	448.18	448.57	449.40	0.087487	8.87	7.74	8.14	1.60
Arroyo La Zorra	1060	T-500	68.65	446.07	447.54	447.83	448.50	0.077575	7.84	8.76	10.61	1.52
Arroyo La Zorra	1055	T-500	68.65	445.63	446.86	447.22	448.02	0.111177	8.65	7.94	11.02	1.80
Arroyo La Zorra	1050	T-500	68.65	445.12	446.26	446.62	447.42	0.127639	8.67	7.92	12.27	1.90
Arroyo La Zorra	1040	T-500	68.65	443.88	444.91	445.30	446.15	0.126953	8.94	7.68	11.34	1.91
Arroyo La Zorra	1037	T-500	68.65	443.46	444.37	444.78	445.71	0.154891	9.29	7.39	11.97	2.08
Arroyo La Zorra	1035	T-500	68.65	443.14	443.92	444.32	445.34	0.208458	9.55	7.19	14.05	2.35
Arroyo La Zorra	1029	T-500	68.65	442.17	443.13	443.47	444.24	0.138877	8.48	8.10	13.86	1.95
Arroyo La Zorra	1027	T-500	68.65	441.84	443.05	443.33	443.96	0.092618	7.66	8.97	13.09	1.63
Arroyo La Zorra	1025	T-500	68.65	441.52	442.44	442.81	443.68	0.165227	8.95	7.67	13.79	2.12
Arroyo La Zorra	1020	T-500	68.65	440.69	441.80	442.13	442.88	0.134454	8.34	8.23	14.13	1.92
Arroyo La Zorra	1010	T-500	68.65	439.51	440.78	441.08	441.75	0.091168	7.91	8.68	11.96	1.64
Arroyo La Zorra	1005	T-500	68.65	439.08	440.90	440.87	441.36	0.030222	5.41	12.69	13.33	0.98
Arroyo La Zorra	1000	T-500	68.65	438.63	440.67	440.67	441.19	0.032710	5.78	11.88	11.69	1.01
Arroyo La Zorra	998	T-500	68.65	438.46	440.40	440.54	441.10	0.045670	6.70	10.25	10.27	1.18
Arroyo La Zorra	996	T-500	68.65	438.29	440.13	440.35	440.98	0.054995	7.37	9.31	9.21	1.29
Arroyo La Zorra	992	T-500	68.65	437.86	439.83	440.08	440.74	0.059348	7.63	9.00	8.80	1.33
Arroyo La Zorra	987	T-500	68.65	437.07	439.12	439.50	440.35	0.089816	8.89	7.72	7.87	1.58
Arroyo La Zorra	984	T-500	68.65	436.68	438.56	439.04	440.03	0.105552	9.75	7.04	6.94	1.70
Arroyo La Zorra	976	T-500	68.65	435.56	437.48	437.98	439.09	0.128047	10.18	6.74	7.18	1.85
Arroyo La Zorra	974	T-500	68.65	435.22	437.26	437.75	438.83	0.125411	10.05	6.83	7.22	1.82
Arroyo La Zorra	970	T-500	68.65	434.63	436.58	437.12	438.30	0.135839	10.50	6.54	6.93	1.91
Arroyo La Zorra	968	T-500	68.65	434.38	436.27	436.83	438.03	0.131891	10.64	6.45	6.62	1.90
Arroyo La Zorra	961	T-500	68.65	433.72	435.06	435.64	436.98	0.167127	11.10	6.19	7.71	2.18
Arroyo La Zorra	959	T-500	68.65	433.60	434.83	435.36	436.60	0.163117	10.68	6.43	8.50	2.16
Arroyo La Zorra	956	T-500	68.65	433.40	434.57	435.02	436.04	0.149665	9.70	7.08	10.36	2.07
Arroyo La Zorra	954	T-500	68.65	433.28	434.43	434.82	435.70	0.136294	9.04	7.60	11.62	1.97
Arroyo La Zorra	946	T-500	68.65	432.30	433.71	434.01	434.68	0.099777	7.92	8.67	12.79	1.69
Arroyo La Zorra	943	T-500	68.65	431.82	433.29	433.64	434.37	0.100116	8.35	8.22	11.11	1.71
Arroyo La Zorra	941	T-500	68.65	431.58	433.01	433.39	434.16	0.099132	8.62	7.96	10.13	1.71
Arroyo La Zorra	939	T-500	68.65	431.34	432.71	433.12	433.94	0.108707	8.91	7.71	10.00	1.79
Arroyo La Zorra	937	T-500	68.65	431.11	432.40	432.82	433.70	0.126978	9.14	7.51	10.63	1.91
Arroyo La Zorra	935	T-500	68.65	430.92	432.03	432.46	433.40	0.161819	9.40	7.30	11.97	2.12
Arroyo La Zorra	933	T-500	68.65	430.78	431.48	431.85	432.95	0.318281	9.71	7.07	18.53	2.77
Arroyo La Zorra	928	T-500	68.65	430.41	431.55	431.23	431.65	0.008333	2.52	27.20	35.15	0.51
Arroyo La Zorra	925	T-500	68.65	430.23	431.38		431.60	0.021181	3.77	18.22	25.95	0.79
Arroyo La Zorra	923	T-500	68.65	430.11	431.29		431.54	0.024236	4.05	16.96	23.89	0.85
Arroyo La Zorra	921	T-500	68.65	429.83	431.11	431.11	431.47	0.035325	4.83	14.22	20.27	1.02
Arroyo La Zorra	919	T-500	68.65	429.45	430.75	430.91	431.35	0.066949	6.25	10.98	17.10	1.38
Arroyo La Zorra	917	T-500	68.65	429.07	430.51	430.71	431.21	0.071152	6.74	10.19	14.82	1.43
Arroyo La Zorra	913	T-500	68.65	428.35	429.63	430.01	430.81	0.111474	8.73	7.87	10.80	1.80
Arroyo La Zorra	911	T-500	68.65	428.00	429.33	429.73	430.58	0.117581	8.97	7.65	10.47	1.85
Arroyo La Zorra	906	T-500	68.65	427.35	428.65	429.07	429.97	0.121512	9.22	7.45	10.00	1.88
Arroyo La Zorra	900	T-500	68.65	426.49	427.87	428.30	429.24	0.122993	9.39	7.31	9.61	1.90
Arroyo La Zorra	890	T-500	68.65	424.65	426.12	426.65	427.85	0.146479	10.56	6.50	7.99	2.05
Arroyo La Zorra	886	T-500	68.65	424.13	425.76	426.25	427.27	0.116646	9.86	6.96	7.72	1.83
Arroyo La Zorra	881	T-500	68.65	423.72	425.32	425.76	426.71	0.097039	9.47	7.25	7.35	1.68
Arroyo La Zorra	879	T-500	68.65	423.58	425.15	425.57	426.52	0.094763	9.39	7.31	7.39	1.66
Arroyo La Zorra	877	T-500	68.65	423.46	425.04	425.43	426.32	0.085713	9.07	7.57	7.48	1.59
Arroyo La Zorra	873	T-500	68.65	423.18	424.76	425.12	425.97	0.079405	8.82	7.78	7.52	1.53
Arroyo La Zorra	869	T-500	68.65	422.78	424.45	424.80	425.65	0.080623	8.82	7.78	7.58	1.53
Arroyo La Zorra	867	T-500	68.65	422.48	424.29	424.63	425.49	0.078718	8.81	7.80	7.36	1.51
Arroyo La Zorra	865	T-500	68.65	422.17	424.04	424.41	425.32	0.083704	9.06	7.57	7.02	1.54
Arroyo La Zorra	855	T-500	68.65	421.22	423.21	423.57	424.50	0.077750	9.11	7.53	6.24	1.46
Arroyo La Zorra	853	T-500	68.65	421.04	423.84	423.50	424.33	0.020188	5.59	12.28	7.17	0.75
Arroyo La Zorra	851	T-500	68.65	420.79</								

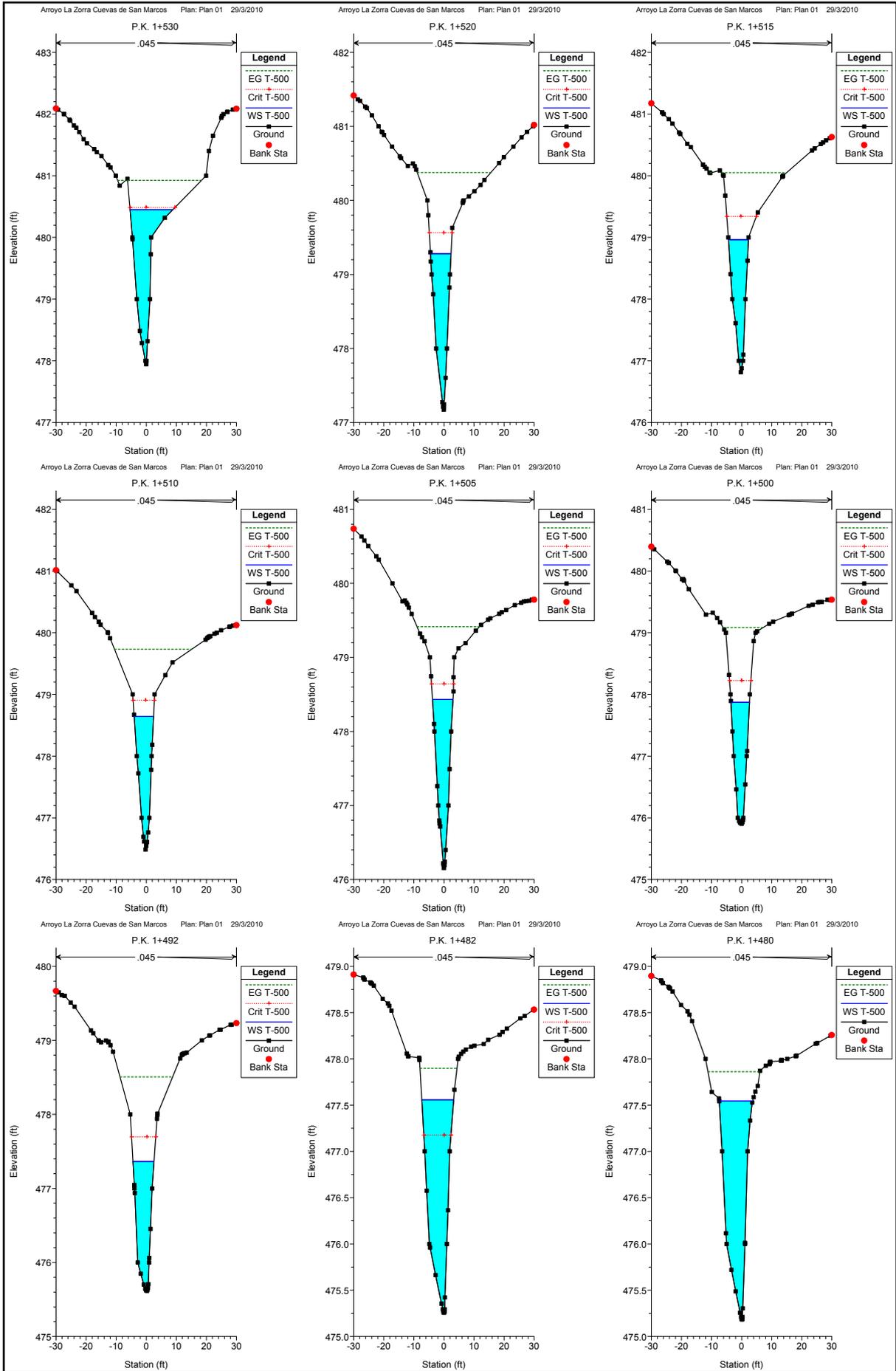
HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Arroyo La Zorra Reach: Arroyo La Zorra Profile: T-500 (Continued)

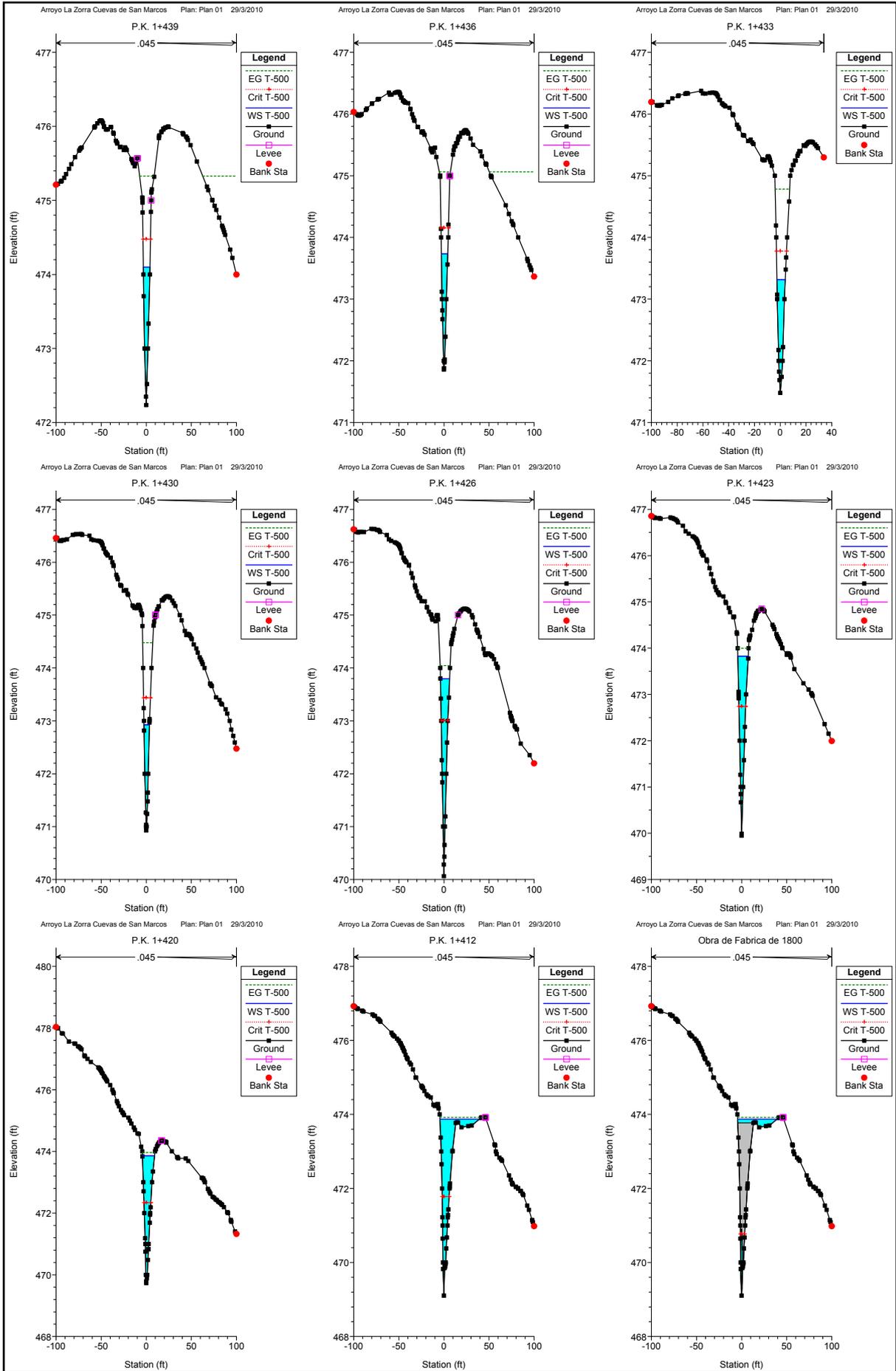
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(cfs)	(ft)	(ft)	(ft/s)	(ft)	(ft/ft)	(ft/s)	(sq ft)	(ft)	
Arroyo La Zorra	840	T-500	68.65	419.39	421.64	422.25	423.56	0.126723	11.14	6.16	4.60	1.70
Arroyo La Zorra	830	T-500	68.65	417.80	419.79	420.55	422.08	0.165927	12.16	5.64	4.93	2.00
Arroyo La Zorra	823	T-500	68.65	416.32	418.15	418.91	420.73	0.216722	12.90	5.32	5.38	2.29
Arroyo La Zorra	821	T-500	68.65	415.93	417.74	418.51	420.31	0.209380	12.87	5.34	5.21	2.24
Arroyo La Zorra	819	T-500	68.65	415.60	417.32	418.09	419.89	0.202095	12.88	5.33	5.27	2.26
Arroyo La Zorra	817	T-500	68.65	415.26	416.89	417.66	419.49	0.205590	12.92	5.31	5.52	2.32
Arroyo La Zorra	810	T-500	68.65	414.03	415.44	416.16	417.99	0.219363	12.83	5.35	6.31	2.45
Arroyo La Zorra	798	T-500	68.65	411.90	413.48	414.07	415.46	0.177002	11.29	6.08	7.59	2.22
Arroyo La Zorra	790	T-500	68.65	409.92	412.01	412.65	414.06	0.171774	11.47	5.98	6.23	2.06
Arroyo La Zorra	786	T-500	68.65	409.05	411.05	411.82	413.35	0.167047	12.19	5.63	4.94	2.01
Arroyo La Zorra	784	T-500	68.65	408.70	410.57	411.36	412.99	0.181229	12.49	5.50	5.24	2.15
Arroyo La Zorra	782	T-500	68.65	408.36	410.14	410.86	412.61	0.197575	12.60	5.45	5.75	2.28
Arroyo La Zorra	780	T-500	68.65	408.02	409.82	410.50	412.17	0.205214	12.32	5.57	6.44	2.33
Arroyo La Zorra	777	T-500	68.65	406.98	409.09	409.92	411.54	0.207291	12.57	5.46	5.59	2.24
Arroyo La Zorra	773	T-500	68.65	406.54	408.28	408.89	410.63	0.233957	12.31	5.58	6.95	2.42
Arroyo La Zorra	769	T-500	68.65	406.10	407.77	407.98	409.68	0.180588	11.10	6.18	7.65	2.18
Arroyo La Zorra	756	T-500	68.65	404.60	405.52	405.52	405.74	0.038014	3.77	18.20	40.06	0.99
Arroyo La Zorra	750	T-500	68.65	403.58	404.54	404.54	404.71	0.024872	3.29	20.87	41.24	0.81
Arroyo La Zorra	740	T-500	68.65	402.72	403.60	403.60	403.81	0.038717	3.70	18.56	42.68	0.99
Arroyo La Zorra	730	T-500	68.65	401.81	402.81	402.81	402.96	0.022561	3.09	22.19	44.83	0.77
Arroyo La Zorra	721	T-500	68.65	400.09	402.00	402.00	402.09	0.009828	2.36	29.08	46.10	0.52
Arroyo La Zorra	714	T-500	68.65	398.99	401.20	401.23	401.89	0.060611	6.70	10.25	12.57	1.31
Arroyo La Zorra	711	T-500	68.65	398.66	400.52	400.91	401.63	0.086359	8.47	8.11	9.00	1.57
Arroyo La Zorra	708	T-500	68.65	398.33	400.06	400.53	401.35	0.090443	9.13	7.52	7.72	1.63
Arroyo La Zorra	705	T-500	68.65	398.01	399.71	400.17	401.06	0.098391	9.33	7.36	7.86	1.70
Arroyo La Zorra	700	T-500	68.65	397.40	399.04	399.66	400.51	0.119506	9.71	7.07	8.37	1.86
Arroyo La Zorra	693	T-500	68.65	396.14	397.36	397.92	399.34	0.222266	11.30	6.08	9.45	2.48
Arroyo La Zorra	687	T-500	68.65	394.78	395.78	396.24	397.68	0.341910	11.06	6.21	14.10	2.94
Arroyo La Zorra	685	T-500	68.65	394.31	395.61	396.04	397.07	0.175069	9.71	7.07	11.67	2.20
Arroyo La Zorra	680	T-500	68.65	392.61	393.93	394.55	396.05	0.210856	11.67	5.88	8.25	2.43
Arroyo La Zorra	674	T-500	68.65	390.51	391.81	392.54	394.55	0.272346	13.27	5.17	7.16	2.75
Arroyo La Zorra	672	T-500	68.65	389.87	391.02	391.68	393.91	0.364652	13.64	5.03	8.51	3.13
Arroyo La Zorra	663	T-500	68.65	387.60	388.90	389.52	391.15	0.229903	12.04	5.70	8.15	2.54
Arroyo La Zorra	661	T-500	68.65	386.72	388.13	388.82	390.66	0.237607	12.75	5.38	7.05	2.57
Arroyo La Zorra	656	T-500	68.65	385.27	386.89	387.63	389.50	0.222267	12.96	5.30	6.12	2.46
Arroyo La Zorra	654	T-500	68.65	384.83	386.43	387.19	389.06	0.212385	13.02	5.27	5.75	2.40
Arroyo La Zorra	650	T-500	68.65	384.11	385.88	386.58	388.19	0.177119	12.21	5.62	5.79	2.18
Arroyo La Zorra	640	T-500	68.65	381.23	382.97	383.86	386.07	0.238907	14.12	4.86	4.66	2.44
Arroyo La Zorra	638	T-500	68.65	380.89	382.53	383.40	385.58	0.238023	14.02	4.90	4.84	2.46
Arroyo La Zorra	630	T-500	68.65	379.71	381.45	382.14	383.74	0.170048	12.16	5.65	5.58	2.13
Arroyo La Zorra	620	T-500	68.65	377.47	379.19	379.98	381.87	0.199895	13.13	5.23	5.03	2.27
Arroyo La Zorra	610	T-500	68.65	376.22	377.84	378.49	379.97	0.152377	11.72	5.86	5.74	2.04
Arroyo La Zorra	600	T-500	68.65	375.02	376.59	377.16	378.42	0.140058	10.84	6.33	6.95	2.00
Arroyo La Zorra	598	T-500	68.65	374.47	376.01	376.66	378.09	0.151031	11.58	5.93	6.01	2.05
Arroyo La Zorra	596	T-500	68.65	373.94	375.55	376.23	377.77	0.162972	11.96	5.74	5.77	2.11
Arroyo La Zorra	590	T-500	68.65	373.14	374.82	375.44	376.79	0.139542	11.27	6.09	5.94	1.96
Arroyo La Zorra	580	T-500	68.65	371.62	373.24	373.87	375.30	0.157883	11.52	5.96	6.40	2.10
Arroyo La Zorra	570	T-500	68.65	370.63	372.07	372.60	373.75	0.129361	10.39	6.61	7.42	1.94
Arroyo La Zorra	564	T-500	68.65	370.10	371.52	371.98	372.97	0.111339	9.64	7.12	8.08	1.81
Arroyo La Zorra	562	T-500	68.65	369.76	371.26	371.72	372.74	0.112826	9.77	7.03	7.88	1.82
Arroyo La Zorra	550	T-500	68.65	367.77	369.56	370.11	371.28	0.126466	10.53	6.52	6.58	1.86
Arroyo La Zorra	540	T-500	68.65	366.74	368.27	368.82	370.02	0.127380	10.62	6.46	6.74	1.91
Arroyo La Zorra	530	T-500	68.65	365.76	367.41	367.83	368.77	0.100854	9.37	7.32	7.94	1.72
Arroyo La Zorra	520	T-500	68.65	364.51	366.43	366.87	367.78	0.095596	9.31	7.38	7.47	1.65
Arroyo La Zorra	516	T-500	68.65	363.11	365.12	365.81	367.23	0.151193	11.67	5.88	5.30	1.95
Arroyo La Zorra	510	T-500	68.65	361.88	363.40	364.16	366.08	0.223213	13.12	5.23	5.83	2.44
Arroyo La Zorra	500	T-500	68.65	360.74	362.26	362.78	363.97	0.150255	10.51	6.53	8.02	2.05
Arroyo La Zorra	490	T-500	68.65	358.38	360.56	361.23	362.48	0.141796	11.12	6.18	5.47	1.84
Arroyo La Zorra	480	T-500	68.65	356.26	357.76	358.55	360.61	0.228459	13.55	5.07	5.49	2.49
Arroyo La Zorra	470	T-500	68.65	355.15	356.50	357.07	358.43	0.162082	11.13	6.17	7.46	2.16
Arroyo La Zorra	468	T-500	68.65	354.94	356.19	356.74	358.07	0.169663	11.03	6.22	8.06	2.21
Arroyo La Zorra	461	T-500	68.65	354.19	355.62	356.05	357.00	0.105701	9.44	7.27	8.21	1.77
Arroyo La Zorra	459	T-500	68.65	353.98	355.63	355.96	356.75	0.074084	8.49	8.08	8.04	1.49
Arroyo La Zorra	448	T-500	68.65	353.02	355.58	355.58	356.19	0.035001	6.31	10.88	9.05	1.01
Arroyo La Zorra	446	T-500	68.65	352.91	354.99	355.30	356.05	0.062854	8.28	10.29	6.85	1.33
Arroyo La Zorra	444	T-500	68.65	352.81	354.71	355.08	355.90	0.073206	8.73	7.86	6.85	1.44
Arroyo La Zorra	433	T-500	68.65	352.26	354.00	354.32	355.07	0.071863	8.30	8.27	8.29	1.46
Arroyo La Zorra	431	T-500	68.65	352.17	354.03	354.24	354.88	0.052558	7.40	9.28	8.75	1.27
Arroyo La Zorra	428	T-500	68.65	352.02	353.83	354.06	354.72	0.056848	7.55	9.10	8.80	1.31
Arroyo La Zorra	425	T-500	68.65	351.80	353.60	353.84	354.53	0.060491	7.76	8.84	8.56	1.35
Arroyo La Zorra	421	T-500	68.65	351.53	353.15	353.48	354.25	0.074316	8.41	8.16	8.19	1.49
Arroyo La Zorra	419	T-500	68.65	351.42	352.89	353.26	354.08	0.087281	8.76	7.83	8.49	1.61
Arroyo La Zorra	414	T-500	68.65	351.08	352.63	352.92	353.64	0.070720	8.07	8.51	9.03	1.46
Arroyo La Zorra	405	T-500	68.65	350.54	352.04	352.33	352.98	0.069963	7.76	8.85	10.02	1.45
Arroyo La Zorra	403	T-500	68.65	350.43	351.97	352.22	352.82	0.063792	7.40	9.28	10.58	1.39
Arroyo La Zorra	397	T-500	68.65	350.08	351.33	351.63	352.29	0.124693	7.85	8.74	15.53	1.85
Arroyo La Zorra	395	T-500	68.65	349.88	350.69	351.01	351.90	0.276305	8.84	7.77	21.22	2.57
Arroyo La Zorra	390	T-500	68.65	349.33	350.88	350.22	350.89	0.000754	0.80	86.02	103.23	0.15
Arroyo La Zorra	388	T-500	68.65	349.15	350.52	350.52	350.86	0.035979	4.63	14.83	23.01	1.02
Arroyo La Zorra	378	T-500	68.65	348.16	349.32	349.58	350.16	0.144795	7.36	9.32	20.54	1.93
Arroyo La Zorra	376	T-500	68.65	347.98	349.33	349.48	349.89	0.067334	6.01	11.42	19.12	1.37
Arroyo La Zorra	370	T-500	68.65	347.53	348.87	349.10	349.46	0.074263	6.18	11.10	19.24	1.43
Arroyo La Zorra	360	T-500	68.65	345.51	347.99	348.03	348.58	0.105288	6.20	11.07	24.97	1.64
Arroyo La Zorra	344	T-500	68.65	345.03	347.00	347.08	347.22	0.060084	3.81	18.02	55.73	1.18
Arroyo La Zorra	342	T-500	68.65	345.82	346.31	346.47	346.94	0.408860	6.34	10.83	65.84	2.75
Arroyo La Zorra	335	T-500	68.65	345.09	346.06	345.57	346.08	0.001480	1.00	68.79	98.61	0.21
Arroyo La Zorra	333	T-500	68.65	344.95	346.04		346.07	0.004349	1.47	46.63	83.70	0.35
Arroyo La Zorra	330	T-500	68.65	344.78	345.84	345.84	346.03	0.039572	3.46	19.84	51.77	0.98
Arroy												

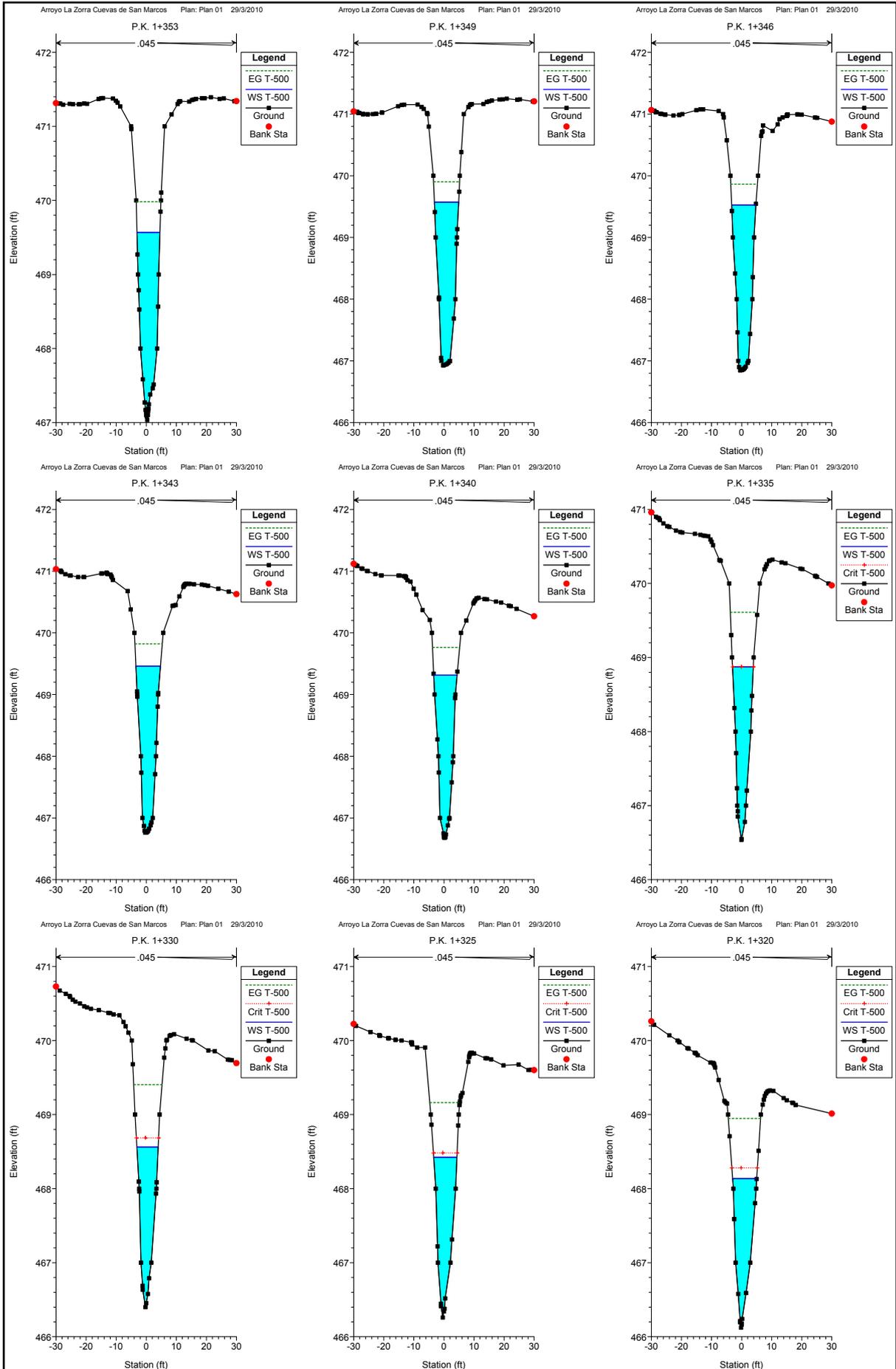
HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Arroyo La Zorra Reach: Arroyo La Zorra Profile: T-500 (Continued)

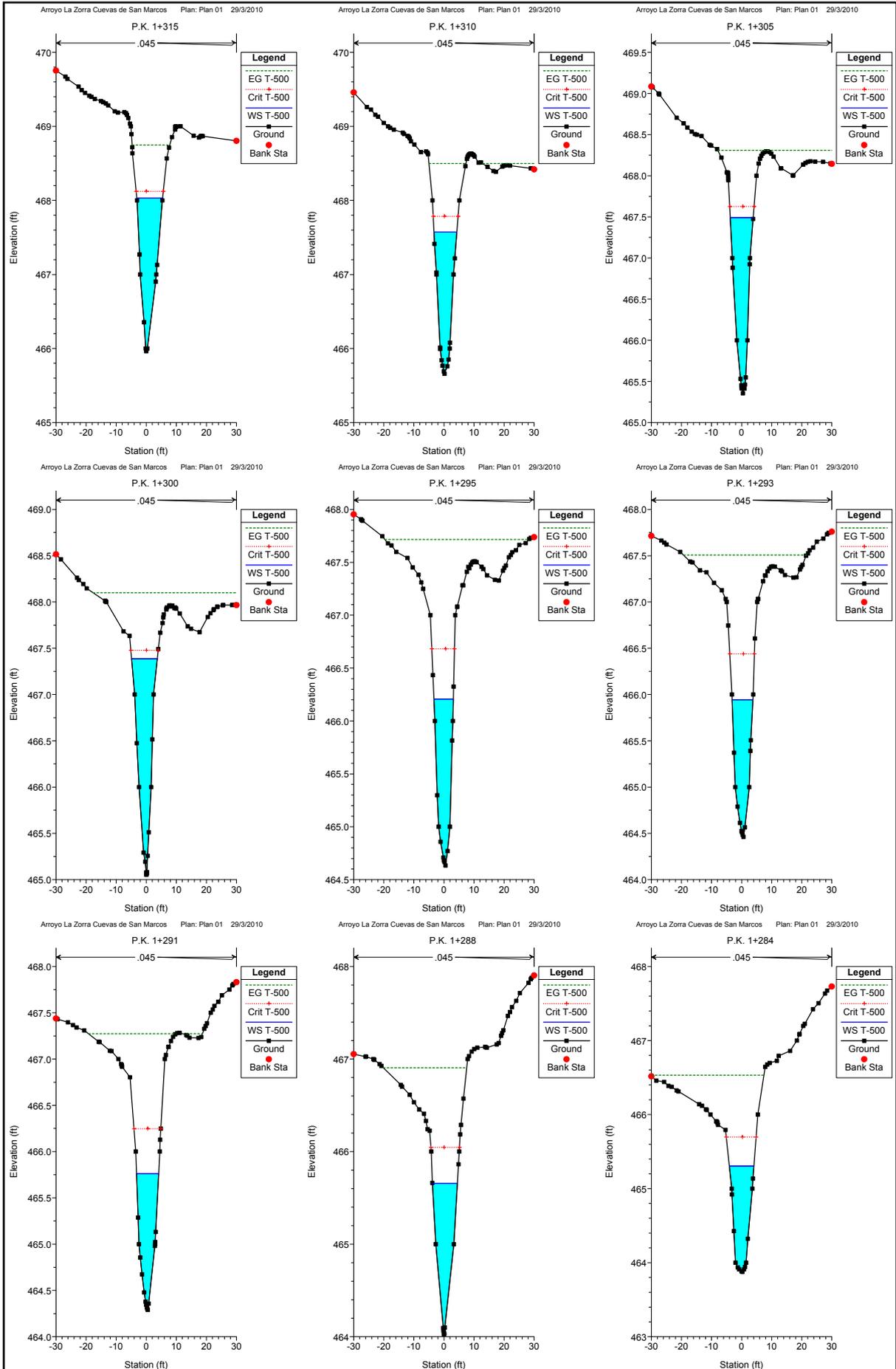
Reach	River Sta	Profile	Q Total (cfs)	Min Ch El (ft)	W.S. Elev (ft)	Crit W.S. (ft)	E.G. Elev (ft)	E.G. Slope (ft/ft)	Vel Chnl (ft/s)	Flow Area (sq ft)	Top Width (ft)	Froude # Chl
Arroyo La Zorra	290	T-500	68.65	341.71	342.06	342.16	342.38	0.151188	4.52	15.18	72.62	1.74
Arroyo La Zorra	280	T-500	68.65	341.06	341.43	341.53	341.74	0.184239	4.47	15.34	86.49	1.87
Arroyo La Zorra	270	T-500	68.65	340.55	341.03	341.03	341.16	0.046698	2.82	24.36	98.09	1.00
Arroyo La Zorra	260	T-500	68.65	339.04	340.92	339.65	340.92	0.000218	0.53	129.90	113.02	0.09
Arroyo La Zorra	258	T-500	68.65	340.05	340.91		340.92	0.001719	0.97	70.69	117.92	0.22
Arroyo La Zorra	256	T-500	68.65	340.09	340.75	340.75	340.90	0.047927	3.07	22.37	80.86	1.03
Arroyo La Zorra	254	T-500	68.65	338.68	340.35	339.28	340.36	0.000404	0.65	105.58	107.12	0.12
Arroyo La Zorra	250	T-500	68.65	339.67	340.31		340.35	0.008807	1.65	41.63	106.93	0.47
Arroyo La Zorra	246	T-500	68.65	339.40	340.15	340.15	340.28	0.041923	2.88	23.81	85.36	0.96
Arroyo La Zorra	244	T-500	68.65	339.25	340.07	339.93	340.11	0.009612	1.65	41.50	112.70	0.48
Arroyo La Zorra	241	T-500	68.65	339.09	340.07		340.09	0.002313	1.06	64.62	117.05	0.25
Arroyo La Zorra	239	T-500	68.65	338.97	339.92	339.92	340.07	0.043774	3.04	22.55	77.04	0.99
Arroyo La Zorra	229	T-500	68.65	338.55	339.33	339.36	339.56	0.056357	3.82	17.99	52.93	1.15
Arroyo La Zorra	227	T-500	68.65	338.46	339.02	339.10	339.37	0.164448	4.76	14.43	68.14	1.82
Arroyo La Zorra	216	T-500	68.65	337.99	338.57	338.57	338.75	0.042703	3.39	20.28	57.96	1.01
Arroyo La Zorra	214	T-500	68.65	337.68	338.13	338.17	338.58	0.171560	5.36	12.80	52.13	1.91
Arroyo La Zorra	203	T-500	68.65	336.87	337.47	337.48	337.66	0.043051	3.51	19.57	53.40	1.02

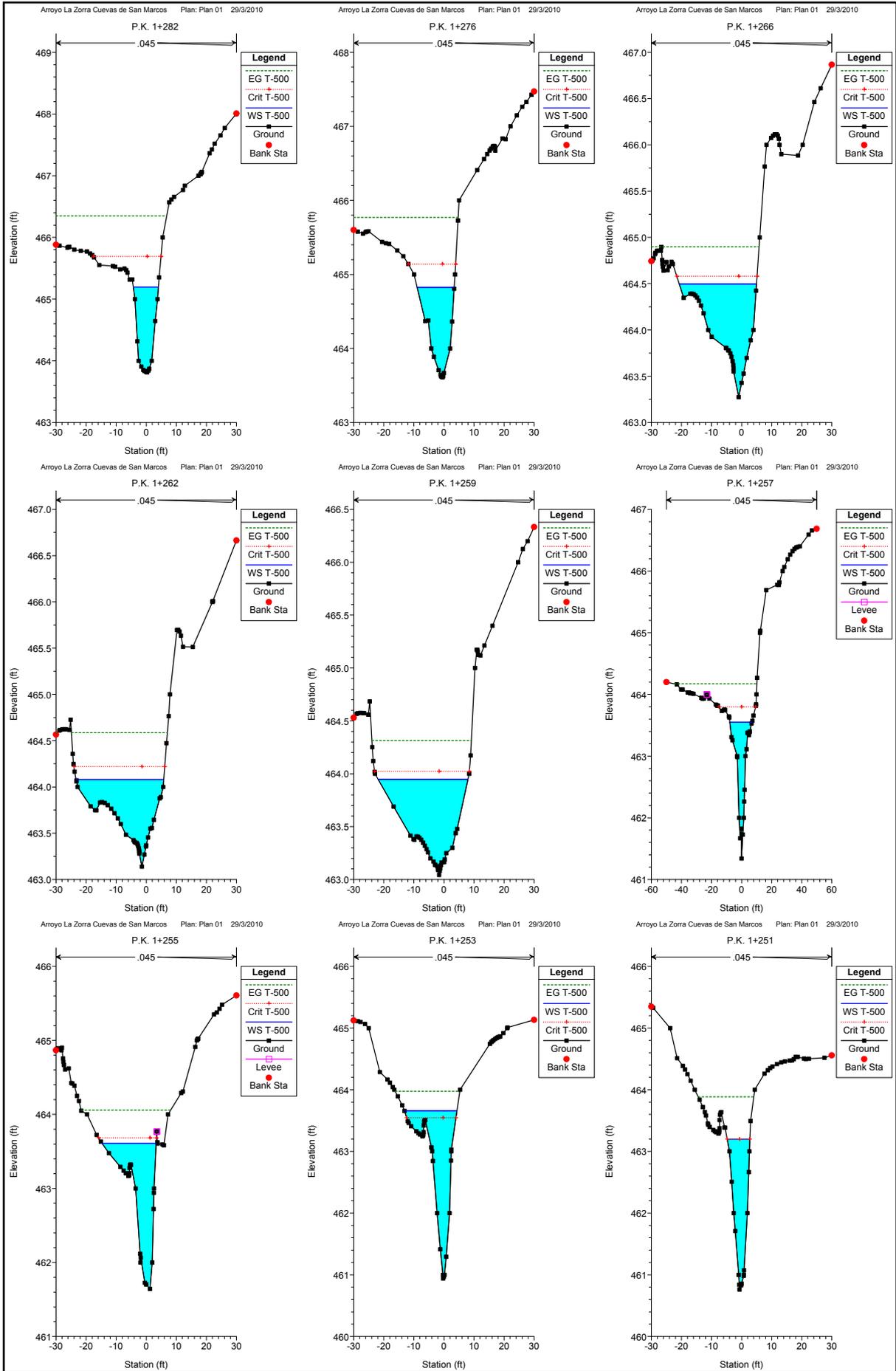


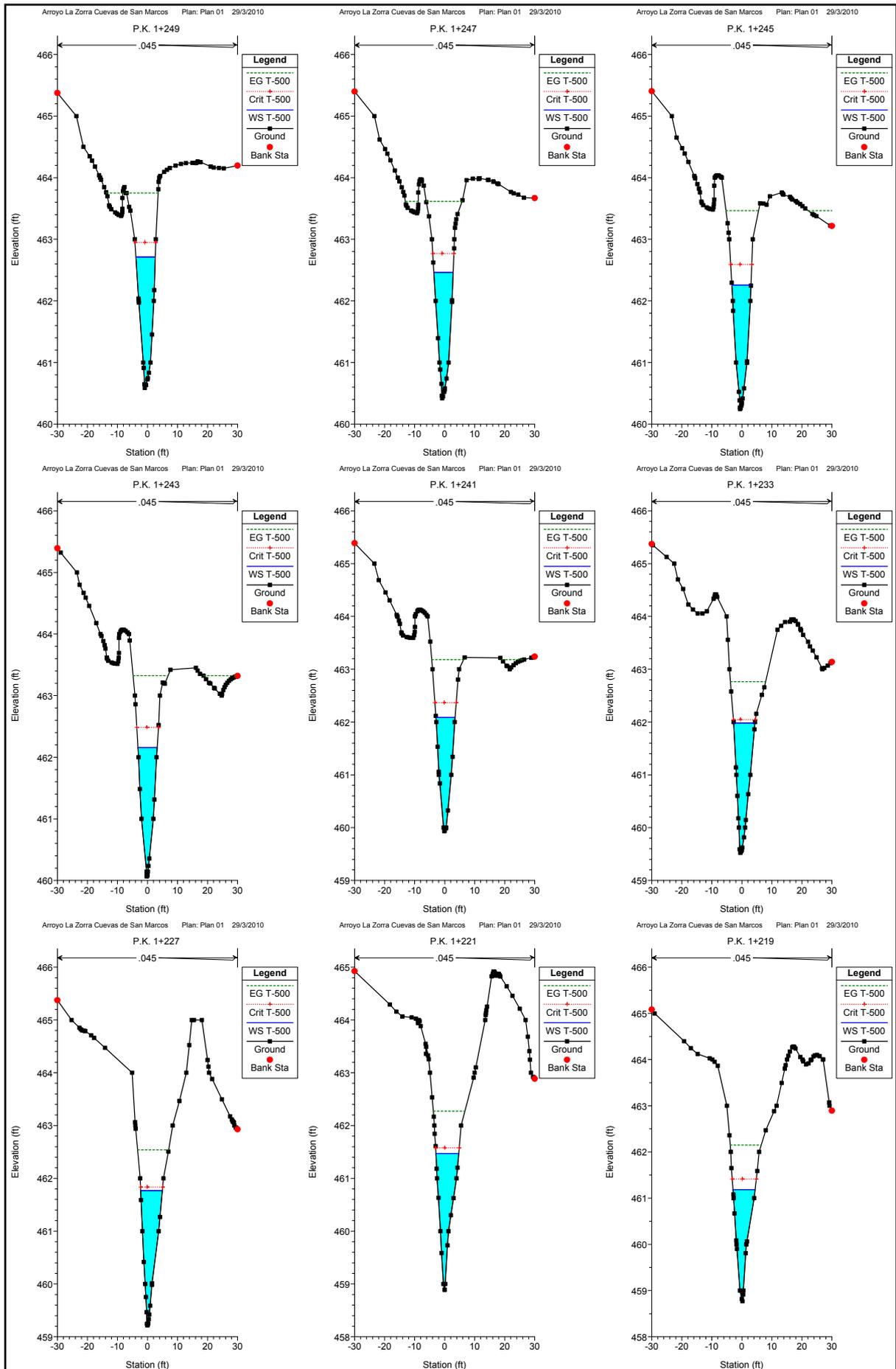


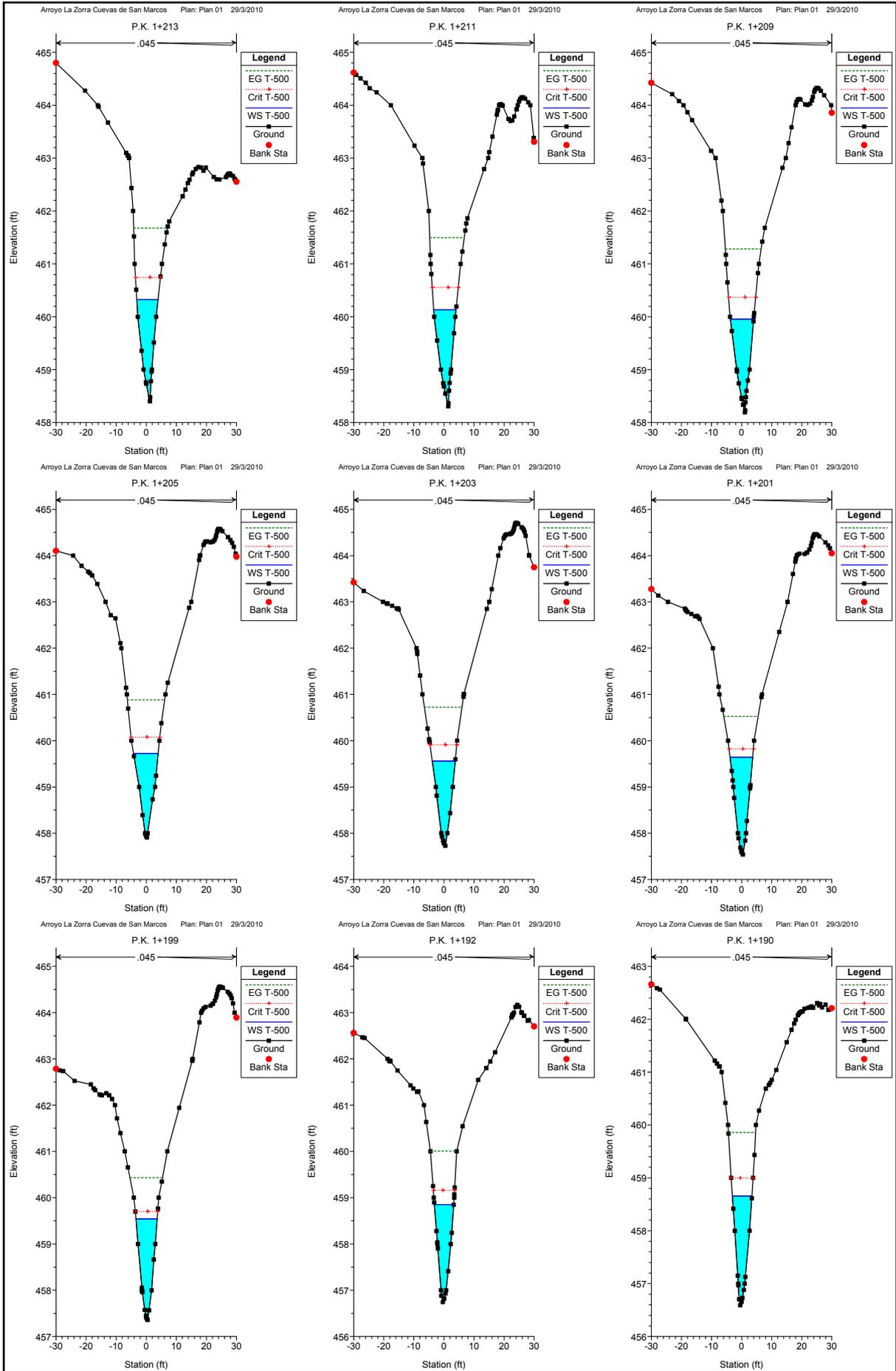


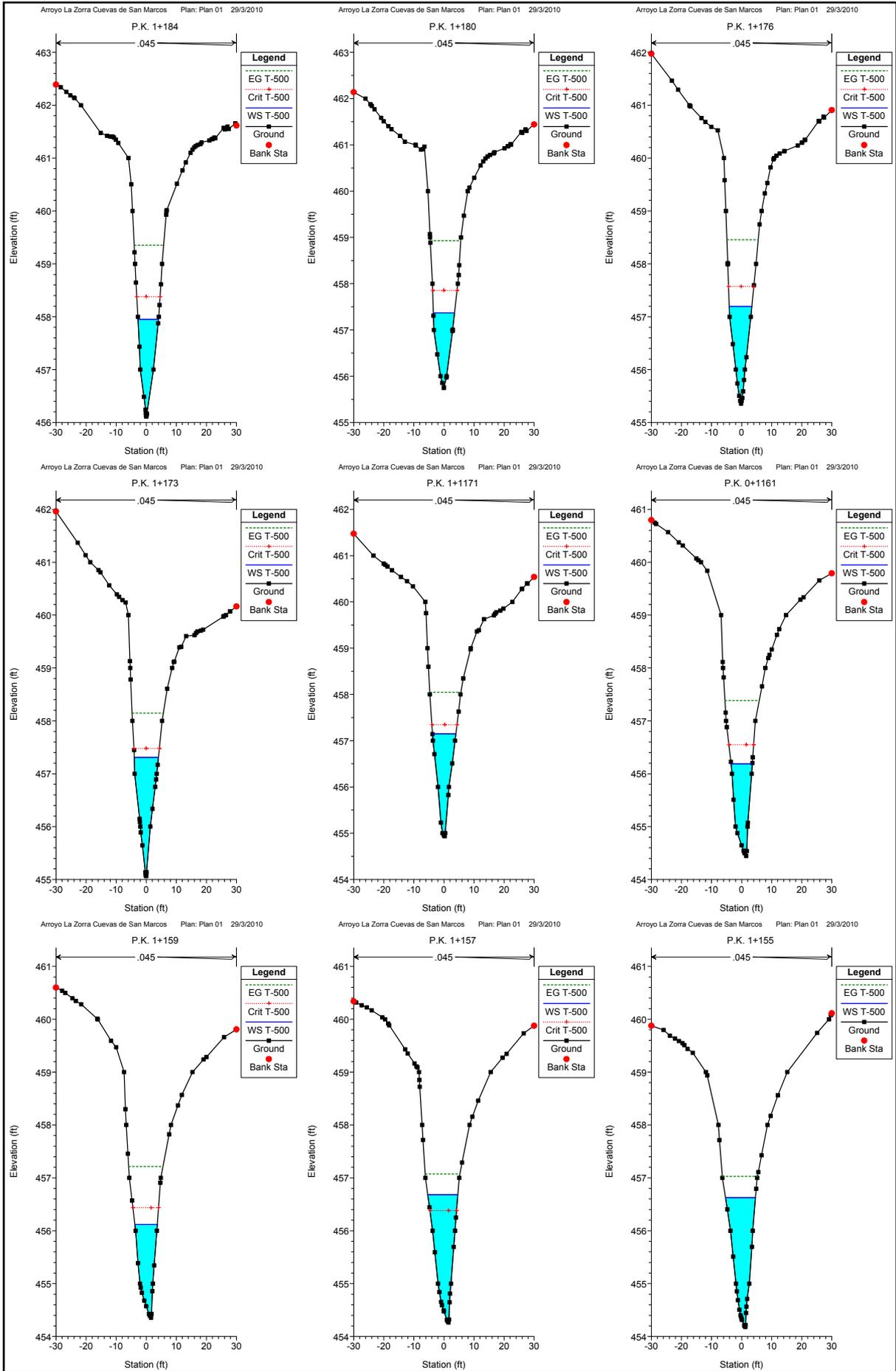


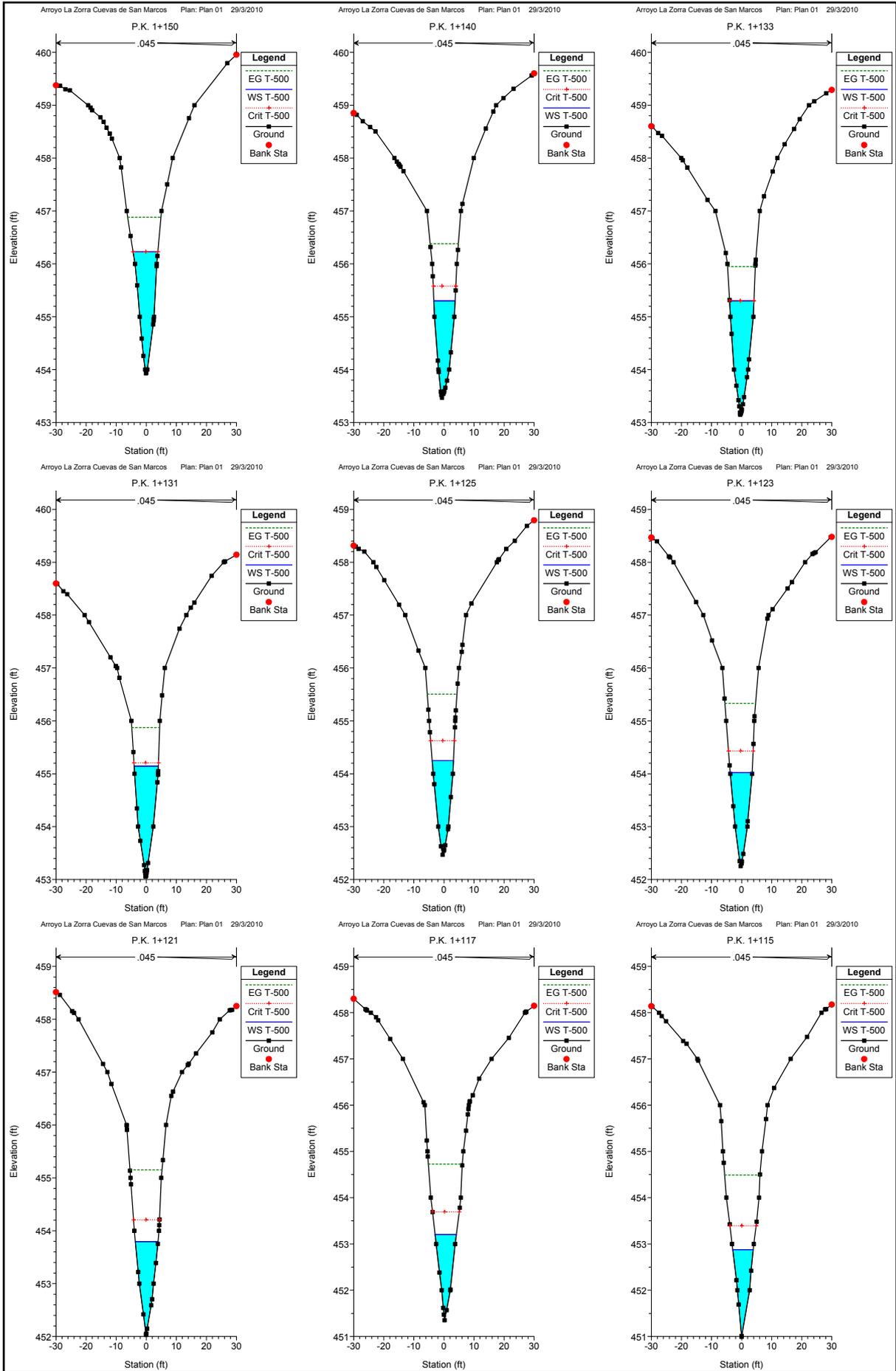


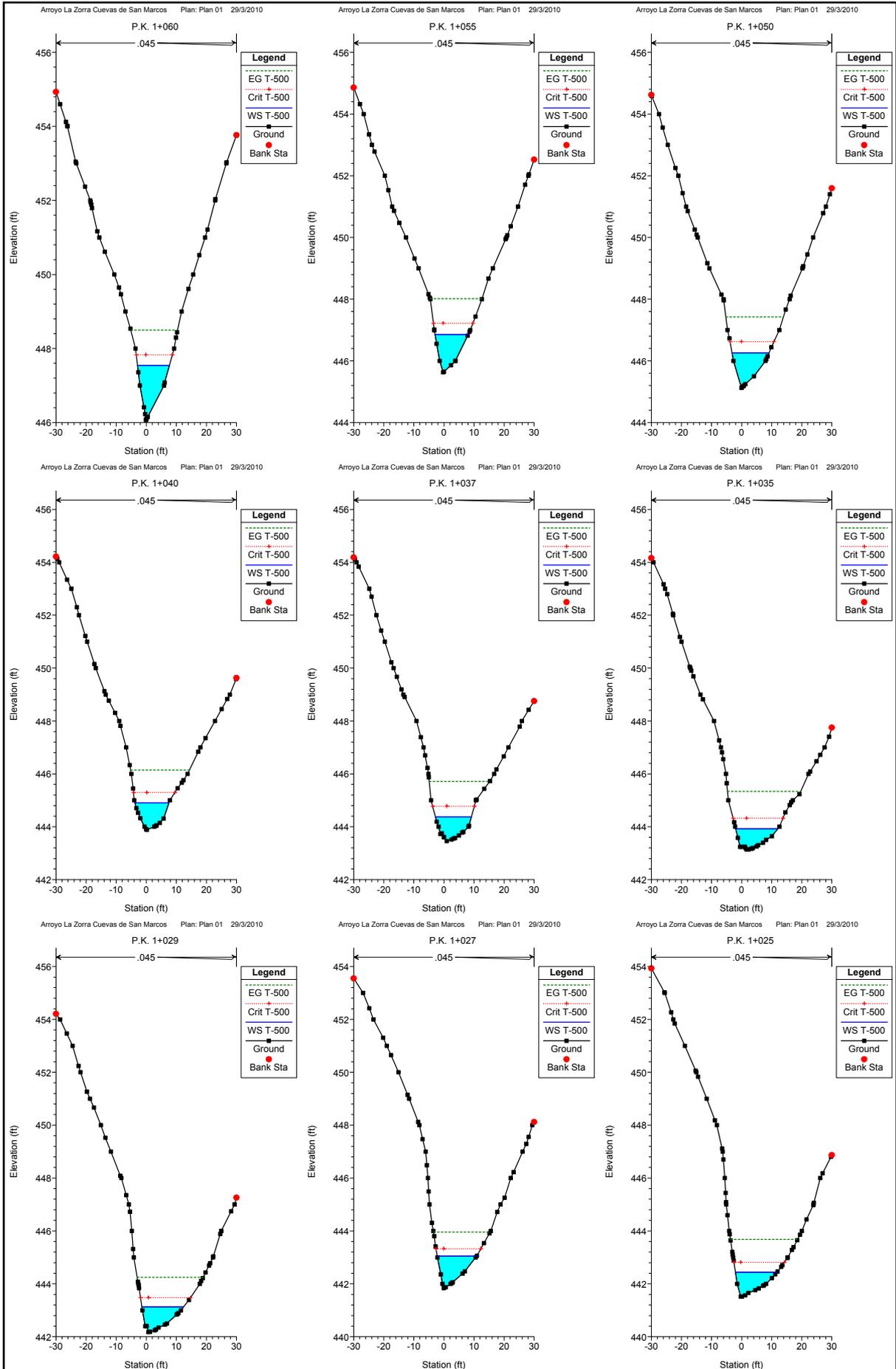


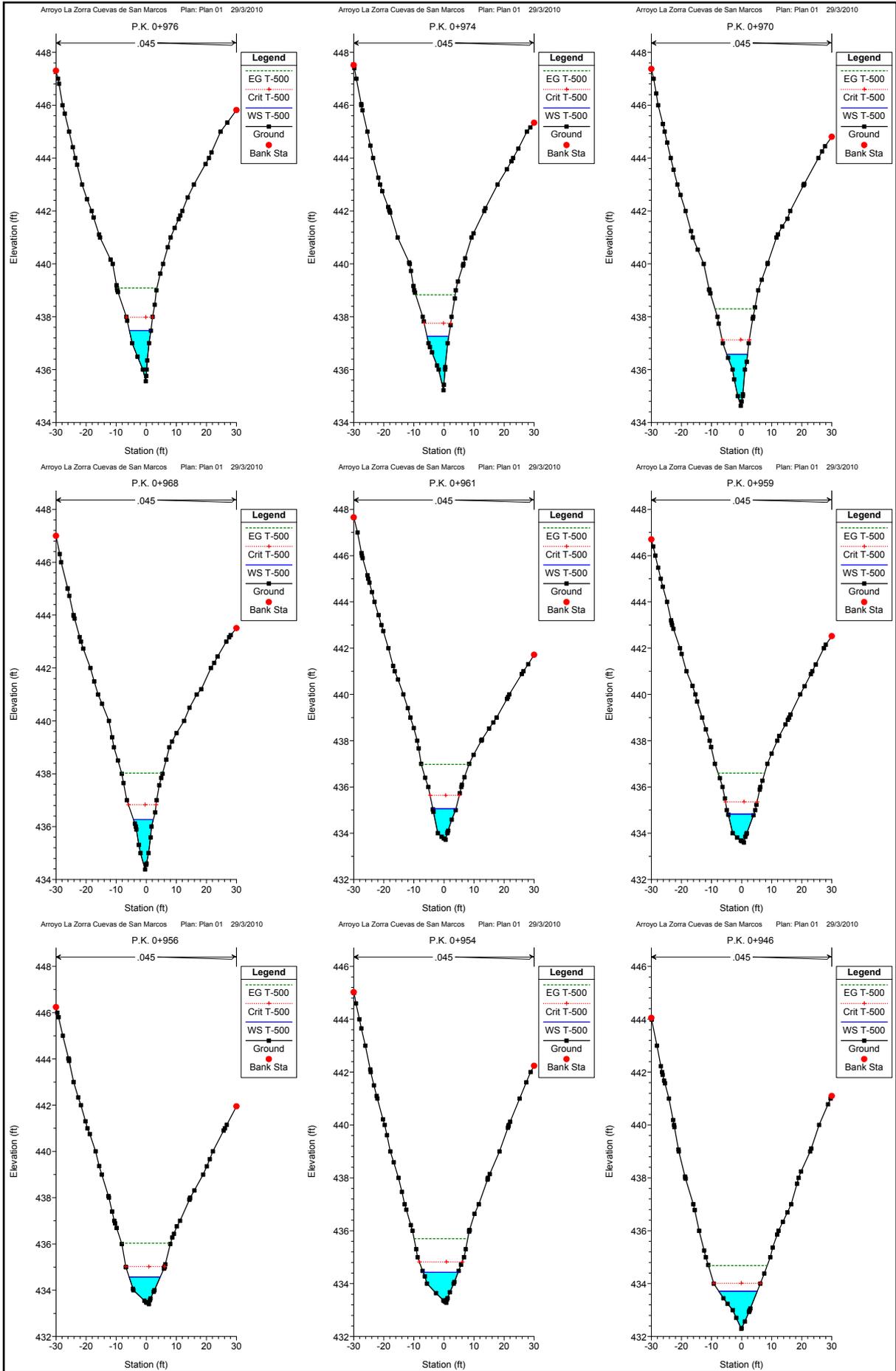


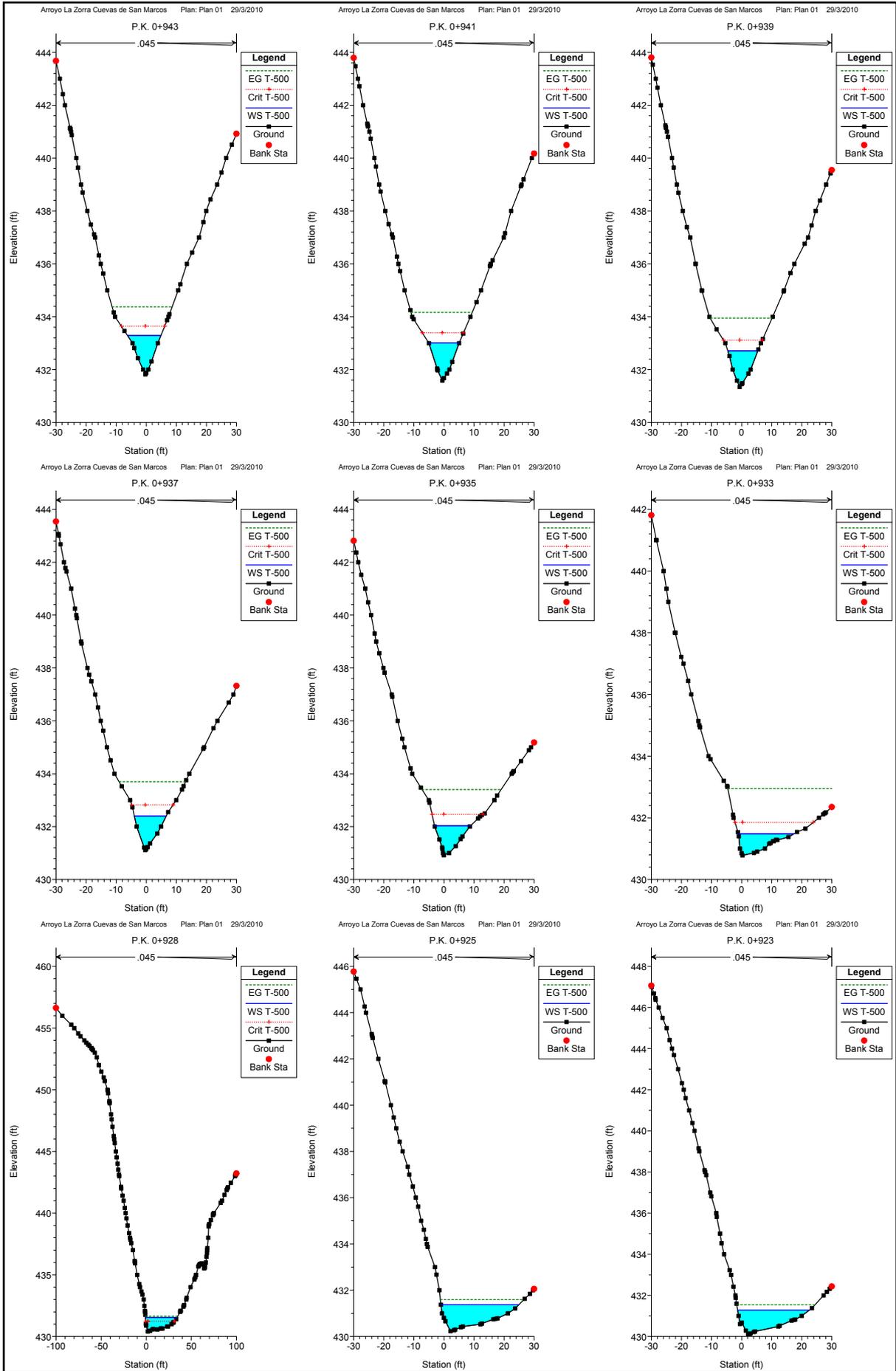


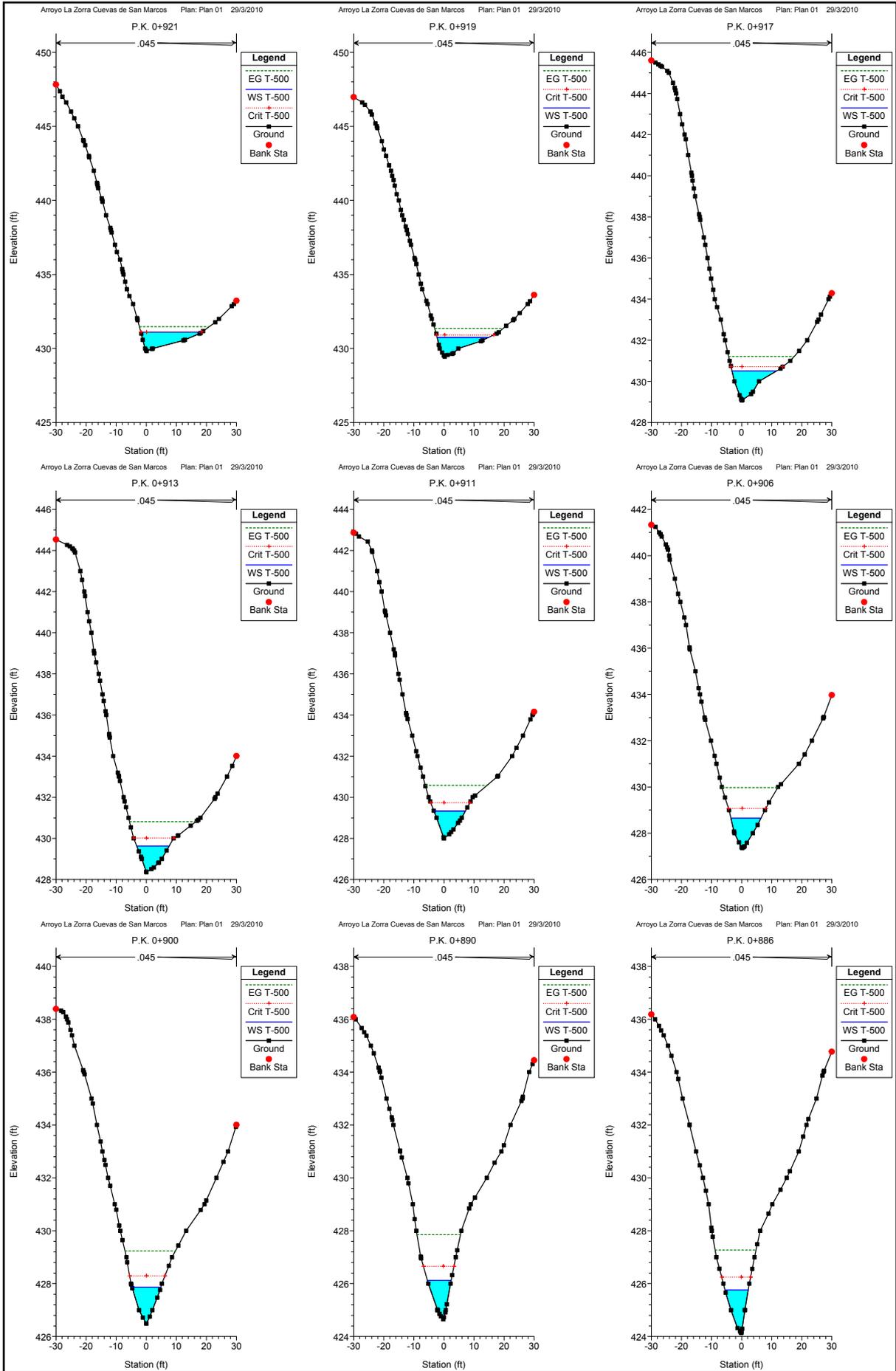


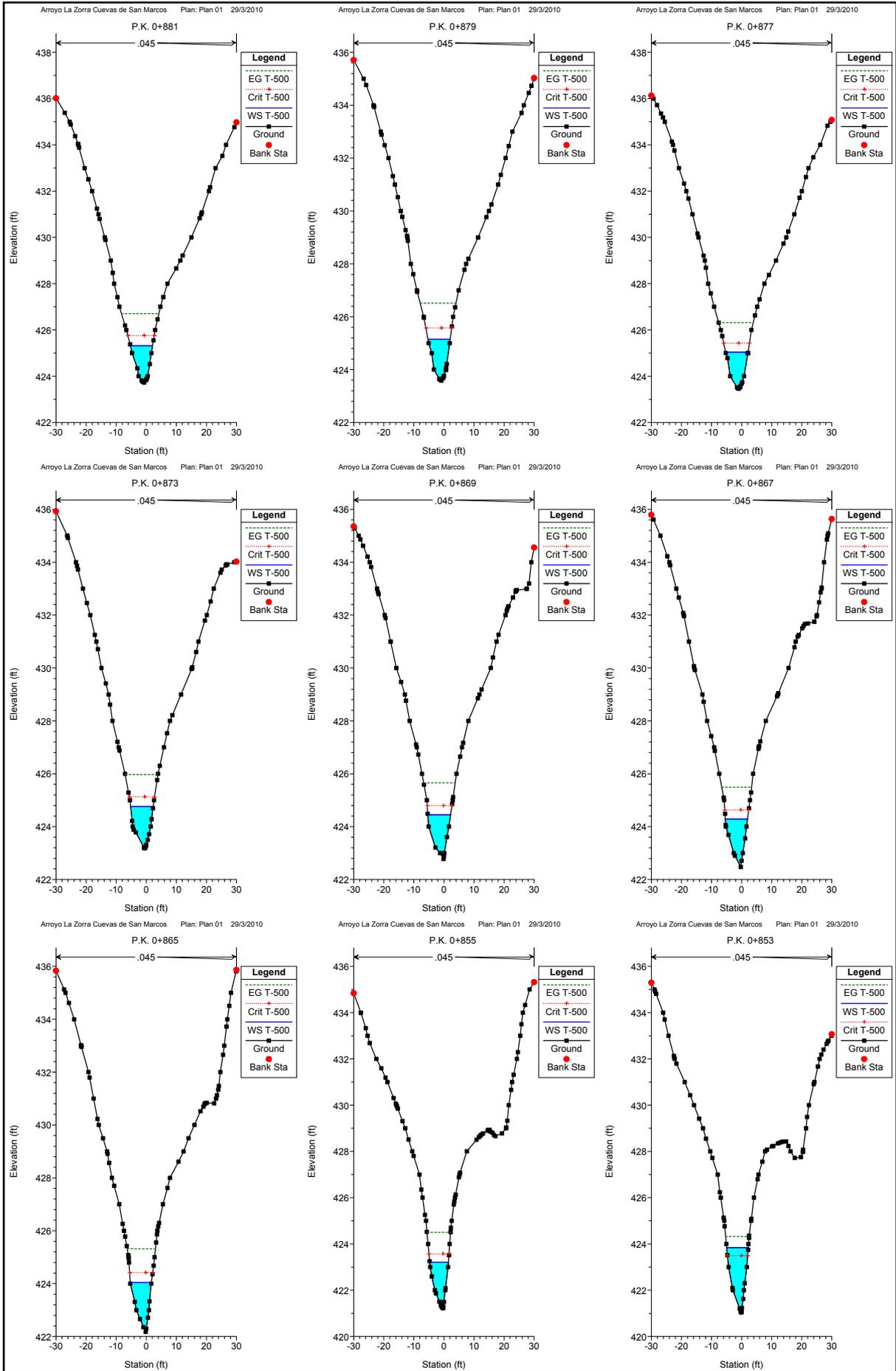


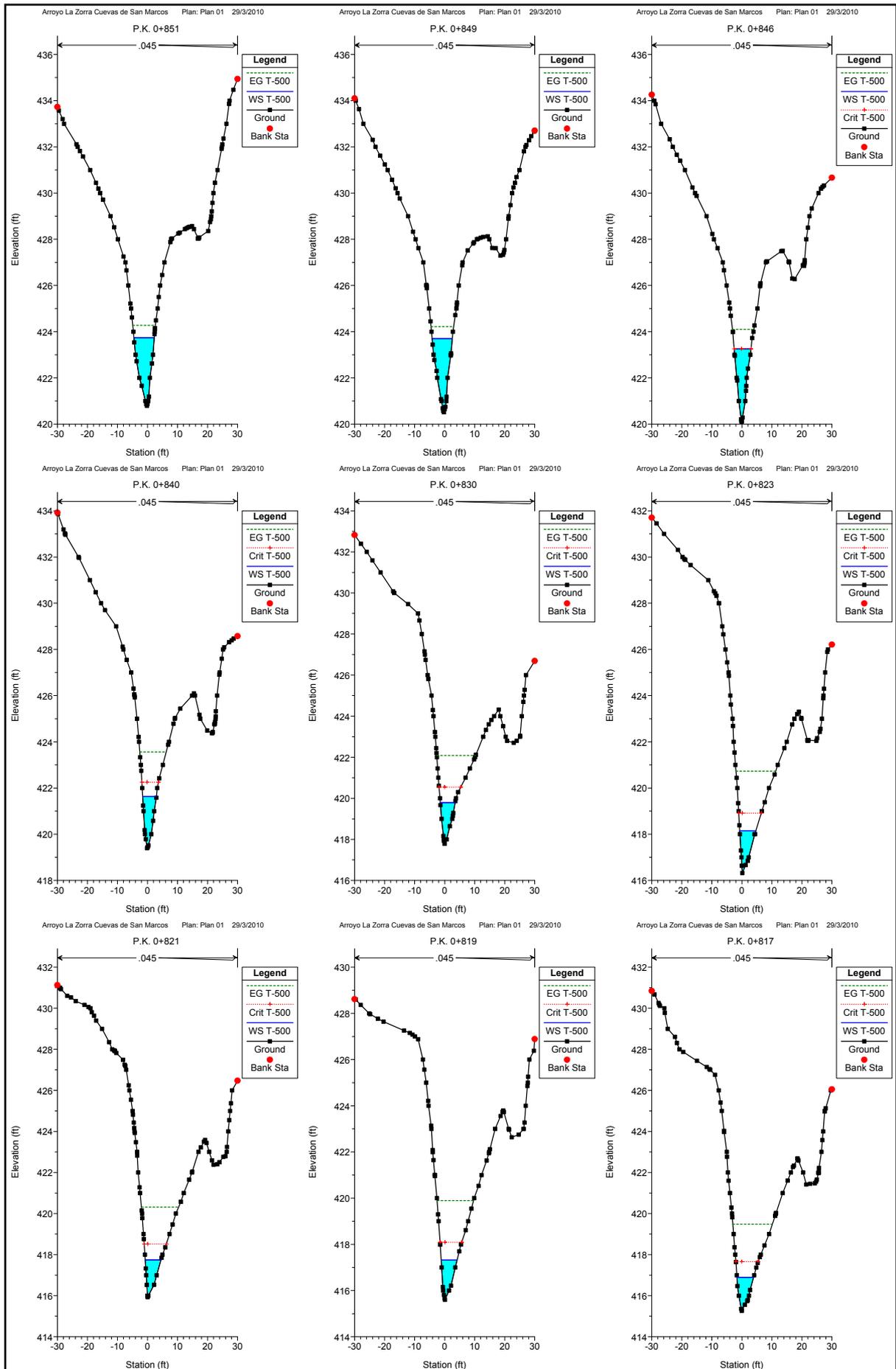


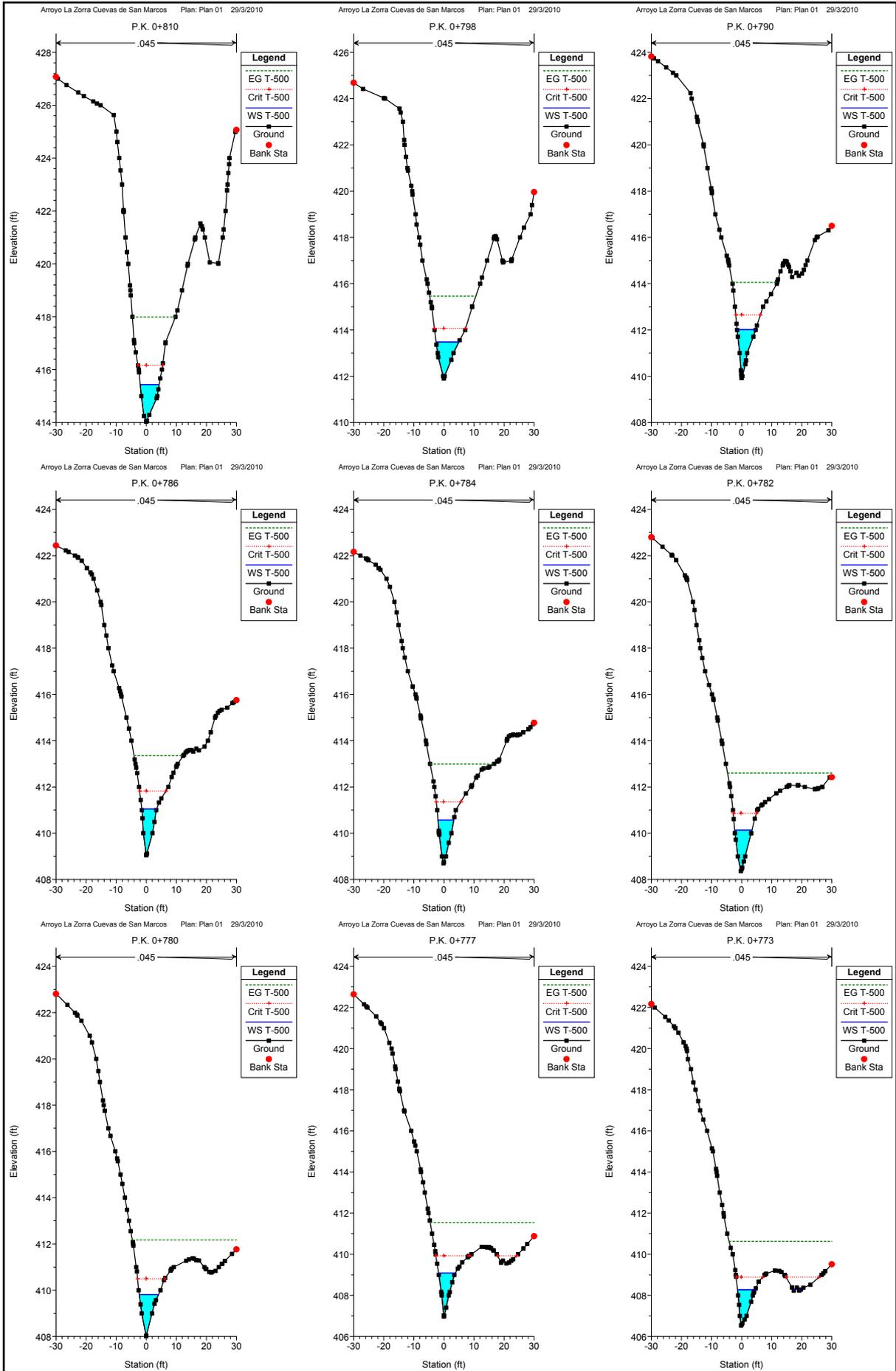


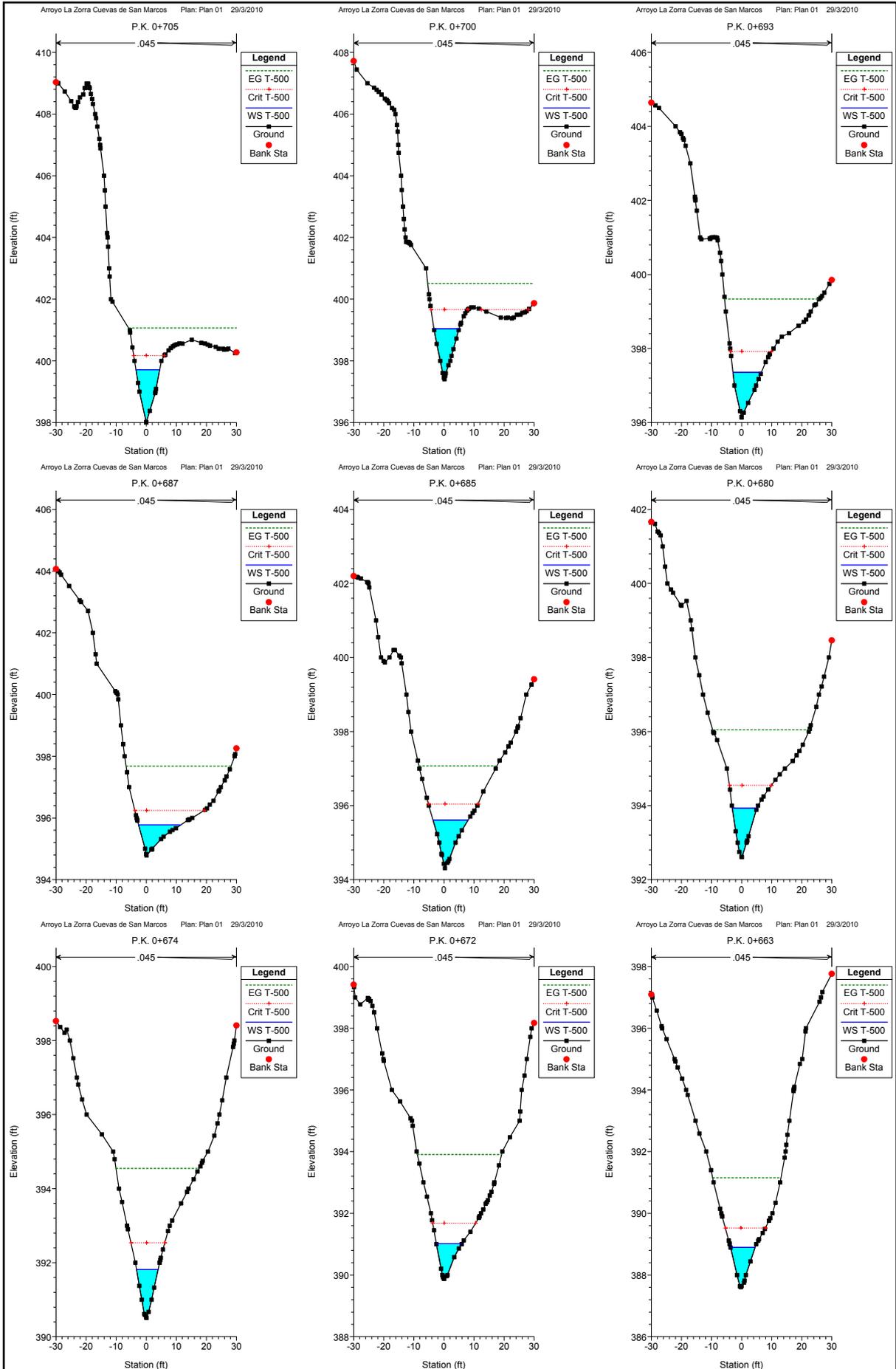


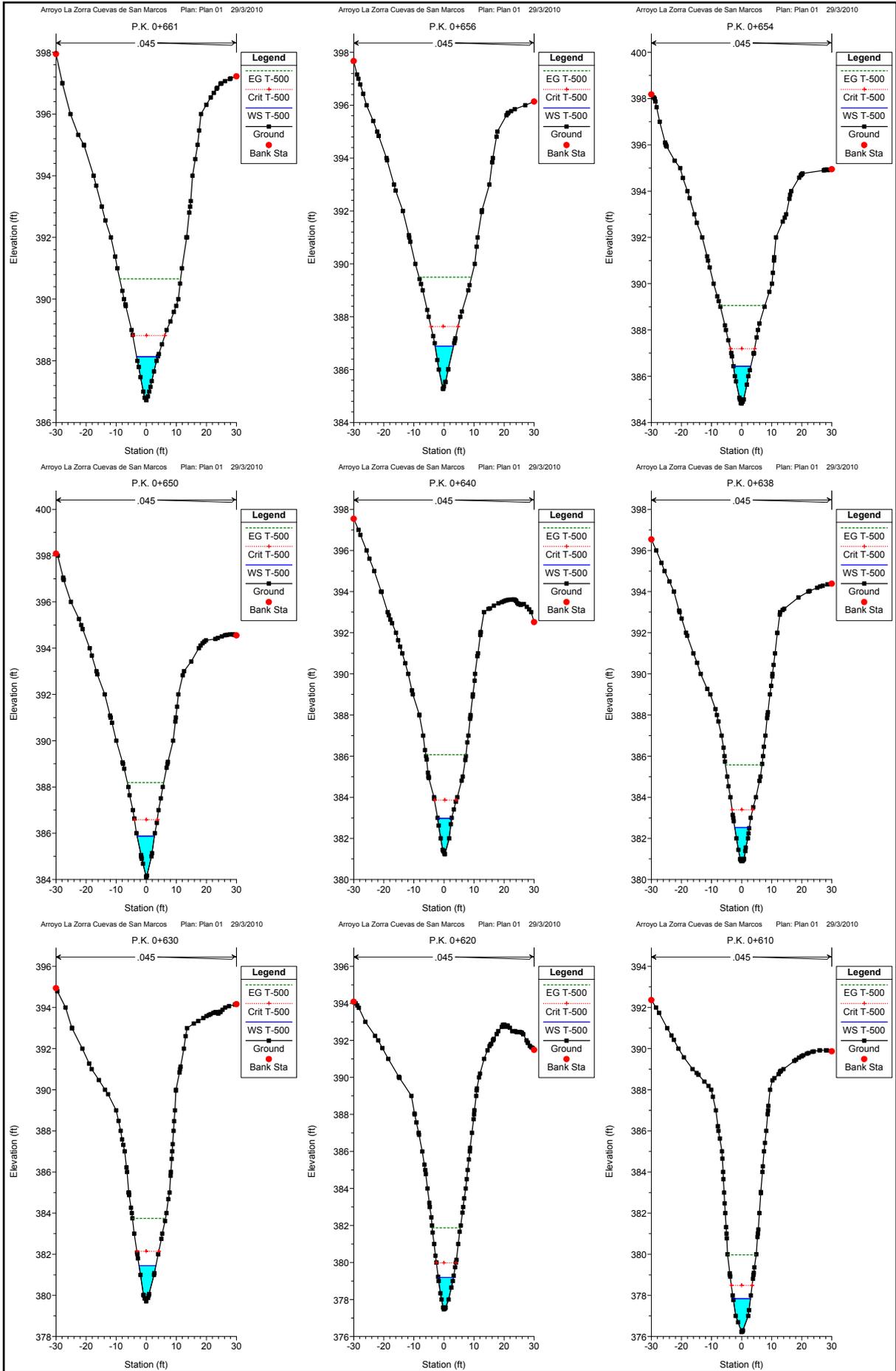


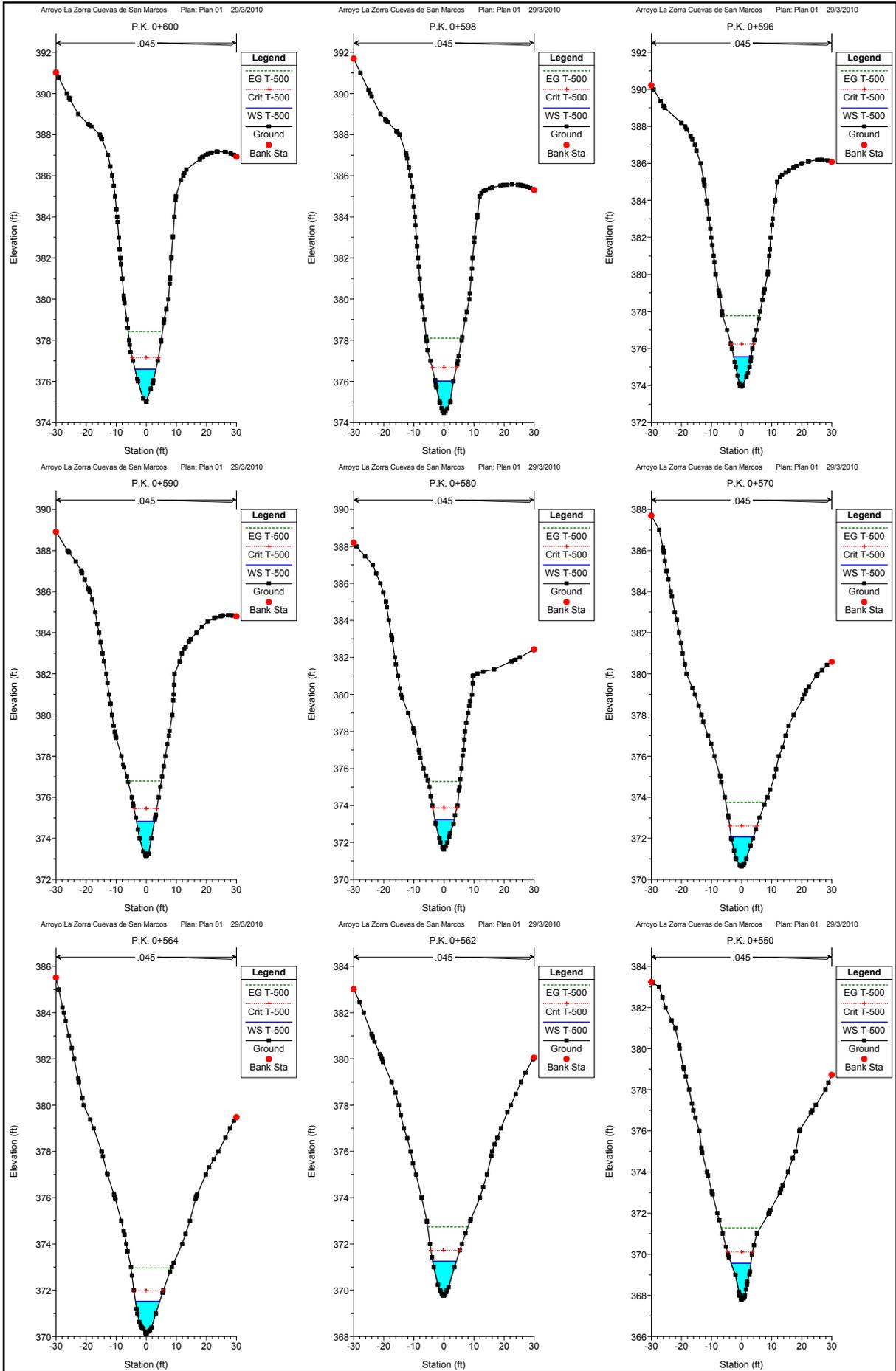


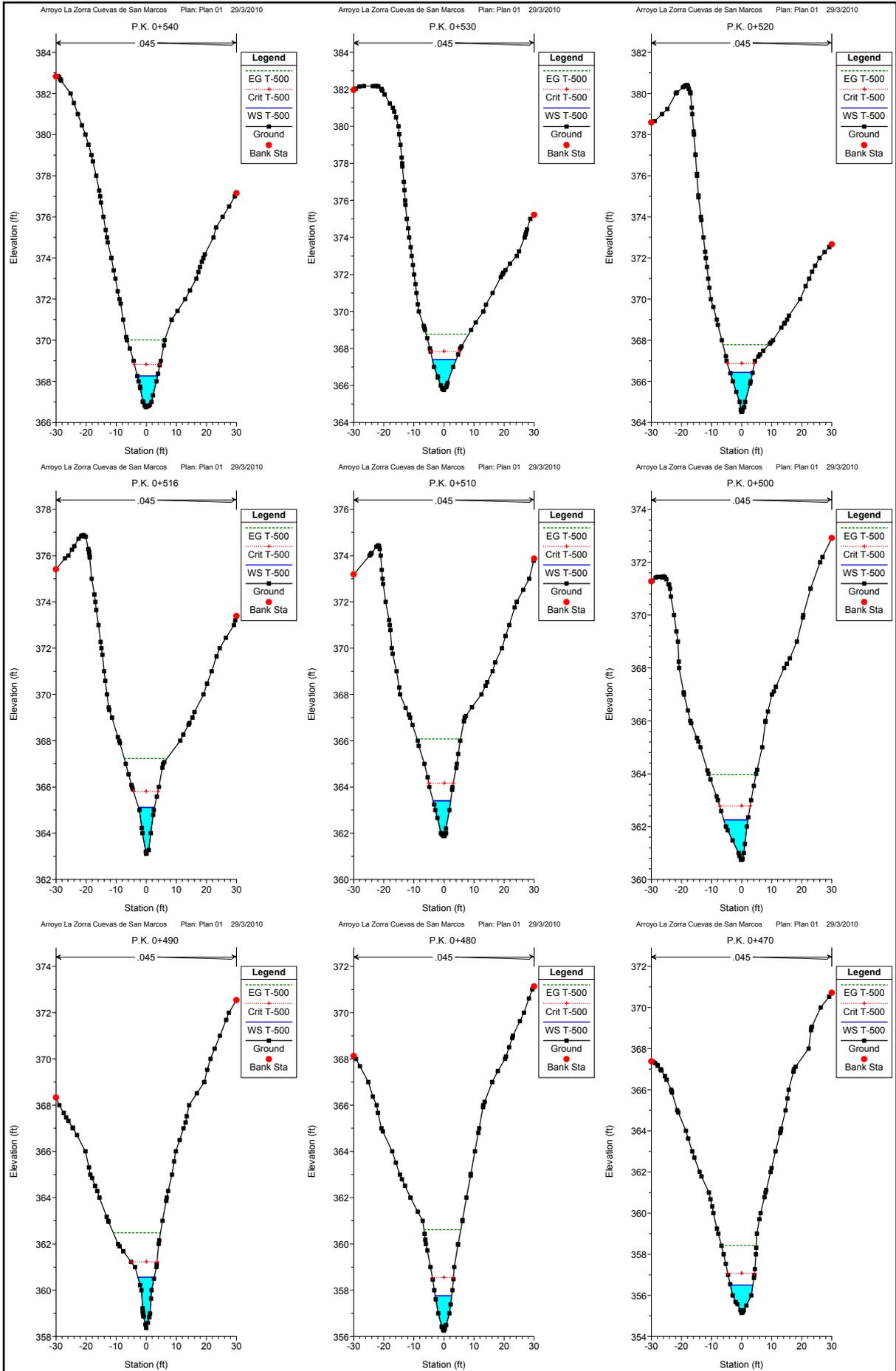


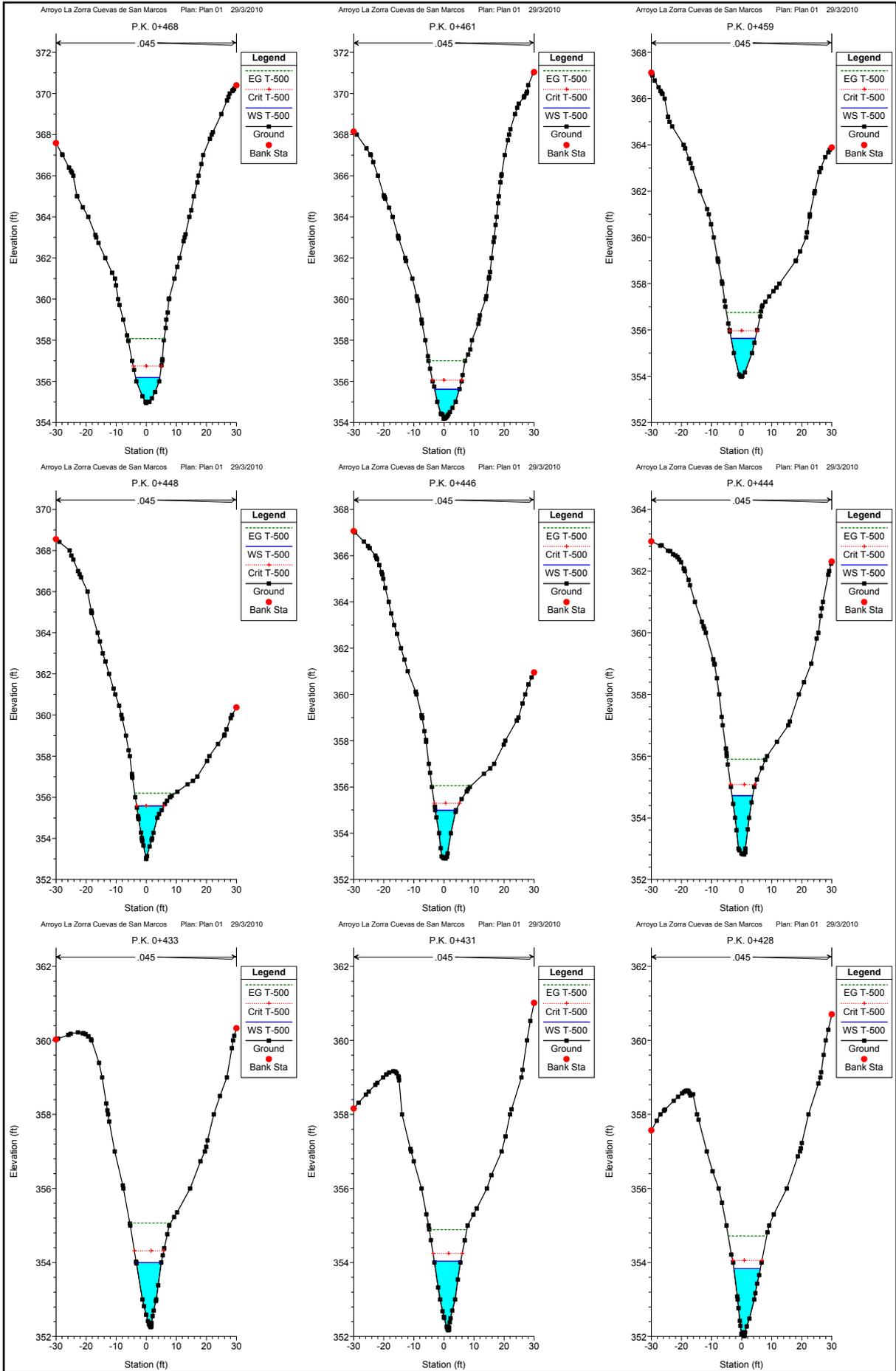


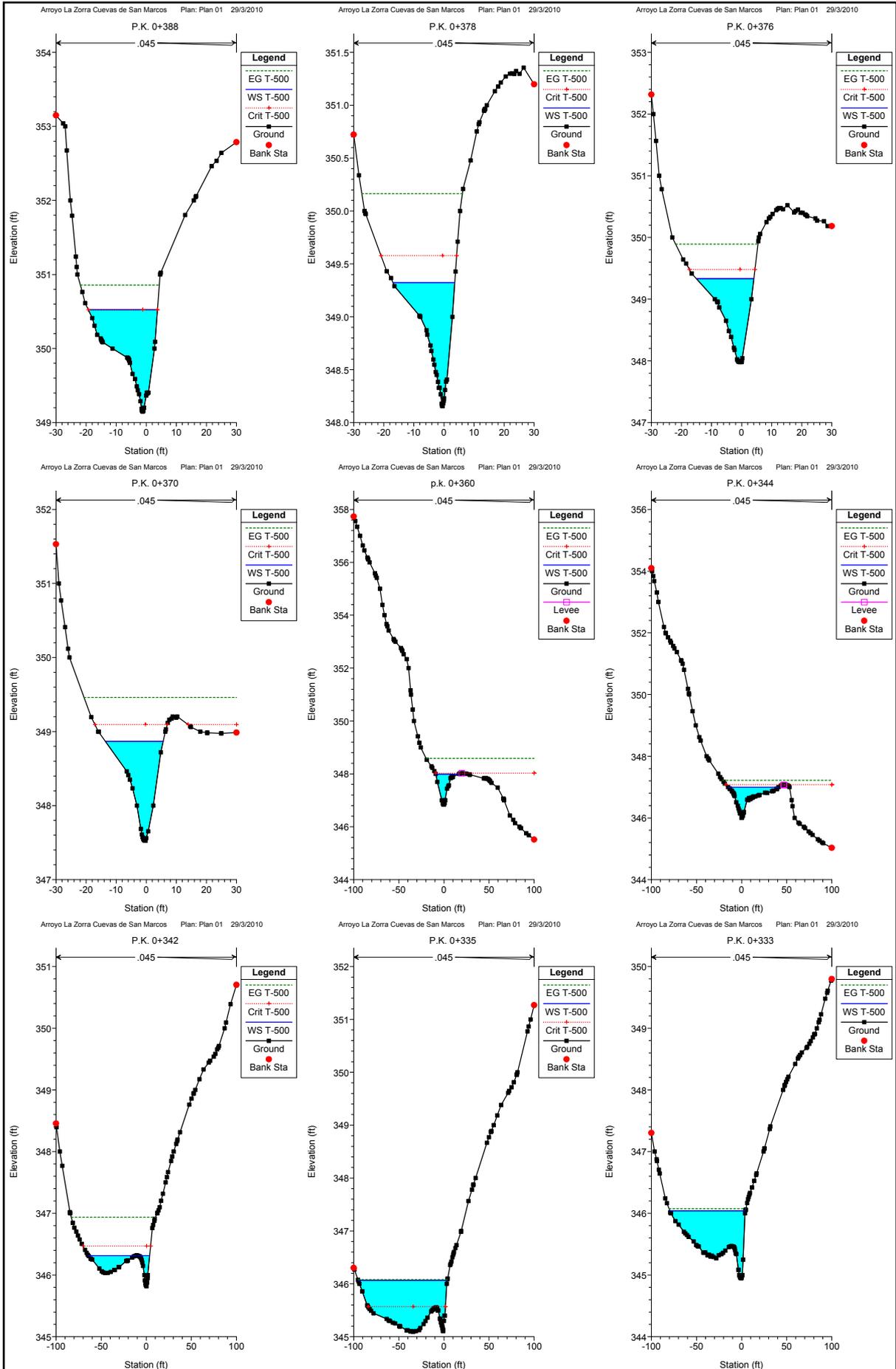


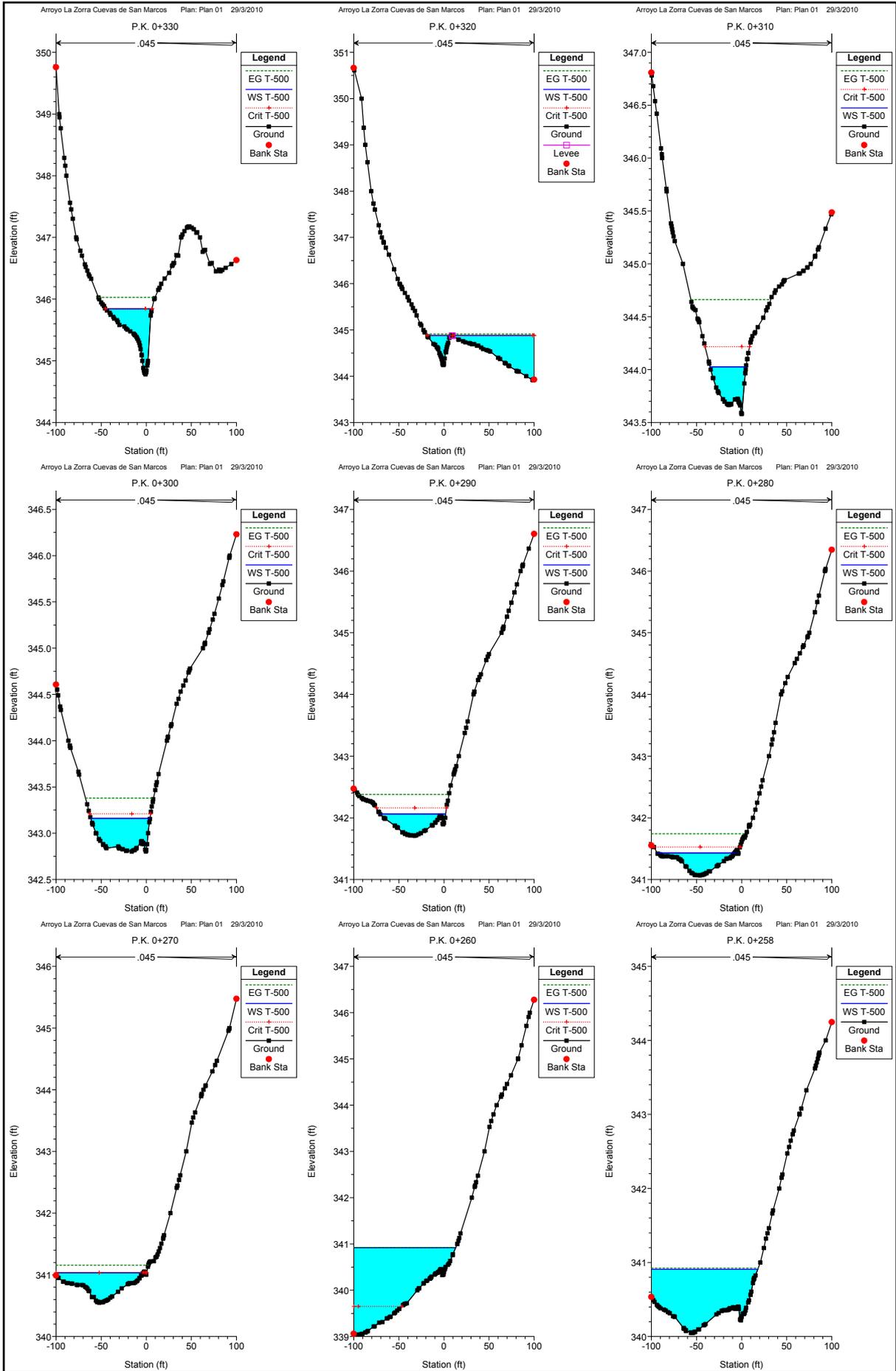


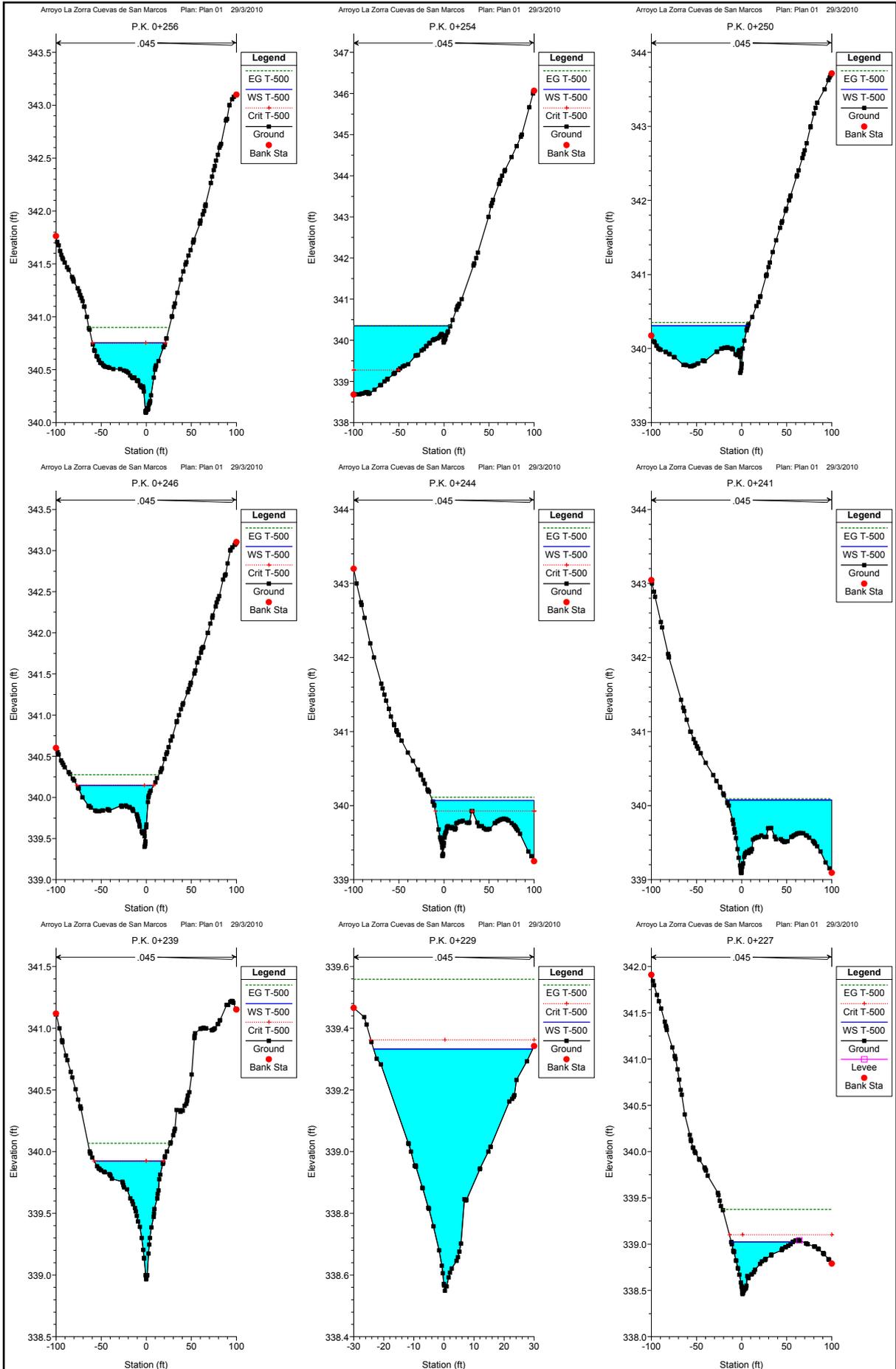


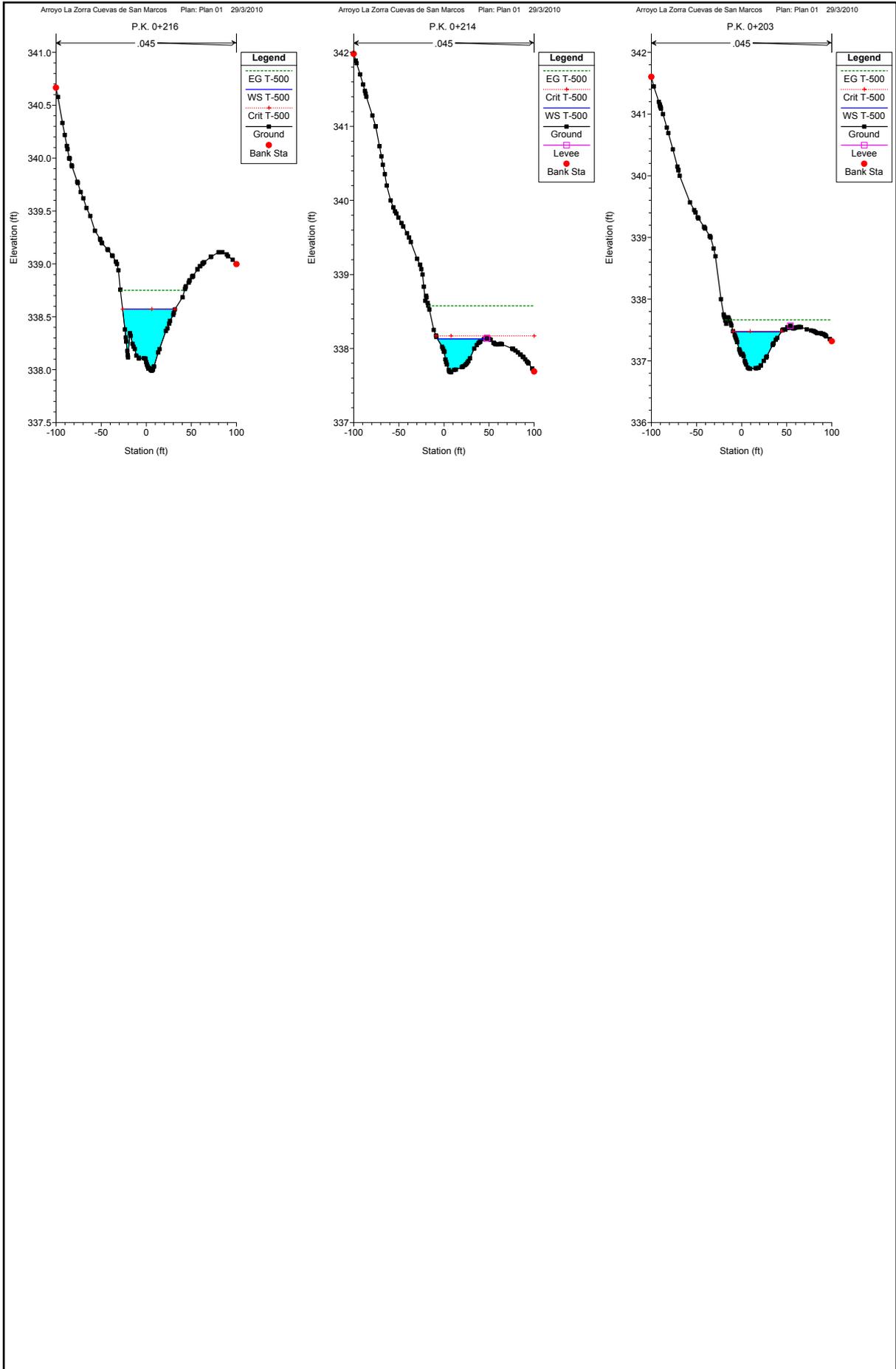








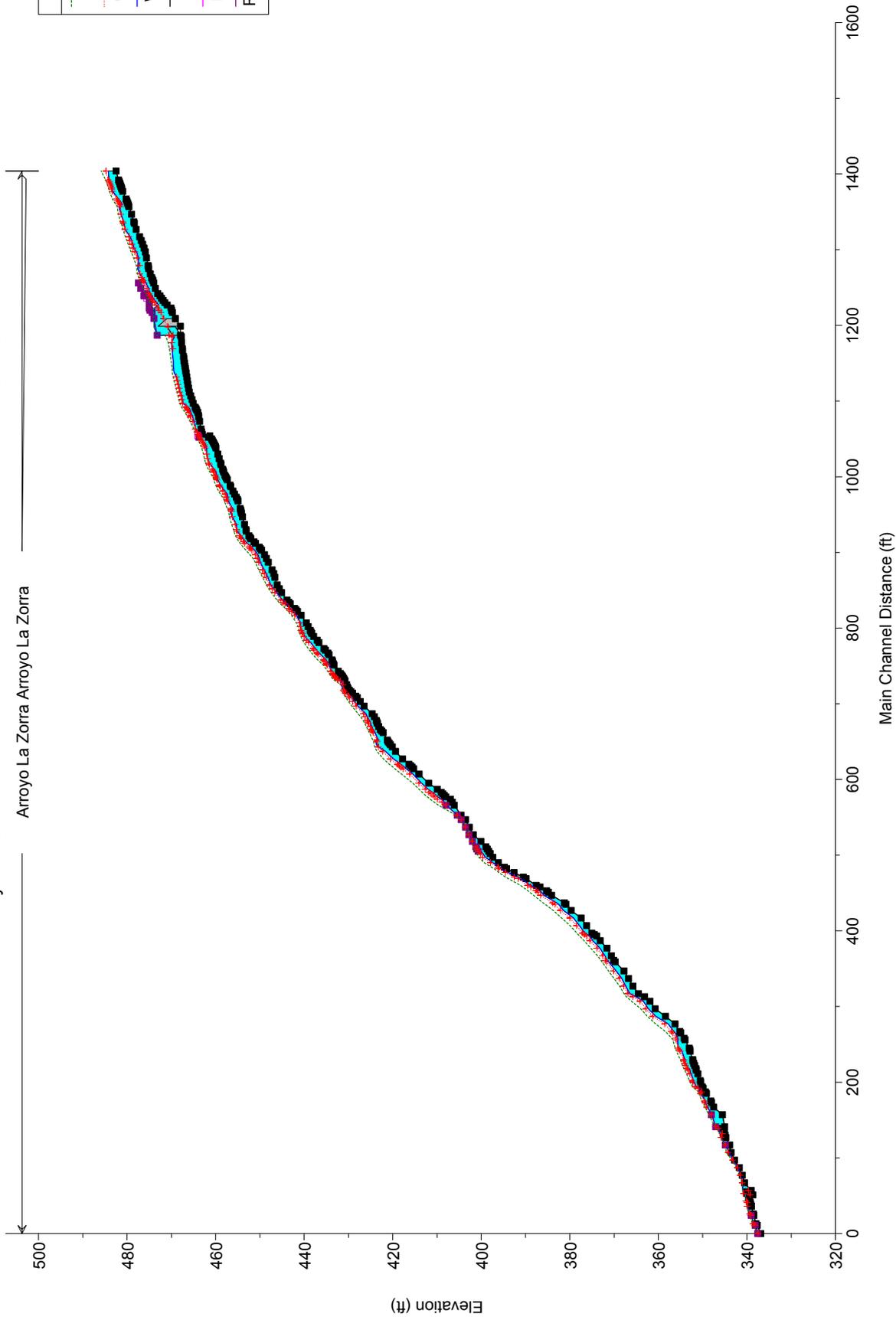




Arroyo La Zorra Cuevas de San Marcos Plan: Plan 01 29/3/2010

Arroyo La Zorra Arroyo La Zorra

Legend	
EG T-500	— (dotted green line)
Crit T-500	— (dotted red line)
WS T-500	— (solid blue line)
Ground	— (solid black line)
Left Levee	— (solid magenta line)
Right Levee	— (solid purple line)





3. DISPONIBILIDAD DE RECURSOS HÍDRICOS.

En este apartado se justifica la disponibilidad de los recursos hídricos para el municipio de Cuevas de San Marcos.

3.1. DEMANDAS Y CONSUMOS.

El municipio cuenta con una población de 4.029 habitantes según el Padrón de habitantes de 2.013. El nuevo PGOU contempla un aumento de 648 nuevas viviendas que por un coeficiente de 2,4 hab./viv. resultan 1.555 habitantes lo que supondría una población total de 5.584 habitantes.

La estimación de consumos suponiendo una dotación de 220 litros por habitante y día, se recoge en la tabla siguiente:

Descripción	Nº Vivienda	Densidad Población	Nº Habitantes	Dotación l/hab/día	Caudal		
					l/día	m ³ /día	m ³ /año
Población Actual			4.029	220	886.380	886,38	323.528,7
PGOU	648	2,4	1.555	220	342.100	341,10	124.866,5
Demanda Total Diaria						1.227,48	448.395,2

Como se puede observar en la tabla anterior, la demanda anual supondría actualmente 323.528,7 m³ con una dotación de 220 l/día. Con el nuevo Plan General se aumentaría 124.866,5 m³, lo que supondría un total de 448.395,2 m³.

Los datos reales de consumos facilitados por la empresa que suministra el agua al municipio (Empresa Provincial de Aguas de Córdoba –EMPROACSA-) de los años 2.008, 2009, 2010, 2011 y 2012 son:

Año	Volumen m ³
2008	485.110
2009	375.940
2010	430.060
2011	405.870
2012	382.930



Si observamos los datos de consumos suministrados por EMPROACSA, comprobamos que la dotación real es mucho mayor que la estimada, esto es debido a dos motivos:

- Pérdidas y averías producidas en la red.
- Utilización para Riegos.

Haciendo hincapié en un correcto uso del agua, y realizando una mejora de la red, es posible disminuir los consumos totales para nivelarlos a valores óptimos de consumo. Es por ello, que una vez optimizados dichos valores, queda demostrado que la demanda total que supondría el incremento de población por motivo del Plan General, que se estima en 448.395,2 m³, es similar a la media del consumo total registrado en los últimos 5 años (415.982 m³), e incluso inferior a la registrada ya en el año 2008 (485.110 m³).

En todo caso con fecha 30-7-2013 la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir emitió informe favorable de disponibilidad de recursos hídricos para el crecimiento urbanístico propuesto en el PGOU (Véase Anexo 3.1.) el cual en el presente documento incluso se ha reducido de 1.682 habitantes a 1.555 habitantes. Además debe añadirse que, tal como se detalla en el siguiente apartado, el municipio cuenta también con unos recursos hídricos propios que suman 400.000 m³ anuales por lo que está plenamente asegurada la disponibilidad de dichos recursos para las nuevas demandas que genere el crecimiento urbanístico propuesto.

3.2. DESCRIPCIÓN DE LOS RECURSOS PROPIOS DE CUEVAS DE SAN MARCOS.

El municipio de Cuevas de San Marcos cuenta con los siguientes manantiales y sondeos:

- Manantial Los Toscares
- Manantial Fuente Alta
- Sondeo La Cooperativa
- Sondeo Polideportivo.



3.2.1. Manantial Los Toscares

Este manantial tiene realizado todos los controles de sanidad, siendo favorables para el consumo, aunque no se encuentra incluida sus aguas en la red de abastecimiento. Su caudal mínimo es de 50.000 m³ al año.

3.2.2. Manantial Fuente Alta

Este manantial tiene realizado todos los controles de sanidad, siendo favorables para el consumo, aunque no se encuentra incluida sus aguas en la red de abastecimiento. Su caudal mínimo es de 50.000 m³ al año.

3.2.3. Sondeo La Cooperativa

Este Sondeo tiene realizado todos los controles de sanidad, siendo favorables para el consumo, aunque no se encuentra incluida sus aguas en la red de abastecimiento. Su caudal mínimo es de 150.000 m³ al año.

3.2.4. Sondeo Polideportivo

Este Sondeo tiene realizado todos los controles de sanidad, siendo favorables para el consumo, aunque no se encuentra incluida sus aguas en la red de abastecimiento. Su caudal mínimo es de 150.000 m³ al año.



Anexo 3.1

***Informes de EMPROACSA y de la Confederación
Hidrográfica del Guadalquivir sobre disponibilidad
de recursos hídricos.***



Diputación
de Córdoba

Acción Territorial

AYUNTAMIENTO DE CUEVAS DE SAN MARCOS



REGISTRO DE ENTRADA

NUMERO: 04769

FECHA: 21-12-09

ent/5

D. Rafael M. Caro González
Alcalde-Presidente del Ayuntamiento
Plaza Luis de Armiñán, 32
29210 CUEVAS DE SAN MARCOS
(Málaga)

JDO/dc
Córdoba, 27 de noviembre de 2009.

Estimado Alcalde:

En respuesta a la consulta que nos tiene solicitada y a los efectos oportunos, tengo a bien informar lo siguiente:

- El municipio de Cuevas de San Marcos (Málaga) está integrado en el Servicio Supramunicipal para la prestación de la fase en Alta, gestionado por la Empresa Provincial de Aguas de Córdoba (EMPROACSA).
- Este Servicio Supramunicipal explota, entre otros, el Sistema de Abastecimiento Zona Sur, dentro del cual figura incluido el municipio de Cuevas de San Marcos (Málaga), con una dotación asignada por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir de 220 l/hab. x día.
- El Sistema de Abastecimiento Zona Sur que suministra agua a 252.863 habitantes agrupados en 29 municipios y 2 ELAs, cuenta con dos captaciones de aguas subterráneas: La Hoz y Fuente Alhama y una de aguas superficiales en el embalse de Iznájar. El volumen máximo autorizado por la C.H.G. sumando todas las captaciones es, en estos momentos, de 21.843 Hm³/año.
- Conforme al artículo 55.4 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, se dispone de instalaciones para el control volumétrico en cada una de las captaciones.
- El conjunto de infraestructuras, disponibles y en construcción, de captación, tratamiento y transporte de agua permiten atender la demanda del municipio de CUEVAS DE SAN MARCOS (Málaga).

Fdo.: Antonio Ramírez Moyano
Diputado Delegado de Acción Territorial
Presidente de EMPROACSA


Diputación de Córdoba
Registro General de Salida

Fecha: 16 DIC 2009

N.º SALIDA: 30334

Aut/sis

Ayuntamiento de Cuevas de San Marcos
REGISTRO
N.º 2336
 ENTRADA SALIDA
FECHA: 9 JUL 2013

Sr. D. Lourdes Gutiérrez Cepero
Alcaldesa-Presidenta del Ayuntamiento
Plaza Luis de Armiñán, 32
29210 CUEVAS DE SAN MARCOS
(Málaga)

Aguas de Córdoba
17 JUL 2013
SALIDA N.º: 6215
EMPROACSA
Diputación de Córdoba

Córdoba, 16 de julio de 2013.

Estimada Alcaldesa:

En relación a su petición con registro de salida nº 1196 sobre el Plan General de Ordenación Urbanística, le informamos lo siguiente:

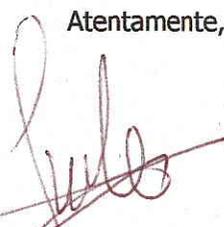
- Corresponde a la Administración Hidráulica competente en materia de aguas pronunciarse expresamente sobre la disponibilidad de recursos hídricos suficientes para satisfacer nuevas demandas.
- Volúmenes suministrados en alta:

El suministro desde el Sistema Supramunicipal de la Zona Sur de la Provincia de Córdoba en los 5 últimos años es el siguiente:

Año	Volumen m ³
2008	485.110
2009	375.940
2010	430.060
2011	405.870
2012	382.930

16/07/13
Informado por Juan Manuel Palero Sanz
Jefe del Área de Abastecimiento en Alta

Atentamente,


Fdo.: **Luis Moya Cosano**
Director-Gerente



ent/sio

Sr. D. Lourdes Gutiérrez Cepero
Alcaldesa-Presidenta del Ayuntamiento
Plaza Luis de Armiñán, 32
29210 CUEVAS DE SAN MARCOS
(Málaga)

Córdoba, 24 de abril de 2014.

Estimada Alcaldesa:



En relación a su petición sobre la "2ª aprobación provisional del PGOU de Cuevas de San Marcos" le informo lo siguiente:

Cuevas de San Marcos, es abastecido de agua en alta por la Empresa Provincial de Aguas de Córdoba, desde las infraestructuras de la zona sur de la provincia, mediante las captaciones siguientes:

- El Manantial de La Hoz.
- El embalse de Iznájar.

El municipio dispone también de otros recursos hidráulicos propios.

Los volúmenes suministrados por EMPROACSA en los últimos cinco años son:

Año	2009	2010	2011	2012	2013
Volumen m³	375.940	490.060	405.870	382.930	10.090

La Diputación Provincial, la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y EMPROACSA, tienen suscritos dos convenios para la mejora de las infraestructuras actuales y posibilitar las demandas futuras para abastecimiento de los municipios, entre los que se encuentra Cuevas de San Marcos.



24/04/14

Informado por Juan Manuel Palero Sanz
Jefe del Área de Abastecimiento en Alta

Atentamente,



Fdo.: Luis Moya Cosano
Director-Gerente



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA DEL
GUADALQUIVIR

OFICINA DE
PLANIFICACIÓN
HIDROLÓGICA

C. H. Guadalquivir
Registro Interior - Sevilla

ENTRADA	SALIDA	DESTINO
	563/PA/2013	6. MEDIO AMBIENTAL 7/08
12/09/13 2599/HAPE/13	4535/HAPE/13	AEC 12/08/13
13/08 871/AEC/13		

NOTA INTERIOR

S/REF. URB-009/2013/CO 13/08
N/REF.
FECHA 30/07/2013
ASUNTO Solicitud de informe disponibilidad de recursos hídricos para atender la demanda del PGOU de Cuevas de San Marcos (Córdoba)

DESTINATARIO Área de Gestión Medioambiental
Comisaría de Aguas

PETICIONARIO	Ayuntamiento de Cuevas de San Marcos
APROVECHAMIENTO	Abastecimiento UDU 07A11 Córdoba Sur
INFORME	Favorable

Con relación a la solicitud de informe en materia de suficiencia de recursos hídricos para atender la demanda de abastecimiento del PGOU de Cuevas de San Marcos, esta Oficina de Planificación Hidrológica emite el siguiente informe:

El municipio de Cuevas de San Marcos se encuentra dentro del sistema de distribución en alta Córdoba Sur (UDU 07A11), que se abastece fundamentalmente del embalse de Iznajar y manantiales de la zona.

El Plan Hidrológico de la Demarcación del Guadalquivir (PHDG), aprobado por Real Decreto 355/2013, de 17 de mayo, establece, en su artículo 19, las dotaciones en litros por habitante y día, a efectos de asignación para abastecimiento a la población permanente. Estas dotaciones incluyen pérdidas en conducciones, depósitos y distribución. Se refieren por tanto, al punto de captación o de salida de embalse, es decir, volúmenes suministrados.

La conveniencia de un ajuste en las dotaciones, aparte de ser un imperativo por adaptación a la normativa vigente y al estado deficitario de recursos en la Cuenca, se justifica asimismo como una adecuación de la demanda en función del estado de los recursos, teniendo en cuenta la posibilidad a medio plazo de una reducción de las aportaciones naturales como consecuencia del cambio climático, cuyo efecto presumible según la IPH (*Instrucción de Planificación Hidrológica*) supone una reducción del 8% en esta Demarcación.

El Ayuntamiento de Cuevas de San Marcos declaró en 2012 un consumo anual de **586.930 m³** en para los **4.043 habitantes** de ese municipio (INE, 2012), lo que supone una dotación de **398 litros por habitante y día**, valor muy superior a las previsiones del Art. 19 del Plan Hidrológico de la Demarcación del Guadalquivir, debiendo ajustarse las dotaciones a los 250 litros por habitante y día que establece dicho artículo.

El PGOU de Cuevas de San Marcos prevé un incremento máximo de 701 nuevas viviendas. Teniendo en cuenta un valor medio de 2,4 habitantes por vivienda y el número de viviendas previsto, se estima que el crecimiento de la población alcance los **1.682 habitantes**. En función de la dotación

PÁGINA WEB

<http://www.chguadalquivir.es>

Plaza de España, Sector II y III
41071-Sevilla
TEL: 955926000
FAX: 955926498



prevista en el PHCG con ese aumento poblacional, en el horizonte del Plan, se alcanzaría un incremento máximo del consumo anual de **153.519 m³**.

En el Plan Hidrológico de la Demarcación del Guadalquivir, elaborado conforme a los criterios técnicos de garantía de suministro establecidos por la *Instrucción de Planificación Hidrológica* (ORDEN ARM/2656/2008, de 10 de septiembre de 2008), se analiza la capacidad del Sistema para atender a las demandas que le son propias. Haciendo uso de los citados criterios y del modelo de simulación de gestión de cuencas denominado SIMGES (Universidad Politécnica de Valencia), se ha comprobado que, para el año 2015, aplicando las medidas de ahorro en el abastecimiento, el consumo global previsto para el sistema "Córdoba Sur" (UDU 07A11) cumple con los criterios de garantía establecidos (en 10 años consecutivos, la suma del déficit no sea superior al 8% de la demanda anual).

Tras lo expuesto y teniendo en cuenta el artículo 60 del texto refundido de la Ley de Aguas, según el cual es preferente el uso consistente en abastecimiento a la población y la dotación necesaria para industrias de poco consumo de aguas, situadas en los núcleos de población y conectadas a la red municipal, esta OPH, bajo los criterios básicos de precaución y racionalidad en el consumo da **informe de disponibilidad de recursos favorable** para el Planeamiento en el término municipal de Cuevas de San Marcos debiendo la dotación ajustarse a lo establecido en el vigente Plan Hidrológico de la Demarcación y siempre que el Consorcio Zona Sur considere que el incremento de la demanda de abastecimiento planteado pueda ser asumible globalmente por el conjunto de municipios que integra el Sistema de Abastecimiento.



CONFORME:
EL JEFE DE LA OFICINA DE PLANIFICACIÓN
HIDROLÓGICA

Adrián Pastor Turullols

LA JEFA DE SECCIÓN

Elena Carreño Gallego



4. INFRAESTRUCTURA DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA.

El Ciclo integral del agua lo componen las siguientes fases:

1. Captación.
2. Potabilización.
3. Distribución.
4. Consumo.
5. Alcantarillado.
6. Depuración.
7. Vertido Final.

Los puntos 1, 2, 3 y 4 se desarrollan en el apartado de Abastecimiento y el 5,6 y 7 en el de Saneamiento.

4.1. ABASTECIMIENTO

4.1.1. Estado Actual.

Actualmente la captación, potabilización y distribución se realiza desde las instalaciones de la Empresa Provincial de Aguas de Córdoba (EMPROACSA). El agua llega hasta los depósitos ubicados en el casco urbano y desde estos se realiza la distribución para su consumo. Por tanto, actualmente desde las instalaciones de EMPROACSA, está garantizado el ciclo del agua en la parte de abastecimiento

4.1.2. Estado Futuro.

A pesar de cumplir en la actualidad con el ciclo del agua en abastecimiento se van a realizar unas propuestas de mejora para optimizar dicho ciclo del agua en el futuro.

a) Captación:



Tal y como se ha comentado en el apartado 3.2 de este documento los recursos propios de Cuevas de San Marcos se localizan en 4 puntos de captación:

- Manantial Los Toscares
- Manantial Fuente Alta
- Sondeo La Cooperativa
- Sondeo Polideportivo.

Dichos recursos se van a ir incorporando paulatinamente a la red municipal de tal forma que disminuirá la demanda de agua procedente de EMPROACSA.

b) Depuración:

Asimismo estos 4 puntos de captación tienen realizados los análisis garantizando la calidad de las aguas para el consumo humano, por tanto cumple perfectamente con el apartado de depuración.

c) Almacenamiento y Distribución:

En este apartado consideramos necesarias la mejora progresiva de las redes existentes y, sobre todo, la ampliación del depósito de El Puntal en 600 m³ más de capacidad para poder abastecer los nuevos ámbitos de crecimiento urbano propuestos por el PGOU.

d) Consumo:

Este apartado no se modifica del estado actual, tan solo se prevé la sustitución de algunas redes antiguas para optimizar el consumo con objeto de disminuir el caudal consumido.

4.2. SANEAMIENTO

4.2.1. Estado Actual.



En este aspecto solo se cumple con el alcantarillado y con la depuración para la población existente.

4.2.2. Estado Futuro.

En el Plan General se recogen las actuaciones para cumplir con el ciclo integral del agua desde el punto de vista del saneamiento. Para ello lo más importante es la nueva EDAR ya construida y la ampliación que propone el PGOU para posibilitar la depuración de las aguas residuales de los nuevos crecimientos urbanos previstos. Asimismo se prevé una pequeña depuradora compacta para la Aldea del Pilar habiendo sido solicitada la autorización de vertido de dicho núcleo. Además se consideran necesarias obras de mejora progresiva de la red de saneamiento.

5. FINANCIACIÓN DE ESTUDIO E INFRAESTRUCTURAS.

En este apartado se recogen los costes y forma de financiación de las obras necesarias para el correcto funcionamiento de las redes de drenaje en función de los resultados obtenidos en el cálculo de los caudales para T500 años y teniendo en cuenta el Plan de Avenidas e Inundaciones en Cauces Urbanos Andaluces referente a Cuevas de San Marcos, así como para las actuaciones de abastecimiento y saneamiento.

5.1. ACTUACIONES EN EL CASCO URBANO.

A efectos de evitar el riesgo de inundación en el casco urbano se estima necesario realizar una correcta recogida de las aguas pluviales en la Plaza de San Miguel mediante un ramal de drenaje hasta el arroyo de las Fuentesuelas. Las características de dicho ramal de drenaje se determinarán en el correspondiente proyecto debiendo diseñarse, en todo caso, de forma que tenga capacidad para evacuar la avenida de 500 años de período de retorno sin producir daños a terceros. Se estima un coste aproximado de ejecución en 20.000 €.



Respecto a las actuaciones en materia de abastecimiento y saneamiento el coste de la futura ampliación del depósito de agua se estima en 120.000 €, el de la futura ampliación de la EDAR se estima en 365.000 € y el de la depuradora compacta de la Aldea del Pilar se estima en 20.000 €. Asimismo se prevé una inversión anual de 20.000 € para la mejora de las redes municipales de abastecimiento y saneamiento lo que supone una inversión total de 160.000 € durante el período de desarrollo del PGOU (8 años).

5.2. ACTUACIONES EN EL ARROYO DE LA ZORRA.

El arroyo de la Zorra se encuentra más alejado del núcleo y será el límite natural de la expansión del nuevo Plan General de Cuevas de San Marcos, por lo que tan solo se propone la ejecución de 3 obras de paso sobre las tres vías que cruzan dicho arroyo en el término municipal a efectos de que tengan capacidad para evacuar las avenidas. Estas vías son dos caminos municipales y la carretera del pantano, cuyo titular es la Confederación Hidrográfica. Las características de dichas obras de paso se determinarán en los correspondientes proyectos debiendo diseñarse, en todo caso, de forma que tengan capacidad para evacuar la avenida de 500 años de período de retorno sin producir daños a terceros. Su longitud vendrá determinada por la anchura del dominio público hidráulico y por la amplitud de la vía de intenso desagüe de forma que los estribos de las estructuras no se ubiquen ni afecten a los ámbitos señalados. Además no se podrá autorizar en las vías de intenso desagüe ninguna instalación o construcción, ni de obstáculos que alteren el régimen de corrientes. Se estima un coste aproximado de ejecución para cada una de ellas de 61.500,00 €.

5.3. FINANCIACIÓN DE LAS ACTUACIONES

El coste de la futura ampliación del depósito de abastecimiento y de la EDAR se asigna proporcionalmente a las áreas y sectores de suelo urbano consolidado y de suelo urbanizable propuestos en el PGOU, teniendo en cuenta la edificabilidad y los usos previstos en los mismos, tal como se determina en el Estudio Económico-Financiero.

El coste de la depuradora compacta de Aldea del Pilar, del ramal de drenaje de la Plaza de San Miguel, de las dos obras de fábrica propuestas en los caminos municipales que cruzan el



Arroyo de La Zorra y de la mejora de las redes de abastecimiento y saneamiento será asumida por el Ayuntamiento en la forma que se determina en el Estudio Económico-Financiero.

El coste de la obra de fábrica de la carretera del pantano se asigna a la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, titular de dicha carretera.



ANEXO: SOLICITUD DE VERTIDO DE LA ALDEA DEL PILAR



AGENCIA ANDALUZA DEL AGUA
Paseo de Reding, nº 20
29071 MALAGA

Debido a la necesidad de tramitar la autorización de los vertidos de agua Residuales del Cortijo el Pilar;

Adjunto remito

1. Solicitud de autorización de vertido urbano o asimilable de población inferior a 250 habitantes, cumplimentada y firmada por el Alcalde del Ayuntamiento.
2. Certificado de ostentación de cargo de la persona que firma dicha solicitud.
3. Plano de la ubicación del vertido
4. Plano catastral
5. Copia DNI, del Alcalde

Cuevas de San Marcos, a 07 de febrero de 2011

Atentamente,

EL ALCALDE,

Fdo.: Manuel Hinojosa Lozano





Agencia Andaluza del Agua
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE
ANEXO II

REGISTRO DE PRESENTACIÓN en la Administración	REGISTRO DE ENTRADA en la Agencia Andaluza del Agua	Nº de Expediente (a rellenar por la Administración)	SOLICITUD

SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN O REVISIÓN DE AUTORIZACION DE VERTIDO (1)
VERTIDO URBANO O ASIMILABLE DE POBLACIÓN INFERIOR A 250 HABITANTES EQUIVALENTES (2)

DATOS DEL SOLICITANTE

Titular (3)		NIF/CIF (p. 200/90)					
Domicilio (4)	Calle / Plaza / Paraje / Lugar / Polígono	PLZ	Dirección	Nº	Piso	Escalera	Puerta
	Municipio		Cód. Postal		Provincia		
	Teléfono	Móvil	Fax		Correo electrónico		
	Representante (5)	Nombre	Cargo	Teléfono	Móvil	Fax	Correo electrónico
Domicilio a efectos de notificación (6)	Calle / Plaza / Paraje / Lugar / Polígono	PLZ	Dirección	Nº	Piso	Escalera	Puerta
	Municipio		Cód. Postal		Provincia		

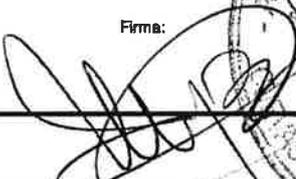
De acuerdo con lo establecido en el Texto Refundido de la Ley de Aguas (Real Decreto Legislativo 1/2001) y en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 849/1986 modificado por el Real Decreto 606/2003).

SOLICITA (7)	<input checked="" type="checkbox"/> AUTORIZACIÓN DE VERTIDO URBANO O ASIMILABLE DE POBLACIÓN INFERIOR A 250 HABITANTES EQUIVALENTES	OTRAS SOLICITUDES (8)	<input type="checkbox"/> IMPOSICIÓN DE SERVIDUMBRE FORZOSA DE ACUEDUCTO
	<input type="checkbox"/> REVISIÓN DE AUTORIZACIÓN DE VERTIDO		<input type="checkbox"/> DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA A EFECTOS DE EXPROPIACIÓN FORZOSA
Nº DE EXPEDIENTE:		<input type="checkbox"/> CONCESIÓN DE APROVECHAMIENTO PRIVATIVO DE LAS AGUAS	<input type="checkbox"/>

Según los datos que se acompañan en la siguiente Declaración de vertido.

En CUENAS DE SAN MARCOS a CUERPO DE ALCALDIA DE de FEBRERO de 2010.

Titular
 Representante

Firma: 



DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA (9)

<input type="checkbox"/>	Documento que acredita la personalidad jurídica (se aportará copia legalizada o bien original y fotocopia para su cotejo por la Agencia Andaluza el Agua).
<input type="checkbox"/>	Documento que acredita la representación legal (si se trata de personas jurídicas o si el solicitante de la autorización no es el interesado). Debe aportar copia legalizada o bien original y fotocopia para su cotejo por la Agencia Andaluza del Agua
<input type="checkbox"/>	Plano/ croquis de la ubicación del vertido.
<input type="checkbox"/>	Memoria descriptiva de las instalaciones de depuración y evacuación del vertido.
<input type="checkbox"/>	Proyecto de las instalaciones de depuración y evacuación del vertido
<input type="checkbox"/>	Plano parcelario catastral para la declaración de utilidad pública a efectos de expropiación forzosa o imposición de servidumbre de acueducto
<input type="checkbox"/>	Título o certificación Registral acreditativa de la propiedad de los terrenos que hayan de ocuparse o permiso del propietario, (en el caso de no solicitarse la declaración de utilidad pública o la imposición de servidumbre)
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

A rellenar por la Administración

AGENCIA ANDALUZA DEL AGUA

Dirección (Calle/Plaza)		Nº	
Localidad		Provincia	
		C.P.	



Agencia Andaluza del Agua
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE

DECLARACION DE VERTIDO SIMPLIFICADA

Títular	ERCO AUTOMATIZADO CIENVIAS DE SAN MARCOS	CIENVIAS	P29049D	Nº de Expediente (a rellenar por la Administración)	
Actividad	ADMINISTRACION LOCAL			HOJA Nº	DE
Término municipal	CIENVIAS DE SAN MARCOS	Provincia	MÁLAGA		

POBLACIÓN GENERADORA DEL VERTIDO URBANO O ASIMILABLE A URBANO

Procedencia del vertido	<input type="checkbox"/> Población dispersa	<input type="checkbox"/> Núcleo urbano	<input type="checkbox"/> Urbanización	<input type="checkbox"/> Vivienda	<input type="checkbox"/> Otros
Nombre de los núcleos, poblaciones, urbanización, vivienda, otros	Población de hecho (1)	Población estacional (2)	Periodo en que se contabiliza la Población estacional (3)	Carga contaminante en habitantes equivalentes (4)	
	19	5	ENERO MARZO		
¿Recibe aguas residuales industriales? (5)	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/>	% aguas residuales industriales		

PUNTO DE VERTIDO

Medio receptor	Aguas superficiales	<input checked="" type="checkbox"/> Directo	Nombre del medio receptor (río, embalse, lago, etc.)	ARROYO			
	Aguas subterráneas (6)	<input type="checkbox"/> Directo Profundidad (m):	Unidad hidrogeológica				
		<input type="checkbox"/> Indirecto	Acuífero				
Situación dónde se produce el vertido (7)	Municipio	CIENVIAS DE SAN MARCOS		Provincia	MÁLAGA		
	Paraje	EL PILAR					
	Polligono (8)	12		Parcela (8)	9003		
	Coordenadas (9)	UTM X 6 dígitos	371156	UTM Y 7 dígitos	4122970	Huso	Nº Hoja 1/50.000 (10)

CARACTERIZACIÓN DEL VERTIDO

Parámetro	Valor	Unidades	% reducción (11)	Parámetro	Valor	Unidades	% reducción (11)
Volumen de vertido	2000	m³/año		Otros (especificar)			
Materias en suspensión		mg/L					
DBO ₅		mg/L O ₂					
DQO		mg/L O ₂					

DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE DEPURACIÓN Y EVACUACIÓN

Instalación	<input type="checkbox"/> En proyecto	Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Sin tratamiento	<input type="checkbox"/> Otros (especificar)	¿Aporta memoria o proyecto de las instalaciones de depuración? (12)
	<input type="checkbox"/> Existente		<input type="checkbox"/> Fosa séptica		
	Año de construcción:		<input type="checkbox"/> Tanque Imhoff		<input type="checkbox"/> Proyecto
			<input type="checkbox"/> Sistema de infiltración		

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE DEPURACIÓN Y EVACUACIÓN:

CONSTITUCIÓN DE COMUNIDAD DE USUARIOS DE VERTIDO (13)

¿Está constituida la Comunidad de Usuarios de Vertido?	<input type="checkbox"/> SI	Fecha de aprobación de estatutos y constitución de la Comunidad de Usuarios de Vertido (14)	
	<input checked="" type="checkbox"/> No	¿Se encuentra en trámite? (15)	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> No
		Nº de Expediente (15)	
		Fecha de inicio del expediente de solicitud (15)	



Pz. Luis de Armiñán, 32
29210 - Cuevas de San Marcos
(Málaga)

**D^a EVA GARCÍA VELASCO, SECRETARIA-INTERVENTORA DEL
AYUNTAMIENTO DE CUEVAS DE SAN MARCOS (MÁLAGA)**

CERTIFICO:

Que según se desprende de los datos y demás documentos que obran en esta Secretaría a mi cargo, resulta que:

DON MANUEL HINOJOSA LOZANO, con Documento Nacional de Identidad número 77.275.453-F, y domicilio en Avda. Belda 4, de esta localidad, fue elegido Alcalde-Presidente del Ayuntamiento en sesión constitutiva celebrada por la Corporación el día 16 de junio de 2007, continuando en el ejercicio de dicho cargo a día de la fecha, y ostentando por consiguiente, la representación legal de la Entidad, conforme establecen los artículos 22,1º, b) de la Ley 7/85 y 41,1º del Reglamento de Organización, Funcionamiento y Régimen Jurídico de las Entidades Locales.

Para que así conste allí donde proceda, expido la presente en Cuevas de San Marcos, a 7 de febrero de 2011

