



2025 | **16-20**
GIJÓN | JUNIO

9º CONGRESO **FORESTAL** ESPAÑOL

9CFE-1705

Organiza



Recuperación antiguo brazo del cauce del Río Sequillo

GALLEGO GARCÍA, R. (1), ORTIZ GARCÍA L. (1), RUBIO GUITIÉRREZ R. (2), ARIAS LÓPEZ, D. (1), AMANTO KRIJÁN, M. (1), FRADES ORALLO J. (1), ENGENIOS CALVARRO Y. (2), PALOMO M.(2), VALDÉS SANZ M. (2), ESTEBAN RODRÍGUEZ D. (1), DEL CAZ ENJUNTO C.(3), GUERRA DE LA CUESTA P.(4), GARCÍA M.(4), DEVESA C.(4) y COBREROS E. (4).

(1) Fundación Centro de Servicios y Promoción Forestal y de su Industria de Castilla y León.

(2) Ayuntamiento de Medina de Rioseco.

(3) Universidad de Valladolid.

(4) AEIC Clúster de Hábitat Eficiente.

Resumen

La restauración e integración del ecosistema fluvial del río Sequillo a su paso por el conjunto histórico de Medina de Rioseco permitirá revertir la pérdida de biodiversidad y aumentar la mitigación al cambio climático. Este proyecto permitirá a su vez mejorar la resiliencia de la ciudad frente a las inundaciones y favorecer el aumento cualitativo y cuantitativo de su infraestructura verde y azul, su habitabilidad, su calidad de vida y la salud de sus habitantes.



Figura 1. Zona de actuación del proyecto

El proyecto se llevará a cabo mediante dos acciones principales:

En la primera de ellas (B1), se busca la recuperación de 146 metros de longitud del brazo occidental del río Sequillo, con el objetivo de restaurar el ecosistema fluvial del río, aumentar su conectividad y reducir el riesgo de inundaciones, mejorando su función hidrológica y restituyendo su dinámica natural. Se busca aumentar su capacidad de laminación, permitiendo así que el río pueda desbordarse en sus llanuras de inundación en la isleta. Se incluirán zonas de asueto en esta zona en las que se colocarán paneles informativos para favorecer la conectividad y el compromiso de los ciudadanos con el área.



En la segunda acción (B2), se realizará la renaturalización de 1.082 metros del cauce y del entorno del río para así aumentar la conectividad ecológica. Se busca poner en valor su papel como corredor ecológico y mejorar su función hidrológica, previniendo inundaciones y restituyendo su dinámica natural, dando respuesta a la necesidad de recuperación del bosque de ribera autóctono y a la eliminación de especies invasoras. Al igual que en la acción B1, se restaurarán las zonas de descanso y sendas existentes, así como se construirá un tramo de senda peatonal nuevo y zonas de descanso.

Palabras clave

Restaurar, renaturalización, integrar, resiliencia, mitigar, conectividad, ecología, hidrología, bioingeniería, adaptación.

1. Introducción

El río Sequillo es un río de la cuenca del Duero con nacimiento en las fuentes de Consoveros de la localidad de San Martín de la Cueva, municipio de Sahagún, a 900 metros de altitud aproximada.

Su curso avanza en sentido Norte-Sur, atravesando las provincias de León, Palencia, Valladolid y Zamora a lo largo de sus más de 120km de recorrido, para finalmente desembocar en el río Valderaduey por su margen izquierda, a unos 680 metros de altitud.

El tramo de cauce objeto del presente proyecto se sitúa en el curso medio del río, entre los puntos de coordenadas aproximadas $X_{\text{INICIO}}: 330.968$ $Y_{\text{INICIO}}: 4.639.028$ - $X_{\text{FIN}}: 331.010$ $Y_{\text{FIN}}: 4.638.842$, desde la desembocadura del Canal de Castilla en el río Sequillo hasta el parque en el barrio del Ajújar en el casco urbano de Medina de Rioseco.

La configuración actual de este tramo del río es muy diferente de la originaria, dados los encauzamientos y regularizaciones del recorrido realizadas desde las primeras décadas del siglo XX.

En cuanto a la documentación que se tiene respecto al río Sequillo del tramo objeto de este proyecto, se pueden destacar por orden cronológico la siguiente información en cuanto a su evolución a lo largo del tiempo:

El informe más antiguo al que se ha tenido acceso para documentar este espacio está fechado en 1737 el cual describe el estado de conservación de los puentes existentes en la localidad de Medina de Rioseco en ese momento.



Figura 2. Fragmento del dibujo de Carle Vernet titulado “Bataille de Rio Seco. 14 Juliet 1808”. El gráfico ha sido mejorado con inteligencia artificial y se han resaltado en ocre los puentes de Santiago y Ajújar por R. del Caz. Fuente: elaboración propia a partir de la web La voz de Rioseco.

El siguiente documento es el plano del brazo del Canal de Campos entre Villanueva de S. Mancio y Medina de Rioseco datado en 1846. Este plano muestra por primera vez la existencia de dos islas, una en el centro del puente de Santiago y otra, más abajo, con algún tipo de construcción en su interior y accesible desde la margen derecha del río a través de un pequeño puente que comunica con la actual calle Candil.

Esta situación provocaba la existencia de dos brazos fluviales a lo largo de unos 550 metros de su recorrido entre el puente de Santiago y el puente del Ajújar. Tanto el brazo de la margen derecha como la isla más meridional fueron históricamente aprovechados para diversas actuaciones, como lavaderos, baño de la población o huertos.



Figura 3. Fragmento del plano del brazo del Canal de Campos comprendido entre Villanueva de S. Mancio y Medina de Rioseco, 1846. 1848. Se observa el cauce del río remarcado en color azul (grafado por M. R. del Caz), las dos islas y los 4 puentes referidos. El canal de Castilla está en el original en rojo. Fuente: Archivo de la Confederación Hidrográfica del Duero (CCHPRC286-01-1846).

Casi un siglo después, en la planimetría fechada entre 1910-1930 se observa que el aliviadero del Canal de Castilla ya aparece dibujado desaguando al brazo occidental del río Sequillo, cuando previamente desaguaba en el cauce principal al norte del puente de Santiago y en añadido no se observa una diferenciación entre las dos islas.

Este brazo occidental del Sequillo fue cegado definitivamente entre mediados de la década de los 30 y mediados de la década de los 40 y el desagüe del canal se acortó, volviendo a desaguarse en el cauce principal del río. Ya no se observan las islas.



de detalle, corresponden, al Vuelo Interministerial de 1973 -1986. Las figs. 3 y 4, de conjunto y de detalle, corresponden al Vuelo Nacional de 1980-1986. Fuente: Fototeca de Instituto Geográfico Nacional.

2. Objetivos

Este proyecto pretende impulsar la restauración e integración del ecosistema fluvial del río Sequillo a su paso por el Conjunto Histórico de Medina de Rioseco, para mejorar la resiliencia urbana y reducir su vulnerabilidad frente al cambio global, mediante la implantación de soluciones basadas en la naturaleza y la mejora de las capacidades de la ciudad para mitigar el riesgo de inundaciones como para abordar el riesgo residual permanente.

Se han definido los siguientes objetivos específicos:

1. Generar herramientas de planificación que permitan abordar la adaptación y la capacidad de respuesta de la población y de su entorno frente a inundaciones.
2. Mitigar el riesgo de inundación del Río Sequillo integrándose a su paso en el Conjunto Histórico de la ciudad.
3. Redescubrir, restaurar y poner en valor la riqueza ecosistémica fluvial de Medina de Rioseco.
4. Generar, probar y transferir conocimiento para la mejora de ecosistemas fluviales, protegiendo el patrimonio histórico y arquitectónico de la ciudad frente a los efectos del cambio global.
5. Aumentar la concienciación, el compromiso público, la conciencia del riesgo y la participación activa de la comunidad fomentando la replicabilidad de sus acciones.

3. Metodología

En primer lugar, se realizan una serie de estudios previos para determinar las acciones y la metodología a aplicar para el éxito de los objetivos que se persiguen.

Los estudios realizados son los siguientes:

Estudio de Biodiversidad. Se realiza un inventario de Biodiversidad de la zona para creación e implantación de medidas efectivas en la protección y preservación de los ecosistemas naturales y su fauna.

Los resultados obtenidos del índice QBR (índice de Calidad del Bosque de Ribera) indican una calidad baja del bosque de ribera, con una puntuación de 40 en ambos tramos evaluados, lo que sugiere una fuerte alteración y mala calidad del sistema ribereño.

El índice IHF (Índice de heterogeneidad del Hábitat Fluvial) también muestra una baja diversidad de hábitats fluviales con una puntuación de 37 en ambos tramos.



Una vez analizados los resultados del informe se determina la necesidad de restaurar la vegetación ribereña, fomentar el aumento de la diversidad de los hábitats fluviales, mejorar la calidad del agua y controlar las especies invasoras.

Estudio topográfico. Se realiza con el fin de conocer la definición topográfica del área a modificar para la restauración del antiguo brazo del río Sequillo. Se determinan las cotas presentes en la zona las cuales son primordiales para la asignación de la maquinaria a utilizar, las diferentes técnicas de desbroce, tala, poda y el método de plantación a aplicar.

Estudio arqueológico. La situación actual en la que se encuentran tanto el cauce como los terrenos colindantes y los márgenes es la siguiente:

Empezando por el septentrión, el aliviadero del Canal de Castilla presenta un estado bastante aceptable aunque hay una abundante vegetación que dificulta la entrada del caudal residual del Canal.

En el año 2023 el puente de Santiago fue objeto de limpieza de buena parte de sus ojos, que estaban ocultos por maleza y tierras. El informe recomienda una intervención completa en el puente para exhumar todos los arcos.

Los dos tramos del Río Sequillo comprendido entre los puentes de Santiago y Ajújar, por un lado, y entre Ajújar y el Puente Mayor, por otro, están intensamente tomados por la vegetación, y que adolece de un mantenimiento y una limpieza periódica (este es el tramo objeto de proyecto).

Apenas se observa la zona más profunda por dónde va el caudal del agua que discurre habitualmente por el cauce, algo mayor en otoño e invierno y muy reducido en el resto de las estaciones. La intensa vegetación dificulta la visión de cualquier posible estructura de ingenios o artefactos que se hubieran podido conservar en el lecho, y que no fueran objeto de arrasamiento por las obras de acondicionamiento y encauzamiento, ejecutadas en diferentes momentos del siglo XX.

En la margen derecha, la más cercana al pueblo, hay un camino lateral para el tránsito entre las inmediaciones de la Huerta del monasterio de San Francisco y el frente del barrio de Ajújar, vial muy estrecho al estar tomado por la vegetación.

En este estudio se pone de manifiesto la necesidad de un adecuado manejo de la vegetación de manera que favorezca la conservación del patrimonio ligado al cauce.

Estudio hidráulico. Este estudio tiene como objetivo los posibles efectos que la



ejecución de la actuación pudiera tener sobre el comportamiento hidráulico del río Sequillo en situaciones de avenida a su paso por el núcleo urbano de Medina de Rioseco.

Para ello se lleva a cabo un análisis hidrológico-hidráulico sobre el tramo de cauce objeto de análisis con el fin último de modelizar el flujo de agua en diferentes situaciones de avenida: Máxima Crecida Ordinaria (MCO) y avenidas de 10, 100 y 500 años de periodo de retorno; tanto en un escenario correspondiente a la situación actual como en un escenario futuro que incluya las actuaciones propuestas.

Posteriormente se realizó una comparación objetiva entre ambos escenarios, valorando las modificaciones que, en su caso, las actuaciones propuestas pudieran generar sobre los principales parámetros hidráulicos del régimen de corrientes (calados, velocidades, superficie de la mancha de inundación...) así como los riesgos potenciales sobre terceros a causa de las actuaciones previstas.

Los resultados obtenidos muestran cómo, en todas las situaciones de avenida modelizadas, la actuación propuesta cumple con su objetivo y logra canalizar parte del caudal de la avenida, con la consiguiente reducción generalizada de calados en la superficie de inundación, especialmente en el entorno inmediatamente aguas arriba a la actuación, sin empeorar el régimen de corrientes o de evacuación del flujo en ningún caso.

Sondeo geotécnico. Este experimento consta de ejecución de prospecciones de campo y ensayos de laboratorio necesarios para el reconocimiento de las características litológicas de los diferentes terrenos presentes en la zona de estudio: estructura, disposición, potencia, edad, etc. y de sus características geotécnicas: granulometría, plasticidad, resistencia a compresión, etc., con el fin de que sirvan de base al estudio geotécnico y emitir las condiciones de cimentación y los posibles problemas constructivos: método de excavación, capacidad portante, asentos, nivel de agua subterránea, impermeabilización, tipo y características de cimentación, etc.

Resultados obtenidos de las pruebas y ensayos:

En el momento de la realización de las distintas prospecciones de campo realizadas, la zona se encontraba sin excavar, cubierta por rellenos antrópicos de potencia máxima observada menor o igual a 6 metros, constituidos por materiales naturales de la zona (gravas, arenas y finos) envueltos con restos de escombros (Capa A).

Geomorfológicamente, el casco urbano de la localidad se sitúa en parte sobre la zona de depósitos aluviales de dicho río y en parte sobre los materiales terciarios de la Cuenca del Duero.

Litológicamente la zona se encuentra sobre los materiales terciarios de la “Facies Tierra de Campos”, sobre la que concretamente en la zona ocupada por la futura pasarela, se han depositado los materiales aluviales del curso del río Sequillo (gravas, arenas y finos) mezclados con diversos conjuntos de rellenos, en pleno valle aluvial del río Sequillo.



Ciñéndonos a la zona estudiada, pueden diferenciarse los siguientes niveles:

Rellenos antrópicos y/o materiales naturales removilizados (Capa A) de 0,0m a 3,0 – 6,0 m. Nivel constituido por depósitos aluviales removilizados (gravillas, arenas y finos) mezclados con escombros, donde se llega a observar algún tramo con mayor contenido en finos y de color grisáceo (antiguo suelo vegetal). Todo este conjunto de materiales, presentan una compacidad muy floja.

Arenas arcillosas/Arcillas arenosas (Capa B; terciario) de tono marrón/ocre. Suelos medios a firmes con la profundidad.

El nivel freático una vez ya estabilizado se observó a una profundidad variable entre 4,40-4,50m.

Acción B1 – Recuperación antiguo brazo.

Pretende la recuperación de la estructura y del funcionamiento del antiguo brazo del cauce del río Sequillo de acuerdo con la cartografía histórica de la ciudad datada en 1852. La recuperación del flujo, de las funciones y del proceso natural del río en el tramo de actuación, dota al río de mejoras relevantes y ecológicamente significativas a través del incremento del espacio fluvial y la creación de una isleta en su interior.

Se aplicarán criterios hidrológicos/hidráulicos y ecológicos con objeto de mejorar su estado ecológico e integridad para una dinámica más natural de la masa de agua. Las actuaciones proyectadas con objeto de mejorar su capacidad de laminación permitirán que el río pueda desbordarse en sus llanuras de inundación en la isleta, minimizando los posibles daños que pudieran ocurrir aguas abajo y, por tanto, los costes asociados.

Estas medidas pretenden recuperar la funcionalidad hidráulica y ecológica del tramo, mediante su reconexión con el cauce principal. De esta forma se conseguiría dividir el flujo en circulación, rebajando la altura de la lámina del agua del cauce principal en avenidas. A ambos márgenes del nuevo brazo y en la isla que formará con el cauce dominante se realizarán plantaciones de ribera. La plantación se realizará siguiendo criterios de requerimiento hídrico de las especies a introducir, siempre con especies autóctonas, teniendo en cuenta que el objetivo de la misma es la restauración del tramo de río, siendo conscientes de las condiciones en las que se encuentra el cauce.

Se plantarán un total de 639 ejemplares mediante la técnica de ahoyado manual de especies tales como *Fraxinus angustifolia*, *Populus alba*, *Populus nigra*, *Ulmus minor*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum lucidum*, *Clematis vitalba*, *Sorbus domestica*,



Prunus spinosa, *Rosa canina*, *Rosmarus officinalis*.

Mediante la técnica de estaquillado, se plantarán 252 ejemplares de *Salix alba* y se aplicará la técnica de hidrosiembra en 0,46Ha. Las especies hidrosebradas serán: *Epilobium hirsutum*, *Eupatorium cannabinum*, *Phragmites australis*, *Sparganium erectum*, *Mentha longifolia*, *Conium maculatum*, *Polygonum lapathifolium*, *Lythrum salicaria* y *Cochlearia glastifolia*.

Las técnicas a utilizar para la construcción del brazo, así como para su estabilización y renaturalización se han calculado de acuerdo al cálculo de la erosión de los taludes y el cálculo de estabilidad de éstos.

La tasa de erosión calculada está en el rango que se puede considerar alto. Puede llegar a causar problemas a largo plazo, especialmente si hay riesgo de socavación o deslizamiento del talud. Para prevenir un deterioro mayor del brazo se ha considerado la opción de estabilización de talud con técnicas de revegetación como estaquillado y muro Krainer y en la parte baja escollera para reducir la erosión.

Al implementar las tres medidas (escollera, muro Krainer y estaquillado) la tasa original se reduce significativamente: La escollera reduciría la tasa de erosión en la base, el muro Krainer aporta estabilidad estructural y drenaje y la revegetación añadiría una capa adicional de protección en la parte superior del talud.

El sistema propuesto tiene varios beneficios:

Escollera de piedra (1m en la base): Aporta un soporte de contención fuerte en la base del talud, lo que reduce las tensiones en esa zona crítica.

Muro Krainer (1 m por encima de la escollera en MD, con refuerzo en la curva de 1,5m: Sigue añadiendo resistencia al talud y ayuda a reducir el deslizamiento en la parte media. El muro Krainer es un muro de contención hecho con un entramado de troncos de madera y relleno de piedras y suelo vegetal. La madera permite el enraizamiento de plantas y ayuda a integrar el muro con el entorno natural. Proporciona estabilidad física inmediata y reduce la presión sobre el talud, especialmente en la parte inferior donde los esfuerzos de corte suelen ser mayores.

Estaquillado de *Salix alba* y *Fraxinus angustifolia* (parte superior 2,5m en MD y 2 m en MI): Mejorará la cohesión del terreno a largo plazo a través de las raíces.

Mediante estas técnicas se espera un aumento de la cohesión, una reducción del esfuerzo de corte y la mejora de la estabilidad a largo plazo.

En un primer momento se acondicionará la zona de ejecución del nuevo brazo y de la isla mediante el desbroce de la vegetación preexistente y trasplante de los árboles existentes en la zona mediante medios mecánicos y manuales.



Se realizará posteriormente la excavación mediante retroexcavadora de los 146 metros de longitud del nuevo brazo. Este nuevo brazo tendrá una altura de talud de 4,5 metros y el calado poseerá una anchura de 6 metros. La estabilización de los taludes combinará diferentes técnicas para proporcionar la mayor estabilidad posible, así como una adecuada renaturalización de éstos de manera que no provoquen un impacto visual que pudiera dar lugar a una imagen artificial.

La base del talud en ambos márgenes constará en primer lugar, de una hilada de piedra cuyo peso neto por piedra será de al menos 1.000kg. Esta escollera tendrá una altura de 1 metro aproximadamente. Se colocará en segundo lugar y justo por encima de la escollera (únicamente en el talud derecho) un muro Krainer de la misma longitud que la escollera, pero de una altura de 1 metros llegando a 1,5 metros en altura a lo largo de 60 metros que se corresponden con la curva del nuevo brazo y la zona más sensible a la erosión. Para la construcción del muro Krainer, se reutilizará en la medida de lo posible madera y residuos vegetales procedentes de la tala de especies invasoras o de árboles dañados/enfermos o que obstruyan el cauce. Una vez construido el muro Krainer se procederá a la estabilización del resto del talud, hasta coronarlo mediante la técnica de estaquillado. El talud izquierdo será estabilizado mediante escollera y la técnica de estaquillado. Las plantas de estaquilla de la especie *Salix alba* serán recogidas en la zona de actuación.

La llanura de inundación será construida mediante medios mecánicos. Una vez retirada la vegetación superficial se realizará un rebaje de la cota de la isla en 1,5m y a su vez se realizará la excavación de la senda, la cual tendrá un trazado longitudinal de 80m y una profundidad de 0,15m. Esta senda será cubierta con malla antihierba para preservarla el mayor tiempo posible sin necesidad de actuación de limpieza. Se construirán 6 zonas de descanso en las cuales se colocarán elementos de mobiliario urbano y paneles informativos explicando la vegetación y fauna presente en la zona.

Para la comunicación de la isleta de inundación con la localidad de Medina de Rioseco se construirá una pasarela peatonal cuyos detalles constructivos vienen definidos por las características del suelo definido en el sondeo geotécnico. Esta pasarela estará formada por arcos de vigas de madera a ambos lados, articulada en los extremos y centro y las piezas irán apoyadas sobre zapatas de hormigón armado en ambos lados. El suelo de la pasarela será de tablero de madera estructural de contralaminado con una resistencia mecánica a flexión de 35N/mm², antideslizante, apoyados sobre viguetas de madera de forma transversal.

Atendiendo a las actuaciones previstas y teniendo en consideración los datos aportados por el análisis documental e histórico de la ocupación humana del río Sequillo a su paso por el caserío riosecano se ha estimado oportuna la incorporación de una serie de actuaciones arqueológicas que complementarán el estudio realizado, por un lado, y permitirán controlar y supervisar adecuadamente



la realización de las obras contempladas en el proyecto de recuperación medioambiental, a la vez que cumplen con la legislación patrimonial vigente, dado que la zona de actuación se incluye en la delimitación del PECH de Medina de Rioseco.

Una vez finalizadas las tareas de movimiento de tierras, se procederá a la colocación de las plantas seleccionadas para repoblación, así como los pies trasplantados y la aplicación de la hidrosiembra. Todas las especies seleccionadas para la renaturalización son especies ya presentes en la zona y se plantarán con un marco de plantación de 3x3 metros, así como de 15gr/m² para la hidrosiembra

Acción B2 – Renaturalización del cauce y del entorno del Río Sequillo.

Esta actuación estará comprendida entre el Puente de San Francisco hasta el Puente de piedra de cinco ojos sobre el río Sequillo a su paso por el Casco Histórico de la ciudad. Se pretende la recuperación de un ecosistema natural dentro de la llanura cerealista castellana que presenta una serie de problemas, entre los que destacan la disminución del espacio fluvial y la pérdida de calidad de la banda de vegetación riparia afectada en gran medida por el desarrollo de la agricultura. La intervención antrópica secular ha provocado la pérdida de su potencial ecológico e interés social en la zona.

Esta zona del río Sequillo está considerada suficiente en cuanto al estado ecológico en las condiciones morfológicas de estructura de la zona de ribera por lo que con estas actuaciones se puede mejorar su estado. A su vez, con estas actuaciones, también se pretende que el río pueda eventualmente ocupar en momentos de avenida los terrenos adyacentes recuperando el ecosistema natural característico de estos ríos de meseta como son las vegas y prados tradicionales, y laminar al mismo tiempo caudales de crecida, reduciendo los daños producidos por las inundaciones.

Las actuaciones proyectadas en cuanto a la vegetación presente son el desbroce manual de la vegetación arbustiva, aplicación de tratamientos selvícolas en las masas arbóreas presentes, limpieza de cañas, maleza, retirada de restos vegetales y ramajes y la tala de especies arbóreas invasoras.

Una vez finalizados los tratamientos selvícolas se procederá con las actuaciones de plantación para la naturalización de la ribera. Se plantarán un total de 654 ejemplares entre arbóreos y arbustivos mediante la técnica de ahoyado manual. Especies tales como *Fraxinus angustifolia*, *Populus alba*, *Populus nigra*, *Ulmus minor*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum lucidum*, *Clematis vitalba*, *Sorbus domestica*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina* y *Rosmarus officinalis*

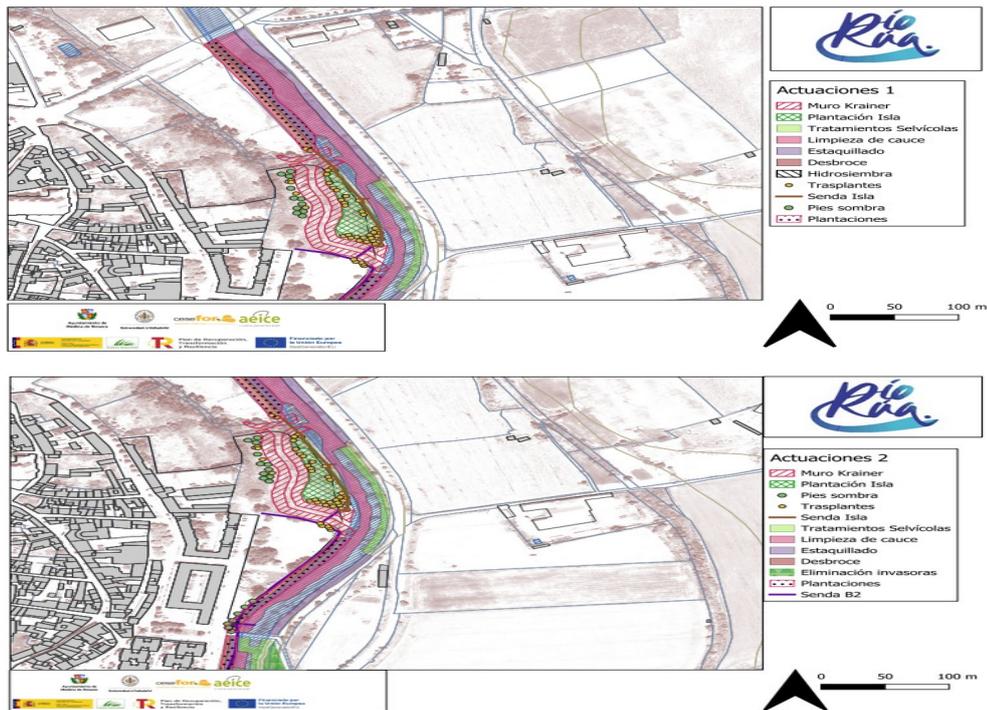
Mediante la técnica de estaquillado se plantarán 181 ejemplares de *Salix alba* y se aplicará la técnica de hidrosiembra en 0,11Ha. Las especies que se plantarán mediante hidrosembro son: *Epilobium hirsutum*, *Eupatorium cannabinum*,

Phragmites australis, *Sparganium erectum*, *Mentha longifolia*, *Conium maculatum*, *Polygonum lapathifolium*, *Lythrum salicaria* y *Cochlearia glastifolia*.

Para fomentar la conectividad de la zona con el casco histórico de la localidad y sus habitantes se realizará una restauración parcial del paseo recreativo existente y se construirá una continuación desde este a la senda a construir en el tramo de actuación B1. Este tramo de senda tendrá una longitud aproximada de 1.082m y sus características constructivas serán exactamente iguales a las de la senda construida para la acción B1.

Los caminos secundarios existentes se restaurarán mediante labores de limpieza y/o colocación de nuevos postes de madera y limpieza y/o colocación de peldaños.

Se restaurarán 3 zonas de descanso y se construirán dos nuevos accesos desde el casco urbano. En este tramo se colocará al igual que el tramo B1, mobiliario urbano y paneles informativos de la fauna y flora presente en la zona.



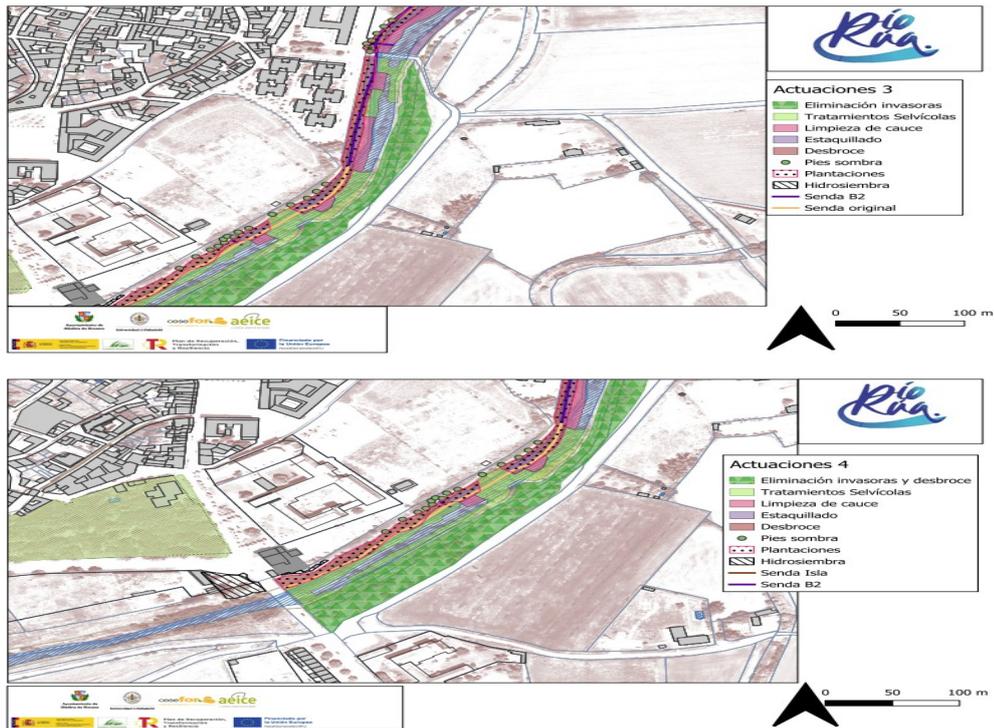


Figura 2. Actuaciones del proyecto

4. Resultados

A fecha de redacción del presente texto completo, el proyecto se encuentra en fase de licitación por lo que no es posible hacer una descripción detallada de los resultados de ejecución del proyecto.

5. Discusión

La discusión no es posible en este momento ya que como se ha citado en los resultados, el proyecto se encuentra en estado de licitación.

6. Conclusiones

No es posible aportar conclusiones a falta del resultado final de las actuaciones el próximo año.

- Agradecimientos** A la Confederación Hidrográfica del Duero, en especial a Arturo Prieto y a todos los habitantes de Medina de Rioseco por la gran acogida del proyecto y su colaboración.



8. Bibliografía

ASENSIO MARTÍNEZ, V. ; 2013 Un puerto de mar tierra adentro. El canal de Castilla en Medina de Rioseco. Sodeva, Diputación de Valladolid.

ASENSIO MARTÍNEZ, V. y FRADEJAS DE CASTRO, F.; 2019. Latidos en blanco y negro. Medina de Rioseco. Memorias de un pueblo en ventanas de papel. Aruz Ediciones, Palencia.

BARRIO MOYA, J.L.; 1992. “Los dos Últimos almirantes de castilla y sus donaciones al desaparecido monasterio de Valdescopezo en Medina de Rioseco”, BSAA, tomo 58, pp. 437-446.

BISHOP, A.W; 1955. “The use of the slip circle in the stability analysis of slopes.” Géotechnique, 5(1). 7-17

CANDAU PÉREZ, M.; 2001. “Fuentes documentales para la historia de Medina de Rioseco en el Archivo Histórico Provincial de Valladolid (s. XVI-XIX)”, en PÉREZ DE CASTRO, R. y GARCÍA MARBÁN, M. (Coord.), Cultura y arte en Tierra de Campos. I Jornadas de Medina de Rioseco en su historia, Valladolid, pp. 381-394.

CARPIO FERNÁNDEZ DEL POZO, J; GONZÁLEZ SÁNCHEZ, M; LÓPEZ MARTÍN, M.^a A; MARTÍN ANTA, D; 2019. Buenas prácticas en actuaciones de conservación, mantenimiento y mejora de cauces. Ministerio para la Transición Ecológica Secretaría General Técnica Centro de Publicaciones

DUNCAN, J.M. & WRIGHT, S.G. 2005. Soil strength and Slope Stability. John Wiley & Sons.

DUQUE HERRERO, C. (2001): “Urbanismo intramuros y arquitectura civil doméstica en Medina de Rioseco durante el siglo XVI”, en PÉREZ DE CASTRO, R. y GARCÍA MARBÁN, M. (Coords.) (2001): Cultura y arte en Tierra de Campos. I Jornadas de Medina de Rioseco en su historia, Valladolid, pp. 195-210.

GARCÍA CHICO, E. (1991, Reed.): Catálogo Monumental de la provincia de Valladolid. Medina de Rioseco, Valladolid, reedición.

GARCÍA-VEGA, A; SANZ-RONDA, J.F.; FUENTES-PÉREZ, J.F.; NAVARRO-HEVIA, J.; MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ, A.; 2014. Bases metodológicas para el cálculo de muros entramados de madera con vegetación o muros Krainer. Universidad de Valladolid.

HERNÁNDEZ GARCÍA, R. (2019): “La Tierra de Campos en el Catastro de Ensenada: Medina de Rioseco”, CT Catastro, nº 96 (Agosto), pp. 111-134.



Inventario Nacional de Erosión de Suelos 2002-2012. Castilla y León. Valladolid. 2010

JULIEN, P.Y. 2002. River mechanics. Cambridge University Press.

LASO BALLESTEROS, A. (2001): “Fuentes documentales para la historia de Medina de Rioseco en el siglo XX: los fondos del Archivo Histórico Provincial de Valladolid”, en PÉREZ DE CASTRO, R. y GARCÍA MARBÁN, M. (Coord.), Cultura y arte en Tierra de Campos. I Jornadas de Medina de Rioseco en su historia, Valladolid, pp. 395-402.

MAÑANES PÉREZ, T. (2001): “Arqueología de Medina de Rioseco”, en PÉREZ DE CASTRO, R. y GARCÍA MARBÁN, M. (Coord.), Cultura y arte en Tierra de Campos. I Jornadas de Medina de Rioseco en su historia, Valladolid, pp. 243-256.

PARRADO DEL OLMO, J. M^a. (2011): “El patrimonio artístico de Medina de Rioseco. Una ciudad floreciente en la Edad Media”, en ROBLEDO, Ó. y MARTÍN LOZANO, J. E. (Coords.), Passio, Catálogo de la exposición, Valladolid, pp. 102-109.

PARRILLA GÓMEZ, J. M. (1990): Medina de Rioseco: ciudad de los Almirantes, Valladolid.

PARTHENIADES, E. 1965. Erosion and deposition of cohesive soils. Journal of the Hydraulics Division, ASCE, 91(1), 105-139.

PÉREZ DE CASTRO, R. (2012): “Más allá de la Ciudad de los Almirantes. Arquitectura subterránea en Medina de Rioseco”, Conocer Valladolid 2010/2011. Curso de patrimonio cultural, Real Academia de Bellas Artes de la Purísima Concepción, Valladolid, pp. 49-57.

PÉREZ DE CASTRO, R. y GARCÍA MARBÁN, M. (Coords.) (2001): Cultura y arte en Tierra de Campos. I Jornadas de Medina de Rioseco en su historia, Valladolid.

PÉREZ DE CASTRO, R. y REGUERAS GRANDE, F. (2009): “Ventura García Escobar, Medina de Rioseco: Campos y Torozos en el Seminario Pintoresco Español”, Asociación Cultural Domus Pucelae, Valladolid.

REGLERO DE LA FUENTE, C. (2001): “El paso del realengo al señorío de una villa real castellana: Medina de Rioseco (1296-1421)”, en PÉREZ DE CASTRO, R. y GARCÍA MARBÁN, M. (Coord.), Cultura y arte en Tierra de Campos. I Jornadas de Medina de Rioseco en su historia, Valladolid, pp. 307-324.

RUIZ ASECIO, J.M. (1980): “La provincia de Valladolid en la Alta Edad Media (siglos X-XI)”, Historia de Valladolid. II. Valladolid Medieval, Valladolid, pp. 9-63.



SÁIZ DE OMEÑACA, J.A., GIRALDO GUTIÉRREZ DE LOMA, M., PRIETO RODRÍGUEZ, A., Foresta, Asociación y Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales, pp. 47-53

SAN MIGUEL MATÉ, L. C. (1990): El poblamiento celtibérico en el valle medio del Duero. El caso del interfluvio Duero-Pisuerga, Memoria de Licenciatura inédita, Universidad de Valladolid.

SASTRE ZARZUELA, E. y ROLLÁN MÉNDEZ, M. (1995): Historias del Sequillo: carnavales, Ed. Ámbito, Valladolid.

SECO VILLAR, M. (1994): Excavación arqueológica en el solar del Corro del Asado, en Medina de Rioseco (Valladolid), Informe inédito depositado en el Servicio Territorial de Cultura de la Junta de Castilla y León en Valladolid.

SERRADA HIERRO, R., 2000 Apuntes de Repoblaciones Forestales. FUCOVASA. Madrid.

SERRADA HIERRO, R., 2011 Apuntes de Selvicultura, Fundación Conde Del Valle de Salazar, Universidad Politécnica de Madrid.

STRATO (2005a): Estudio Arqueológico integrado en la redacción del Plan General de Ordenación Urbana de Medina de Rioseco (Valladolid), Informe inédito depositado en el Servicio Territorial de Cultura de la Junta de Castilla y León en Valladolid e integrado en la normativa urbanística vigente.

STRATO (2005b): Catálogo arqueológico (normativa y fichas) para incluir en la redacción del Plan Especial del Casco Histórico de Medina de Rioseco (Valladolid), Informe inédito depositado en el Servicio Territorial de Cultura de la Junta de Castilla y León en Valladolid. Documento integrado en la normativa urbanística vigente.

STRATO (2008): Trabajos de control arqueológico de la urbanización de la calle Portales del Carbón y del corro del Asado, Informe inédito depositado en el Servicio Territorial de Cultura de la Junta de Castilla y León en Valladolid.

TERZAGUI, K., PECK, R.B. & MESRI, G. 1996. Soil Mechanics in Engineering Practice. John Wiley & Sons.

VALENCIA CASTAÑEDA, B. (1915): Crónicas de antaño tocantes a la M.N. y M.L. villa -ciudad después- de Medina de Rioseco, Sociedad de Estudios Históricos Castellanos, Valladolid (Ed. Facsímil de la Biblioteca Digital de Castilla y León;



<https://bibliotecadigital.jcyl.es/es/consulta/registro.do?control=CYL20080009328>).

WATTENBERG GARCÍA, E. (2003): Catálogo Monumental de la provincia de Valladolid, T. XVII, Medina de Rioseco. Ciudad, Valladolid.

VAN RIJN, L.C. 1993. Principles of Sediment Transport in Rivers, Estuaries and Coastal Seas. Aqua publications, The Netherlands.

WATTENBERG GARCÍA, E. (2015): “El conjunto histórico de Medina de Rioseco. Notas a propósito de sus 50 años”, Boletín de la Real Academia de Bellas Artes de la Purísima Concepción, nº 50, Valladolid, pp. 101-112.

Blogs y páginas de internet:

Blog. Memorias de Rioseco. <https://memoriasderioseco.blogspot.com>.

Blog. La Voz de Rioseco. <https://www.lavozderioseco.com>

Planimetrías provenientes del Centro Nacional de Información Geográfica, del Instituto Geográfico Nacional de España