
APÉNDICE 10. ESTUDIO HIDROMORFOLÓGICO

ÍNDICE

1. MARCO NORMATIVO	1
2. METODOLOGÍA.....	3
3. ANÁLISIS DE LAS MODIFICACIONES HIDROMORFOLÓGICAS.....	3
3.1. TRAMO T01 ACCESO A VITORIA-GASTEIZ	3
3.2. TRAMO T02 NUDO DE ARKAUTE	4
3.2.1. ARROYO DE SAN LORENZO.....	8
3.2.2. RÍO ALEGRÍA	12

1. MARCO NORMATIVO

La Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, establece, en sus apartados catorce y veinticuatro de su artículo único, la obligación del promotor de incluir, en el Estudio de Impacto Ambiental de un proyecto, un apartado específico para la evaluación de las repercusiones a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado o potencial de las masas de agua afectadas, cuando el proyecto pueda causar, a largo plazo, una modificación hidromorfológica en una masa de agua superficial o una alteración del nivel en una masa de agua subterránea, que puedan impedir que alcance el buen estado o potencial, o que pueda suponer un deterioro de su estado o potencial. Si estos elementos pudieran verse alterados, se deberán proponer las medidas necesarias que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los posibles efectos adversos.

En cuanto a la potencial alteración, por parte de las actuaciones planteadas, del nivel de las aguas subterráneas a largo plazo, cabe indicar que en el presente Estudio de Impacto Ambiental se ha incluido el Apéndice 9 “Estudio hidrogeológico”, en el que se evalúan las modificaciones correspondientes.

En este apéndice se procede, por tanto, a evaluar las potenciales modificaciones hidromorfológicas provocadas por el proyecto sobre las masas de agua superficial.

Se identifican como masas de agua superficial los ríos, lagos, aguas de transición y aguas costeras, definidos en la Directiva Marco del Agua y el Real Decreto 817/2015.

En lo que respecta a la evaluación del estado de las masas de agua superficiales, el artículo 9 del Real Decreto 817/2015 establece la clasificación del estado o potencial ecológico de las aguas superficiales en 4 categorías (muy bueno, bueno, moderado, deficiente o malo). En el caso de las aguas superficiales que se encuentren muy modificadas, como consecuencia de alteraciones físicas producidas por la actividad humana, dando lugar a un cambio sustancial en su naturaleza (artificiales), se clasificará su estado en 3 categorías (bueno o superior, moderado, deficiente o malo).

Para poder realizar esta clasificación, el Real Decreto 817/2015 establece el empleo de una serie de indicadores, que para los elementos de calidad hidromorfológicos, en función de las diferentes masas de agua superficiales, son los siguientes:

- Ríos¹ (Art.10 Real Decreto 817/2015)

Elemento de calidad	Indicador
Régimen hidrológico	Caudales e hidrodinámica del flujo de las aguas
	Conexión con masas de agua subterránea
Continuidad del río	

¹ Ríos: Masas de agua continentales que fluyen, en su mayor parte, sobre la superficie del suelo, pero que puede fluir bajo tierra en parte de su curso. (Artículo 2 Directiva Marco del Agua.)

² Lagos: masa de agua continental superficial quieta. (Artículo 2 Directiva Marco del Agua.)

³ Aguas de transición: Masas de agua superficiales próximas a las desembocaduras de los ríos y que son parcialmente salinas como consecuencia de su proximidad a las aguas costeras, pero que reciben una notable influencia de flujos de agua dulce. (Artículo 2 Directiva Marco del Agua.)

Elemento de calidad	Indicador
Condiciones morfológicas	Variación de la profundidad y anchura del río
	Estructura y sustrato del lecho del río
	Estructura de la zona ribereña

- Lagos² (Art.11 Real Decreto 817/2015)

Elemento de calidad	Indicador
Régimen hidrológico	Volúmenes e hidrodinámica del lago
	Tiempo de permanencia
	Conexión con masas de agua subterránea
Condiciones morfológicas	Variación de la profundidad del lago
	Cantidad, estructura y sustrato del lecho del lago
	Estructura de la zona ribereña

- Aguas de transición³ (Art.12 Real Decreto 817/2015):

Elemento de calidad	Indicador
Condiciones morfológicas	Variación de la profundidad
	Cantidad, estructura y sustrato del lecho
	Estructura de la zona de oscilación de la marea
Régimen de mareas	Flujo de agua dulce
	Exposición al oleaje

- Aguas costeras⁴ (Art.13 Real Decreto 817/2015)

Elemento de calidad	Indicador
Condiciones morfológicas	Variación de la profundidad
	Cantidad, estructura y sustrato del lecho
	Estructura de la zona ribereña intermareal
Régimen de mareas	Dirección de las corrientes dominantes
	Exposición al oleaje

⁴ Aguas costeras: las aguas superficiales situadas hacia tierra desde una línea cuya totalidad de puntos se encuentra a una distancia de una milla náutica mar adentro desde el punto más próximo de la línea de base que sirve para medir la anchura de las aguas territoriales y que se extienden, en su caso, hasta el límite exterior de las aguas de transición. (Artículo 2 Directiva Marco del Agua.)

El artículo 15 del Real Decreto 817/2015, relativo al procedimiento para la evaluación del estado o potencial ecológico, expone que la clasificación del estado potencial o ecológico se realizará con los resultados obtenidos para los indicadores correspondientes a los elementos de calidad biológicos, químicos y fisicoquímicos, e hidromorfológicos, y vendrá determinado por el elemento de calidad cuyo resultado final sea el más desfavorable.

Este artículo 15 indica que cada elemento de calidad permite clasificar el estado o potencial ecológico en las siguientes clases:

- a) Muy bueno, bueno, moderado, deficiente y malo, aplicando los elementos de calidad biológicos.
- b) Muy bueno, bueno y moderado, aplicando los elementos de calidad químicos y fisicoquímicos.
- c) Muy bueno y bueno, aplicando los elementos de calidad hidromorfológicos.

Por tanto, los elementos de calidad hidromorfológicos, permiten clasificar el estado o potencial ecológico de las aguas en muy bueno o bueno, para lo que será de aplicación el índice de calidad del bosque de ribera (QBR), definiendo, en función de la categoría de río (no existe indicador hidromorfológico para los lagos, aguas de transición y aguas costeras), unas condiciones de referencia y unos límites de los cambios de estado que se recogen en la tabla incluida en el Anexo II del Real Decreto 817/2015.

En este sentido, el Anexo III del Real Decreto 817/2015 define como procedimiento a emplear para la clasificación del estado de las aguas en el caso de los ríos, el Protocolo de caracterización hidromorfológica de masa de agua de la categoría ríos⁵ y la Guía para su aplicación⁶. Este protocolo establece para los ríos los siguientes elementos de calidad y caracterización, y recoge, a modo de guía, los datos necesarios para la caracterización, las posibles fuentes de alteración y los índices correspondientes:

Elemento de calidad	Elemento de caracterización	Trabajo	Nivel
Régimen hidrológico	Régimen hidrológico de caudales líquidos	Gabinete	Masa de agua
	Conexión con masas de agua subterránea y grado e alteración de la misma		
	Conexión con las aguas subterráneas		
Continuidad del río	Caracterización de obstáculos y condiciones de paso	Gabinete/campo	Masa de agua
	Estudio del efecto barrera para las especies en la masa de agua		
Condiciones morfológicas	Profundidad y anchura del cauce	Gabinete/campo	Tramo hidromorfológico
	Estructura y sustrato del lecho	Campo	

⁵ Publicación del Ministerio de Agricultura y pesca, alimentación y medio ambiente. CÓDIGO:M-R-HMF-2015 versión 2(17 de mayo de 2017) https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/protocolo_hmf_v2_2017-05-17_tcm30-175291.pdf

Elemento de calidad	Elemento de caracterización	Trabajo	Nivel
	Estructura de la zona ribereña	Gabinete/campo	Tramo de muestreo

Este protocolo está orientado a la obtención de las variables hidromorfológicas necesarias para la caracterización hidromorfológica de las masas de agua de la categoría ríos, por lo que debe ser empleado para evaluar las posibles modificaciones en estas variables.

⁶ Guía de interpretación del "protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos" https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/protocolo_hmf_2017-05-17-guia-interpretacion_tcm30-379846.pdf

2. METODOLOGÍA

Con el marco normativo expuesto anteriormente se procede a elaborar el estudio hidromorfológico considerando el siguiente esquema metodológico:

1. Análisis de las modificaciones a largo plazo de las actuaciones contempladas en el proyecto sobre los indicadores de los elementos de calidad expuestos anteriormente en los artículos 10 a 13 del Real Decreto 817/2015, en función de la tipología (ríos, lagos, aguas de transición, y aguas costeras).
2. Si se presentasen alteraciones en los indicadores evaluar, en el caso de los ríos, se determinará su alcance mediante la aplicación del citado Protocolo y su Guía de aplicación, y del cálculo del índice de calidad del bosque de ribera (QBR).
3. Para el resto de masas de aguas superficiales - lagos, aguas de transición, y aguas costeras- no existen protocolos, ni guías, ni índices objetivos.
4. Si las alteraciones no son admisibles es necesario proponer las medidas necesarias que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los posibles efectos adversos de las actuaciones del proyecto sobre el estado o potencial de las masas de agua afectadas.

3. ANÁLISIS DE LAS MODIFICACIONES HIDROMORFOLÓGICAS

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, las masas de aguas superficiales presentes en el ámbito del proyecto son las siguientes:

3.1. TRAMO T01 ACCESO A VITORIA-GASTEIZ

PK DEL CRUCE VÍA MIXTA	NOMBRE DEL CAUCE
0+452	Arroyo Torroquico
2+260	Río Ali
4+200	Río Batán

Cabe destacar que las actuaciones planteadas en el Tramo T01 se desarrollan sobre la plataforma existente de la línea Madrid – Hendaya, o soterradas, a través del entorno fuertemente humanizado del núcleo urbano de Vitoria-Gasteiz.

De hecho, los cauces del arroyo Torroquico y del río Ali se encuentran actualmente atravesados por la línea férrea existente, y presentan sendas ODT que dan continuidad a sus cauces. Por su parte, el arroyo Batán discurre íntegramente soterrado. En la tabla siguiente se recoge la situación actual del cruce de los citados cauces por parte de la plataforma ferroviaria.

OBRA EXISTENTE		
NOMBRE DEL CAUCE	TIPO	DIMENSIÓN (m)
Arroyo Torroquico	Tubo	1.8
Río Ali	Marco abovedado	3.50x2.00
Río Batán	Marco abovedado	2.70x1.85

Las actuaciones objeto del presente proyecto han consistido en la comprobación del funcionamiento de las obras de drenaje existentes para los caudales de diseño, con el objetivo de evaluar la posible ampliación de su longitud. En los casos en los que la obra existente no tiene suficiente capacidad para evacuar los caudales de diseño, se proyecta su sustitución por una nueva con capacidad suficiente.

NOMBRE DEL CAUCE	OBRA PROYECTADA		ACTUACIÓN
	Tipo	Dimensión (m)	
Arroyo Torroquico	Marco	5.00x2.00	Sustitución
Río Ali	Marco	7.00x2.00	Sustitución
Río Batán	-	-	Tramo soterrado



Marco de 5x2 previsto en el arroyo Torroquico. Fuente: elaboración propia



Marco de 7x2 previsto en el río Ali. Fuente: elaboración propia

Las actuaciones previstas en estos tres cauces se ciñen a los puntos de cruce de la plataforma existente, que ya se encuentran modificados por la infraestructura existente y por la ODT que les da continuidad. En esta zona no existe vegetación de ribera que pueda verse afectada, por lo que se estima que no es preciso llevar a cabo un análisis de las modificaciones hidromorfológicas, considerándose un impacto **NULO**.

3.2. TRAMO T02 NUDO DE ARKAUTE

A continuación se recogen las tablas resumen de cauces atravesados por los trazados de las alternativas del Tramo T02. De los cruces con los cauces que se identifican en las tablas siguientes, hay algunos que se realizan sobre la plataforma ferroviaria actual, habiéndose previsto la ampliación de la estructura o drenaje existente por una de mayor sección, tipo pontón.

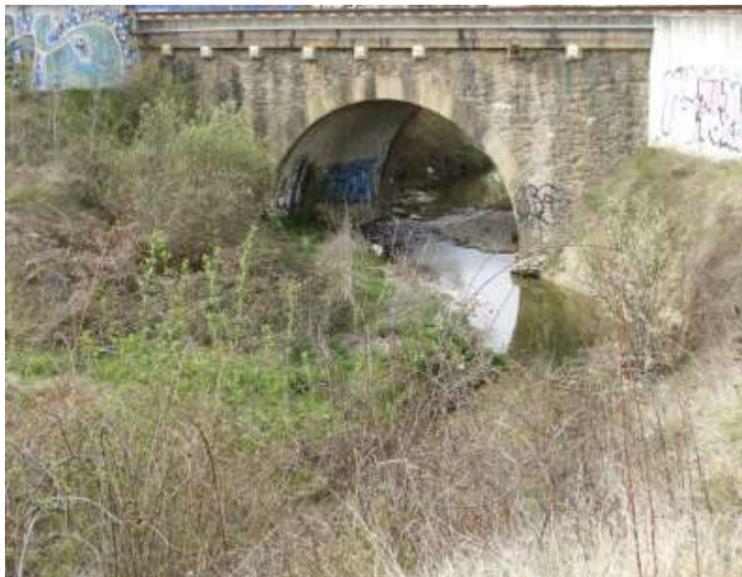
ALTERNATIVA ESTE												
NOMBRE	UBICACIÓN DE LOS CRUCES							OBRA EXISTENTE		OBRA PROYECTADA		ACTUACIÓN
	EJE 7	EJE 5	EJE 6	EJE 12	EJE 9	EJE 13	EJE 19	Tipo	Dimensión (m)	Tipo	Dimensión (m)	
Río Errekaleor	0+013	0+015	0+017					Bóveda	8.00x4.50	Pontón	9.00x3.00	Sustitución
Río Santo Tomás	0+935	0+935	0+935	0+204	0+604			Marco abovedado	6.00x2.00	Pontón	8.00x2.50	Sustitución
Arroyo San Lorenzo	3+057	3+071	3+070	2+341	2+720							Viaducto
Río Cerio			4+920		4+574	0+091	0+162	Marco abovedado	6.00x2.20	Pontón	7.00x2.00	Sustitución
Río Alegría	5+366	5+383		4+657		3+218						Viaducto

NOMBRE	UBICACIÓN DE LOS CRUCES							OBRA EXISTENTE		OBRA PROYECTADA		ACTUACIÓN
	EJE 27	EJE 24	EJE 29	EJE 28	EJE 26	EJE 25	EJE 30	Tipo	Dimensión (m)	Tipo	Dimensión (m)	
Río Errekaleor	0+013	0+015	0+017					Bóveda	8.00x4.50	Pontón	9.00x3.00	Sustitución
Río Santo Tomás	0+935	0+935	0+935	0+554	0+173			Marco abovedado	6.00x2.00	Pontón	8.00x2.50	Sustitución
Arroyo San Lorenzo			2+946	2+546		1+960		Pontón	4.00x2.50	Pontón	8.00x2.50	Sustitución
Arroyo San Lorenzo	3+823	3+795			3+035	3+460						Viaducto
Río Cerio			4+815	4+414		0+091	0+689	Marco abovedado	6.00x2.20	Pontón	7.00x2.00	Sustitución
Río Alegría	4+232				3+370	3+798						Viaducto

Como se indicaba anteriormente, se recogen a continuación las actuaciones previstas en los puntos de cruce con los ríos Errekaleor, San Lorenzo y Cerio, y el arroyo Santo Tomás, que se llevan a cabo sobre la plataforma actual, habiéndose previsto, en todos los casos, la ampliación del pontón existente.



Cruce del río Errekaleor con las Alternativas Este y Oeste. Fuente elaboración propia



Pontón existente en el punto de cruce de la línea actual con el río Errekaleor. Ampliación prevista en el caso de las Alternativas Este y Oeste. Fuente: elaboración propia



Cruce del río Santo Tomás con las Alternativas Este y Oeste. Fuente elaboración propia



Pontón existente en el punto de cruce de la línea actual con el Arroyo de Santo Tomás. Ampliación prevista en el caso de las Alternativas Este y Oeste. Fuente: elaboración propia



Cruce del arroyo San Lorenzo con la Alternativa Oeste. Fuente elaboración propia



Cruce del río Cerio con las Alternativas Este y Oeste. Fuente elaboración propia



Pontón existente en el punto de cruce de la línea actual con el arroyo de San Lorenzo. Ampliación prevista en el caso de la Alternativa Oeste. Fuente: elaboración propia



Pontón existente en el punto de cruce de la línea actual con el río Cerio. Ampliación prevista en el caso de las Alternativas Este y Oeste. Fuente: elaboración propia

Las actuaciones previstas en los ríos Errekaleor, San Lorenzo y Cerio, y en el arroyo Santo Tomás, se ciñen a los puntos de cruce de la plataforma existente, que ya se encuentran modificados por la infraestructura existente y por la ODT que les da continuidad. En estas zonas no existe vegetación de ribera que pueda verse afectada, ni se ha previsto la modificación del lecho del cauce, por lo que se estima que no es preciso llevar a cabo un análisis de las modificaciones hidromorfológicas, considerándose un impacto **NULO**.

Se procede a analizar el impacto correspondiente a los cruces con los cauces existentes que se producen con plataforma nueva. Estos cruces se han señalado en negrita en las tablas localizadas al comienzo del presente apartado.

El elemento de caracterización hidromorfológica de cara a calcular el índice QBR es el estado y estructura de la vegetación de ribera asociada a estos cauces.

La Directiva Marco del Agua propone cinco niveles para el índice de calidad de ribera (QBR), con lo que simplifica la comparación entre diferentes aplicaciones, y facilita la representación de los resultados en cartografías variadas. Asimismo, se posibilita la realización de un seguimiento temporal para observar la evolución de la calidad de las riberas teniendo en cuenta la presencia de nuevos impactos o eventos dinámicos de carácter natural, como las riadas.

PUNTUACIÓN	CALIDAD	COLOR
≥95	MUY BUENO Ribera sin alteraciones, estado natural	AZUL
95-75	BUENO Ribera ligeramente perturbada, calidad buena	VERDE
70-55	MODERADO Inicio de alteración importante, calidad aceptable	AMARILLO
50-30	DEFICIENTE Alteración fuerte calidad mala	NARANJA
25-0	MALO Degradación extrema, calidad pésima	ROJO

Se recoge, a continuación, el cálculo del QBR para los cruces de las alternativas planteadas en el Nudo de Arkaute con el arroyo de San Lorenzo y con el río Alegría, conforme a la visita realizada en abril de 2019. El cálculo se realiza sobre el área con potencialidad de soportar vegetación riparia, esto es, el sustrato blando asociado a las márgenes del cauce.

3.2.1. Arroyo de San Lorenzo

- **Alternativa Este**

La Alternativa Este intercepta al arroyo de San Lorenzo mediante nuevas estructuras en cinco de sus ejes, muy próximos entre ellos y con características muy similares.

En las siguientes imágenes se observa el entorno del arroyo San Lorenzo en la zona en la que se producen los cruces con la Alternativa Este (4 nuevos viaductos).



Alternativa Este. PPKK 3+057 (eje 7), 3+071 (eje 5), 3+070 (eje 6), 2+341 (eje 12) y 2+720 (eje 9)



Vistas de la zona de cruce de los ejes de la Alternativa Este con el arroyo de San Lorenzo. La plataforma actual se observa a la izquierda en la primera imagen

Para el cálculo del QBR, en primer lugar, se determina el tipo geomorfológico del cauce, mediante la ficha adjunta, resultando ser de Tipo 3.

* Determinación del tipo geomorfológico de la zona de ribera (aptdo 3 calidad de la cubierta)		
Sumar el tipo de desnivel de la dcha y la izq., y sumar o restar según los otros dos aptdos.		
Tipo de desnivel de la zona riparia	Puntuación	
	izquierda	derecha
Vertical/cóncavo (pendiente > 75°), con una altura no superable por las máximas avenidas	6	6
Igual pero con un pequeño talud o orilla inundable periódicamente (avenidas ordinarias)	5	5
Pendiente entre el 45 y 75°, escalado o no. La pendiente se cuenta con el ángulo entre la horizontal y la recta entre la orilla y el último punto de la ribera. $\Sigma a > \Sigma b$	3	3
Pendiente entre el 20 y 45°, escalonado o no. $\Sigma a < \Sigma b$	2	2
Pendiente < 20°, ribera uniforme y llana.	1	1
Existencia de un isla o islas en el medio del lecho del río		
Anchura conjunta "a" > 5m	(-2)	
Anchura conjunta "a" entre 1 y 5m	(-1)	
Potencialidad de soportar una masa vegetal de ribera. % de sustrato duro con incapacidad para enraizar una masa vegetal permanente		
>80%	No se puede medir	
60-80%	(+6)	
30-60%	(+4)	
20-30%	(+2)	
Puntuación total		
TIPO GEOMORFOLÓGICO SEGÚN PUNTUACIÓN		
>8	Tipo 1	Riberas cerradas, normalmente de cabecera, con baja potencialidad de un extenso bosque de ribera
entre 5 y 8	Tipo 2	Riberas con una potencialidad intermedia para soportar una zona vegetada, tramos medios de los ríos
<5	Tipo 3	Riberas extensas, tramos bajos de los ríos, con elevada potencialidad para poseer un bosque extenso
OBSERVACIONES		
La puntuación obtenida es de 4 puntos por lo que el tipo geomorfológico es el Tipo 3.		

Partiendo del valor obtenido para el tipo geomorfológico, se calcula el QBR.

FICHA							
Cauce (provincia/minicipo)	Arroyo San Lorenzo (Álava/Vitoria-Gasteiz)						
Estación (punto)	PPKK 3+057 (eje 7), 3+071 (eje 5), 3+070 (eje 6), 2+341 (eje 12) y 2+720 (eje 9)						
Observador	Aránzazu Aldanondo						
Fecha	4 de abril 2019						
Tramo observado a partir del punto de acceso al río	Entorno del cruce de los ejes con el río						
Aguas arriba							
Otros							
							
INDICADORES							
Grado de cubierta de la zona de ribera				Entre 0-25			
Puntuación				0			
25	>80% de la cubierta vegetal de la zona de ribera (no anuales)						
10	50-80% de cubierta vegetal de la zona de ribera			10			
5	10-50% de cubierta de la zona de ribera						
0	<10% de cubierta vegetal de la zona de ribera						
(+10)	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es total						
(+5)	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es superior al 50%						
(-5)	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es entre el 25 y 50%						
(-10)	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es inferior al 25%			-10			
Estructura de la cubierta				Entre 0-25			
Puntuación				10			
25	recubrimiento de árboles superior al 75%						
10	recubrimiento de árboles entre el 50 y 75% o entre el 25 y 50% y en el resto de la cubierta los arbustos superan el 25%			10			
5	recubrimiento de árboles inferior al 50% y el resto de la cubierta con arbustos entre el 10 y el 25%						
0	sin árboles y arbustos por debajo del 10%						
(+10)	si en la orilla la concentración de heliófitos o arbustos es superior al 50%						
(+5)	si en la orilla la concentración de heliófitos o arbustos es entre el 25 y el 50%						
(+5)	si existe una buena conexión entre la zona de arbustos y árboles con un sotobosque						
(-5)	si existe una distribución regular (linealidad) en los pies de los árboles y el sotobosque es > 50%						
(-5)	si los árboles y arbustos se distribuyen en manchas, sin una continuidad						
(-10)	si existe una distribución regular (linealidad) en los pies de los árboles y el sotobosque es < 50%						
Calidad de la cubierta (depende del tipo geomorfológico de la zona de ribera*)							
Puntuación	Tipo 1			Tipo 2	Tipo 3	Entre 0-25	
25	nº de especies diferentes de árboles autóctonos >1			>2	>3	15	
10	nº de especies diferentes de árboles autóctonos 1			2	3	10	
5	nº de especies diferentes de árboles autóctonos -1			1	(1-2)		
0	sin árboles autóctonos						
(+10)	Si existe una continuidad de la comunidad a lo largo del río, uniforme y ocupando >75% de la ribera (en toda su anchura)						
(+5)	Si existe una continuidad de la comunidad a lo largo del río entre el 50 y el 75% de la ribera						
(+5)	si existe una disposición en galería de diferentes comunidades						
(+5)	si el número diferente de especies de arbustos es:			>2	>3	>4	5
(-5)	si existen estructuras construidas por el hombre						
(-5)	si existe alguna sp. de árbol alóctona** aislada						
(-10)	si existen spp de árboles alóctona** formando comunidades						
(-10)	si existen vertidos de basuras						
Grado de naturalidad del canal fluvial				Entre 0-25			
Puntuación				10			
25	el canal del río no ha estado modificado						
10	modificaciones de las terrazas adyacentes al lecho del río con reducción del canal			10			
5	signos de alteración y estructuras rígidas intermitentes que modifican el canal del río						
0	río canalizado en toda la totalidad del tramo						
(-10)	si existe alguna estructura sólida dentro del lecho del río						
(-10)	si existe alguna presa u otra infraestructura transversal en el lecho del río						
Puntuación final (suma de las anteriores puntuaciones)				35			

El valor obtenido para el QBR en la zona de los puntos de cruce de la Alternativa Este con el arroyo de San Lorenzo es de 35 puntos, lo cual clasifica esta zona como **DEFICIENTE**, por tener fuerte alteración y calidad mala.

A pesar de presentar un bosque de ribera más o menos continuo y con varios pisos de vegetación, éste se limita estrictamente a la orilla del cauce y no presenta ninguna continuidad con el entorno, que es eminentemente agrícola.

El impacto de la Alternativa Este sobre el arroyo de San Lorenzo se valora, por tanto, como **COMPATIBLE**.

- **Alternativa Oeste**

La Alternativa Oeste intercepta al arroyo de San Lorenzo mediante nuevas estructuras en cuatro de sus ejes muy próximos entre ellos y con características muy similares. En la siguiente imagen se observa el entorno del arroyo de San Lorenzo en que se producen los cruces con la Alternativa Oeste (3 nuevas estructuras).



Alternativa Oeste. PPKK 3+823 (eje 27), 3+795 (eje 24), 3+035 (eje 26) y 3+460 (eje 25)



Vistas de la zona de cruce de los ejes de la Alternativa Oeste con el arroyo de San Lorenzo. La plataforma actual se observa a la derecha de la primera imagen

Para el cálculo del QBR, en primer lugar, se determina el tipo geomorfológico del cauce, mediante la ficha adjunta, resultando ser de Tipo 3.

* Determinación del tipo geomorfológico de la zona de ribera (aptdo 3 calidad de la cubierta)		
Sumar el tipo de desnivel de la dcha y la izq., y sumar o restar según los otros dos aptdos.		
Tipo de desnivel de la zona riparia	Puntuación	
	izquierda	derecha
Vertical/cóncavo (pendiente > 75°), con una altura no superable por las máximas avenidas		6
Igual pero con un pequeño talud o orilla inundable periódicamente (avenidas ordinarias)		5
Pendiente entre el 45 y 75°, escalado o no. La pendiente se cuenta con el ángulo entre la horizontal y la recta entre la orilla y el último punto de la ribera. $\Sigma a > \Sigma b$		3
Pendiente entre el 20 y 45°, escalonado o no. $\Sigma a < \Sigma b$		2
Pendiente < 20°, ribera uniforme y llana		1
Existencia de un isla o islas en el medio del lecho del río		
Anchura conjunta "a" > 5m		(-2)
Anchura conjunta "a" entre 1 y 5m		(-1)
Potencialidad de soportar una masa vegetal de ribera. % de sustrato duro con incapacidad para enraizar una masa vegetal permanente		
>80%	No se puede medir	
60-80 %	(+6)	
30-60 %	(+4)	
20-30%	(+2)	
Puntuación total		
TIPO GEOMORFOLÓGICO SEGÚN PUNTUACIÓN		
>8	Tipo 1	Riberas cerradas, normalmente de cabecera, con baja potencialidad de un extenso bosque de ribera
entre 5 y 8	Tipo 2	Riberas con una potencialidad intermedia para soportar una zona vegetada, tramos medios de los ríos
<5	Tipo 3	Riberas extensas, tramos bajos de los ríos, con elevada potencialidad para poseer un bosque extenso
OBSERVACIONES		
La puntuación obtenida es de 4 puntos por lo que el tipo geomorfológico es el Tipo 3.		

Partiendo del valor obtenido para el tipo geomorfológico, se calcula el QBR.

FICHA					
Cauce (provincia/minicipo)	Arroyo San Lorenzo (Álava/Arratzua-Ubarrundia)				
Estación (punto)	PPKK 3+823 (eje 27) , 3+795 (eje 24), 3+035 (eje 26) y 3+460 (eje 25)				
Observador	Aránzazu Aldanondo				
Fecha	4 de abril 2019				
Tramo observado a partir del punto de acceso al río	Entorno del cruce de los ejes con el río				
Aguas arriba					
Otros					
INDICADORES					
Grado de cubierta de la zona de ribera					Entre 0-25
Puntuación					0
25	>80% de la cubierta vegetal de la zona de ribera (no anuales)				
10	50-80 % de cubierta vegetal de la zona de ribera				
5	10-50 % de cubierta de la zona de ribera				10
0	< 10% de cubierta vegetal de la zona de ribera				
(+10)	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es total				
(+5)	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es superior al 50%				
(-5)	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es entre el 25 y 50%				
(-10)	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es inferior al 25%				-10
Estructura de la cubierta					Entre 0-25
Puntuación					15
25	recubrimiento de árboles superior al 75%				
10	recubrimiento de árboles entre el 50 y 75% o entre el 25 y 50% y en el resto de la cubierta los arbustos superan el 25%				10
5	recubrimiento de árboles inferior al 50% y el resto de la cubierta con arbustos entre el 10 y el 25%				
0	sin árboles y arbustos por debajo del 10%				
(+10)	si en la orilla la concentración de heliófitos o arbustos es superior al 50%				
(+5)	si en la orilla la concentración de heliófitos o arbustos es entre el 25 y el 50%				5
(+5)	si existe una buena conexión entre la zona de arbustos y árboles con un sotobosque				
(-5)	si existe una distribución regular (linealidad) en los pies de los árboles y el sotobosque es > 50%				
(-5)	si los árboles y arbustos se distribuyen en manchas, sin una continuidad				
(-10)	si existe una distribución regular (linealidad) en los pies de los árboles y el sotobosque es < 50%				
Calidad de la cubierta (depende del tipo geomorfológico de la zona de ribera*)					Entre 0-25
Puntuación		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	10
25	nº de especies diferentes de árboles autóctonos	>1	>2	>3	
10	nº de especies diferentes de árboles autóctonos	1	2	3	10
5	nº de especies diferentes de árboles autóctonos	-1	1	(1-2)	
0	sin árboles autóctonos				
(+10)	Si existe una continuidad de la comunidad a lo largo del río, uniforme y ocupando >75% de la ribera (en toda su anchura)				
(+5)	Si existe una continuidad de la comunidad a lo largo del río entre el 50 y el 75% de la ribera				
(+5)	si existe una disposición en galería de diferentes comunidades				
(+5)	si el número diferente de especies de arbustos es:				
(-5)	si existen estructuras construidas por el hombre				
(-5)	si existe alguna sp. de árbol alóctona** aislada				
(-10)	si existen spp de árboles alóctona** formando comunidades				
(-10)	si existen vertidos de basuras				
Grado de naturalidad del canal fluvial					Entre 0-25
Puntuación					10
25	el canal del río no ha estado modificado				
10	modificaciones de las terrazas adyacentes al lecho del río con reducción del canal				10
5	signos de alteración y estructuras rígidas intermitentes que modifican el canal del río				
0	río canalizado en toda la totalidad del tramo				
(-10)	si existe alguna estructura sólida dentro del lecho del río				
(-10)	si existe alguna presa u otra infraestructura transversal en el lecho del río				
Puntuación final (suma de las anteriores puntuaciones)					35

El valor obtenido para el QBR en los puntos de cruce de la Alternativa Oeste con el arroyo de San Lorenzo es de 35 puntos, el mismo que para la Alternativa Este. Este valor clasifica la zona como **DEFICIENTE**, por tener fuerte alteración y calidad mala.

Las condiciones para ambas alternativas son las mismas; a pesar de presentar un bosque de ribera más o menos continuo y con varios pisos de vegetación, éste se limita estrictamente a la orilla del cauce, y no presenta ninguna continuidad con el entorno que es eminentemente agrícola.

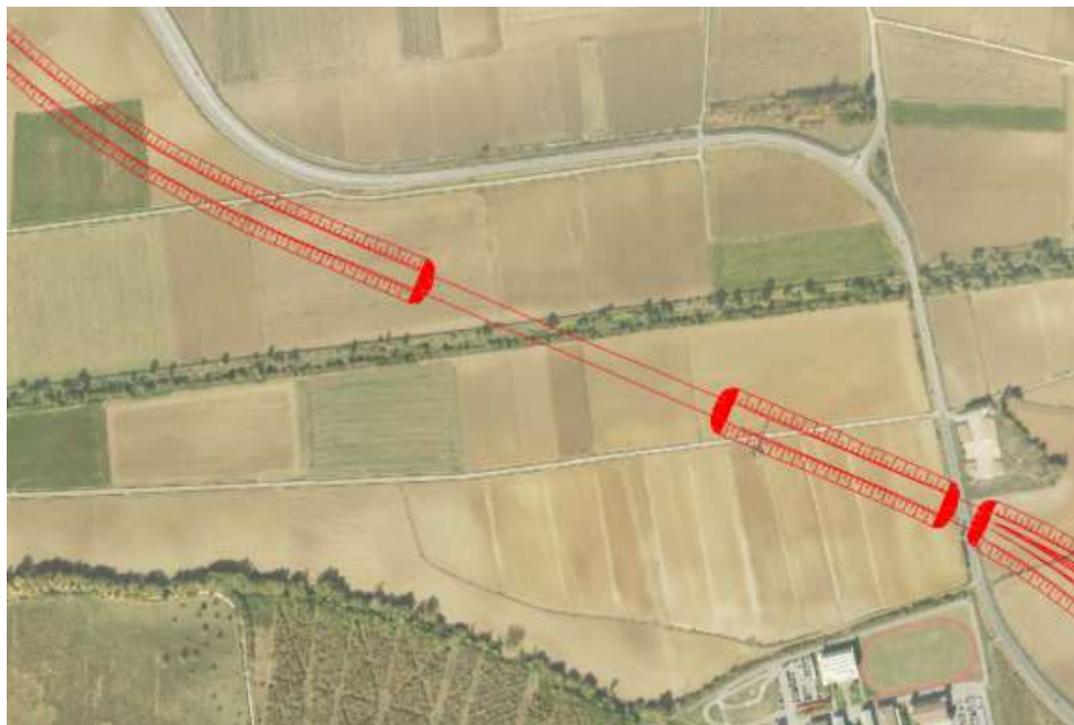
El impacto de la Alternativa Oeste sobre el arroyo de San Lorenzo también se valora, por tanto, como **COMPATIBLE**.

3.2.2. Río Alegría

- **Alternativa Este**

La Alternativa Este intercepta al río Alegría mediante una nueva estructura, común a cuatro de sus ejes.

En las siguientes imágenes se observa el punto donde se cruzan los ejes en estudio y el río Alegría.



Alternativa Este. PPKK 5+366 (eje 7), 5+383 (eje 5), 4+657 (eje 12) y 3+218 (eje 13)



Vista del río Alegría en el entorno del cruce de la Alternativa Este



Vista del bosque de ribera del río Alegría desde la carretera A-2134

Para el cálculo del QBR, en primer lugar, se determina el tipo geomorfológico del cauce, mediante la ficha adjunta, resultando ser de Tipo 3.

* Determinación del tipo geomorfológico de la zona de ribera (aptdo 3 calidad de la cubierta)		
Sumar el tipo de desnivel de la dcha y la izq., y sumar o restar según los otros dos aptdos.		
Tipo de desnivel de la zona riparia	Puntuación	
	izquierda	derecha
Vertical/cóncavo (pendiente > 75°), con una altura no superable por las máximas avenidas		6
Igual pero con un pequeño talud o orilla inundable periódicamente (avenidas ordinarias)		5
Pendiente entre el 45 y 75°, escalado o no. La pendiente se cuenta con el ángulo entre la horizontal y la recta entre la orilla y el último punto de la ribera. $\Sigma a > \Sigma b$		3
Pendiente entre el 20 y 45°, escalado o no. $\Sigma a < \Sigma b$		2
Pendiente < 20°, ribera uniforme y llana		1
Existencia de un isla o islas en el medio del lecho del río		
Anchura conjunta "a" > 5m		(-2)
Anchura conjunta "a" entre 1 y 5m		(-1)
Potencialidad de soportar una masa vegetal de ribera. % de sustrato duro con incapacidad para enraizar una masa vegetal permanente		
>80%	No se puede medir	
60-80 %	(+6)	
30-60 %	(+4)	
20-30%	(+2)	
Puntuación total		
TIPO GEOMORFOLÓGICO SEGÚN PUNTUACIÓN		
>8	Tipo 1	Riberas cerradas, normalmente de cabecera, con baja potencialidad de un extenso bosque de ribera
entre 5 y 8	Tipo 2	Riberas con una potencialidad intermedia para soportar una zona vegetada, tramos medios de los ríos
<5	Tipo 3	Riberas extensas, tramos bajos de los ríos, con elevada potencialidad para poseer un bosque extenso
OBSERVACIONES		
La puntuación obtenida es de 4 puntos por lo que el tipo geomorfológico es el Tipo 3.		

Partiendo del valor obtenido para el tipo geomorfológico, se calcula el QBR.

FICHA					
Cauce (provincia/minicipo)	Río Alegria (Álava/Aratzua-Ubarrundia)				
Estación (punto)	PPKK 5+366 (eje 7), 5+383 (eje 5), 4+657 (eje 12) y 3+218 (eje 13)				
Observador	Aránzazu Aldanondo				
Fecha	4 de abril 2019				
Tramo observado a partir del punto de acceso al río	Entorno del cruce de los ejes con el río				
Aguas arriba					
Otros					
INDICADORES					
Grado de cubierta de la zona de ribera					Entre 0-25
Puntuación					0
25	>80% de la cubierta vegetal de la zona de ribera (no anuales)				
10	50-80 % de cubierta vegetal de la zona de ribera				10
5	10-50 % de cubierta de la zona de ribera				
0	< 10% de cubierta vegetal de la zona de ribera				
(+10)	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es total				
(+5)	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es superior al 50%				
(-5)	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es entre el 25 y 50%				
(-10)	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es inferior al 25%				-10
Estructura de la cubierta					Entre 0-25
Puntuación					5
25	recubrimiento de árboles superior al 75%				
10	recubrimiento de árboles entre el 50 y 75% o entre el 25 y 50% y en el resto de la cubierta los arbustos superan el 25%				
5	recubrimiento de árboles inferior al 50% y el resto de la cubierta con arbustos entre el 10 y el 25%				5
0	sin árboles y arbustos por debajo del 10%				
(+10)	si en la orilla la concentración de heliófitos o arbustos es superior al 50%				
(+5)	si en la orilla la concentración de heliófitos o arbustos es entre el 25 y el 50%				
(+5)	si existe una buena conexión entre la zona de arbustos y árboles con un sotobosque				
(-5)	si existe una distribución regular (linealidad) en los pies de los árboles y el sotobosque es > 50%				
(-5)	si los árboles y arbustos se distribuyen en manchas, sin una continuidad				
(-10)	si existe una distribución regular (linealidad) en los pies de los árboles y el sotobosque es < 50%				
Calidad de la cubierta (depende del tipo geomorfológico de la zona de ribera*)					Entre 0-25
Puntuación		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	15
25	nº de especies diferentes de árboles autóctonos	>1	>2	>3	
10	nº de especies diferentes de árboles autóctonos	1	2	3	10
5	nº de especies diferentes de árboles autóctonos	-1	1	(1-2)	
0	sin árboles autóctonos				
(+10)	Si existe una continuidad de la comunidad a lo largo del río, uniforme y ocupando >75% de la ribera (en toda su anchura)				
(+5)	Si existe una continuidad de la comunidad a lo largo del río entre el 50 y el 75% de la ribera				
(+5)	si existe una disposición en galería de diferentes comunidades				
(+5)	si el número diferente de especies de arbustos es:				5
(-5)	si existen estructuras construidas por el hombre				
(-5)	si existe alguna sp. de árbol alóctona** aislada				
(-10)	si existen spp de árboles alóctona** formando comunidades				
(-10)	si existen vertidos de basuras				
Grado de naturalidad del canal fluvial					Entre 0-25
Puntuación					10
25	el canal del río no ha estado modificado				
10	modificaciones de las terrazas adyacentes al lecho del río con reducción del canal				10
5	signos de alteración y estructuras rígidas intermitentes que modifican el canal del río				
0	río canalizado en toda la totalidad del tramo				
(-10)	si existe alguna estructura sólida dentro del lecho del río				
(-10)	si existe alguna presa u otra infraestructura transversal en el lecho del río				
Puntuación final (suma de las anteriores puntuaciones)					30

El valor obtenido para el QBR en el punto de cruce de la Alternativa Este con el río Alegría es de 30 puntos, lo cual clasifica esta zona como **DEFICIENTE**, por tener fuerte alteración y calidad mala.

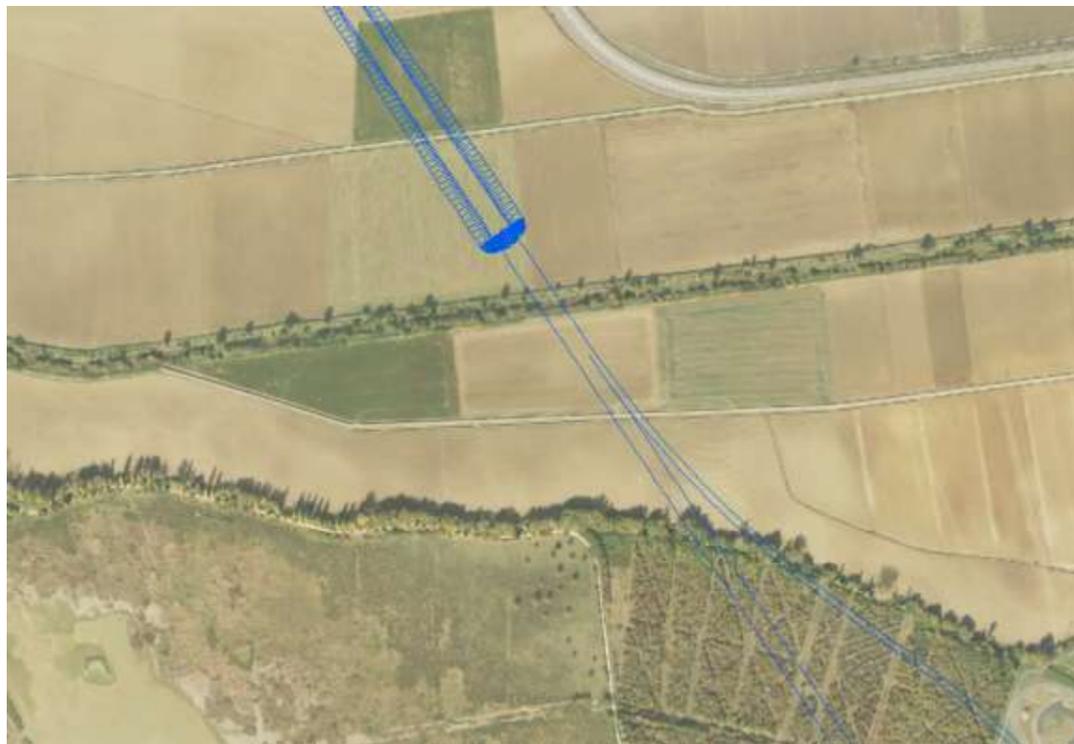
El río presenta en toda la zona de estudio un bosque de ribera básicamente continuo, y con vegetación en varios pisos, pero de poca anchura y escasa densidad. Además, al igual que sucedía con el arroyo de San Lorenzo, el entorno es completamente agrícola, por lo que no hay ninguna continuidad entre la vegetación ripiara y el resto de las formaciones vegetales.

Por todo lo expuesto, el impacto de la Alternativa Este sobre el río Alegría se valora como **COMPATIBLE**.

- **Alternativa Oeste**

La Alternativa Oeste intercepta al río Alegría mediante una nueva estructura común a tres de sus ejes.

En las siguientes imágenes se observa el punto donde se cruzan los ejes de la Alternativa Oeste y el río Alegría.



Alternativa Oeste. PPKK 4+232(eje 27), 3+370 (eje 26) y 1+960 (eje 25)



Vista del río Alegría en el entorno del cruce de la Alternativa Oeste desde la carretera A-4001



Vista del río Alegría en el entorno del cruce de la Alternativa Oeste desde la carretera A-2134

Para el cálculo del QBR, en primer lugar, se determina el tipo geomorfológico del cauce, mediante la ficha adjunta, resultando ser de Tipo 3.

* Determinación del tipo geomorfológico de la zona de ribera (apto 3 calidad de la cubierta)		
Sumar el tipo de desnivel de la dcha y la izq., y sumar o restar según los otros dos aptdos.		
Tipo de desnivel de la zona riparia	Puntuación	
	izquierda	derecha
Vertical/cóncavo (pendiente > 75°), con una altura no superable por las máximas avenidas		6
Igual pero con un pequeño talud o orilla inundable periódicamente (avenidas ordinarias)		5
Pendiente entre el 45 y 75°, escalado o no. La pendiente se cuenta con el ángulo entre la horizontal y la recta entre la orilla y el último punto de la ribera. $\Sigma a > \Sigma b$		3
Pendiente entre el 20 y 45°, escalado o no. $\Sigma a < \Sigma b$		2
Pendiente < 20°, ribera uniforme y llana.		1
Existencia de un isla o islas en el medio del lecho del río		
Anchura conjunta "a" > 5m		(-2)
Anchura conjunta "a" entre 1 y 5m		(-1)
Potencialidad de soportar una masa vegetal de ribera. % de sustrato duro con incapacidad para enraizar una masa vegetal permanente		
>80%	No se puede medir	
60-80 %	(+6)	
30-60 %	(+4)	
20-30%	(+2)	
Puntuación total		
TIPO GEOMORFOLÓGICO SEGÚN PUNTUACIÓN		
>8	Tipo 1	Riberas cerradas, normalmente de cabecera, con baja potencialidad de un extenso bosque de ribera
entre 5 y 8	Tipo 2	Riberas con una potencialidad intermedia para soportar una zona vegetada, tramos medios de los ríos
<5	Tipo 3	Riberas extensas, tramos bajos de los ríos, con elevada potencialidad para poseer un bosque extenso
OBSERVACIONES		
La puntuación obtenida es de 4 puntos por lo que el tipo geomorfológico es el Tipo 3.		

Partiendo del valor obtenido para el tipo geomorfológico, se calcula el QBR.

FICHA					
Cauce (provincia/minicipio)	Río Alegria (Álava/Arratzua-Ubarrundia)				
Estación (punta)	PPKK 4+232(eje 27) , 3+370 (eje 26) y 1+960 (eje 25)				
Observador	Aránzazu Aldanondo				
Fecha	4 de abril 2019				
Tramo observado a partir del punto de acceso al río	Entorno del cruce de los ejes con el río				
Aguas arriba					
Otros					
INDICADORES					
Grado de cubierta de la zona de ribera					Entre 0-25
Puntuación					-5
25	>80% de la cubierta vegetal de la zona de ribera (no anuales)				
10	50-80 % de cubierta vegetal de la zona de ribera				
5	10-50 % de cubierta de la zona de ribera				5
0	< 10% de cubierta vegetal de la zona de ribera				
(+10)	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es total				
(+5)	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es superior al 50%				
(-5)	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es entre el 25 y 50%				
(-10)	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es inferior al 25%				-10
Estructura de la cubierta					Entre 0-25
Puntuación					5
25	recubrimiento de árboles superior al 75%				
10	recubrimiento de árboles entre el 50 y 75% o entre el 25 y 50% y en el resto de la cubierta los arbustos superan el 25%				
5	recubrimiento de árboles inferior al 50% y el resto de la cubierta con arbustos entre el 10 y el 25%				5
0	sin árboles y arbustos por debajo del 10%				
(+10)	si en la orilla la concentración de heliófitos o arbustos es superior al 50%				
(+5)	si en la orilla la concentración de heliófitos o arbustos es entre el 25 y el 50%				
(+5)	si existe una buena conexión entre la zona de arbustos y árboles con un sotobosque				
(-5)	si existe una distribución regular (linealidad) en los pies de los árboles y el sotobosque es > 50%				
(-5)	si los árboles y arbustos se distribuyen en manchas, sin una continuidad				
(-10)	si existe una distribución regular (linealidad) en los pies de los árboles y el sotobosque es < 50%				
Calidad de la cubierta (depende del tipo geomorfológico de la zona de ribera*)					Entre 0-25
Puntuación		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	15
25	nº de especies diferentes de árboles autóctonos	>1	>2	>3	
10	nº de especies diferentes de árboles autóctonos	1	2	3	10
5	nº de especies diferentes de árboles autóctonos	-1	1	(1-2)	
0	sin árboles autóctonos				
(+10)	Si existe una continuidad de la comunidad a lo largo del río, uniforme y ocupando >75% de la ribera (en toda su anchura)				
(+5)	Si existe una continuidad de la comunidad a lo largo del río entre el 50 y el 75% de la ribera				
(+5)	si existe una disposición en galería de diferentes comunidades				
(+5)	si el número diferente de especies de arbustos es:				5
(-5)	si existen estructuras construidas por el hombre				
(-5)	si existe alguna sp. de árbol alóctona** aislada				
(-10)	si existen spp de árboles alóctona** formando comunidades				
(-10)	si existen vertidos de basuras				
Grado de naturalidad del canal fluvial					Entre 0-25
Puntuación					10
25	el canal del río no ha estado modificado				
10	modificaciones de las terrazas adyacentes al lecho del río con reducción del canal				10
5	signos de alteración y estructuras rígidas intermitentes que modifican el canal del río				
0	río canalizado en toda la totalidad del tramo				
(-10)	si existe alguna estructura sólida dentro del lecho del río				
(-10)	si existe alguna presa u otra infraestructura transversal en el lecho del río				
Puntuación final (suma de las anteriores puntuaciones)					30

El valor obtenido para el QBR en el punto de cruce de la Alternativa Oeste con el río Alegría es de 30 puntos, el mismo que para la Alternativa Este, lo cual clasifica esta zona como **DEFICIENTE**, por tener fuerte alteración y calidad mala.

Las condiciones para ambas alternativas son las mismas; a pesar de presentar un bosque de ribera más o menos continuo y con vegetación de varias alturas, éste se limita a las orillas del cauce y no presenta ninguna continuidad con el entorno agrícola por el que discurre el río.

Por todo lo expuesto, el impacto de la Alternativa Oeste sobre el río Alegría se valora también como **COMPATIBLE**.