

EXPEDIENTE COMPARATIVO

Variante de Graus

Solución Oeste frente a Solución Este

Comparación revisada de inversión, territorio, impacto urbano, calidad de vida, explotación, mantenimiento, afección ambiental y transformación de Graus.

Documento	Versión	Fecha	Clasificación
Informe ejecutivo comparativo	v0.3	30/07/2026	TRABAJO INTERNO

IDEA CENTRAL

La Solución Oeste no es solo una obra más cara: puede ser una inversión territorial capaz de proteger el entorno superficial, reducir la presencia de nueva infraestructura visible y reforzar la recuperación de la travesía. La Solución Este sigue siendo más económica y más sencilla de explotar. Con la información actual, ninguna debe descartarse.

Documento preliminar e informativo. No constituye estudio informativo oficial, proyecto de construcción, evaluación ambiental, valoración expropiatoria, oferta ni compromiso presupuestario.

1. Resumen ejecutivo

DECISIÓN RECOMENDADA EN ESTA FASE

Mantener vivas las dos soluciones. Comparar con idéntico nivel de detalle la inversión inicial, el coste de ciclo de vida, la afección ambiental y el beneficio urbano; ejecutar la campaña geotécnica Oeste y el estudio hidráulico-estructural Este antes de decidir.

La diferencia económica probable se mantiene en una relación aproximada de 1,9. La comparación ampliada muestra que la Solución Oeste gana valor en impacto urbano, calidad de vida, menor continuidad superficial y potencial de transformación, mientras que la Solución Este conserva ventajas claras de explotación y mantenimiento.

Indicador	Solución Oeste	Solución Este	Lectura
Inversión base	264,0 M€	139,5 M€	Oeste ≈ 1,9 veces la base Este.
Rango paramétrico	172,5–412,9 M€	91,3–222,5 M€	Las bandas se solapan; la incertidumbre técnica importa.
Plazo total P50	102 meses	98 meses	Diferencia menor que la incertidumbre.
Plazo total P80	138 meses	136 meses	Prácticamente equivalente.
Huella superficial	Concentrada	Lineal y distribuida	Ventaja cualitativa Oeste.
Puntuación equilibrada	3,18 / 5	3,10 / 5	Empate técnico preliminar.

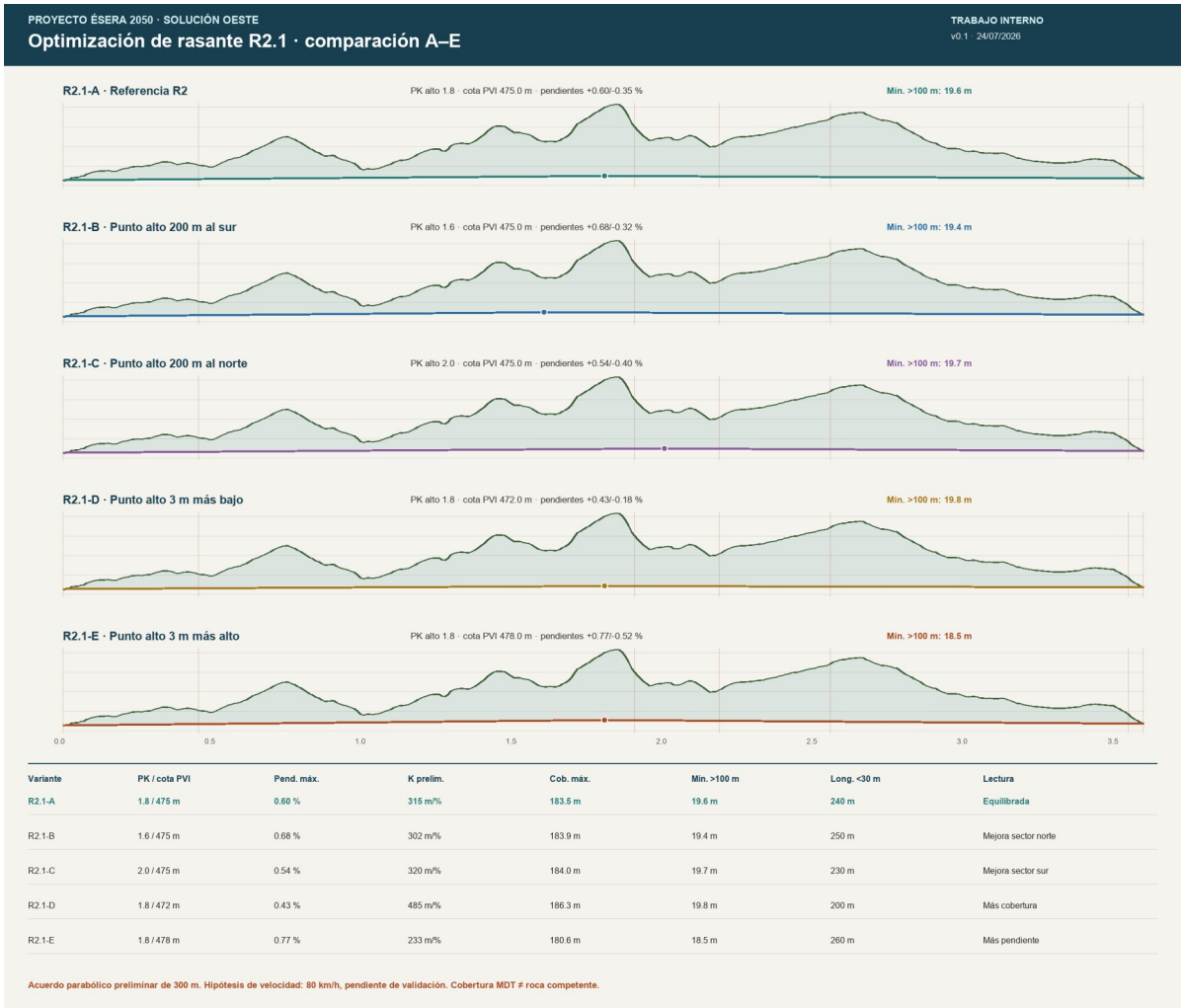
Lo que puede afirmarse

- La Solución Oeste debe mantenerse plenamente abierta: su sobrecoste probable es ahora más acotado y compra una menor huella superficial continua, menos dispersión parcelaria y una obra concentrada en portales.
- No está demostrado que la Oeste sea más rápida. La menor interferencia superficial puede compensar parte de la complejidad del túnel, pero la excavación, la geología, la seguridad y la puesta en servicio siguen siendo críticas.
- La Solución Este mantiene ventaja económica en el escenario probable, aunque las bandas se solapan: una Oeste favorable queda por debajo de una Este desfavorable. El presupuesto Este continúa dominado por la longitud y cimentación del puente y por la incertidumbre hidráulica.

2. Qué se está comparando

Elemento	Solución Oeste	Solución Este
Concepto	Túnel continuo al oeste de Graus, por Recereza y al oeste de Peña del Morral.	Corredor superficial oriental E6b con puente/viaducto y conexión A-2612.
Longitud	≈ 4,59 km con conexiones; 3,39 km de túnel en mina.	≈ 2,74 km de eje provisional.
Obras principales	Túnel bidireccional, galería paralela, portales, conexiones y dos rotondas.	Puente/viaducto preliminar de 650 m, carretera y dos rotondas.
Pendiente conceptual	Máxima ≈ 0,54 %.	Máxima ≈ 5,33 %; pendiente de optimización.
Riesgo dominante	Geología, agua, sostenimiento, instalaciones y material excavado.	Hidráulica, cimentaciones aluviales, longitud del puente y servicios.

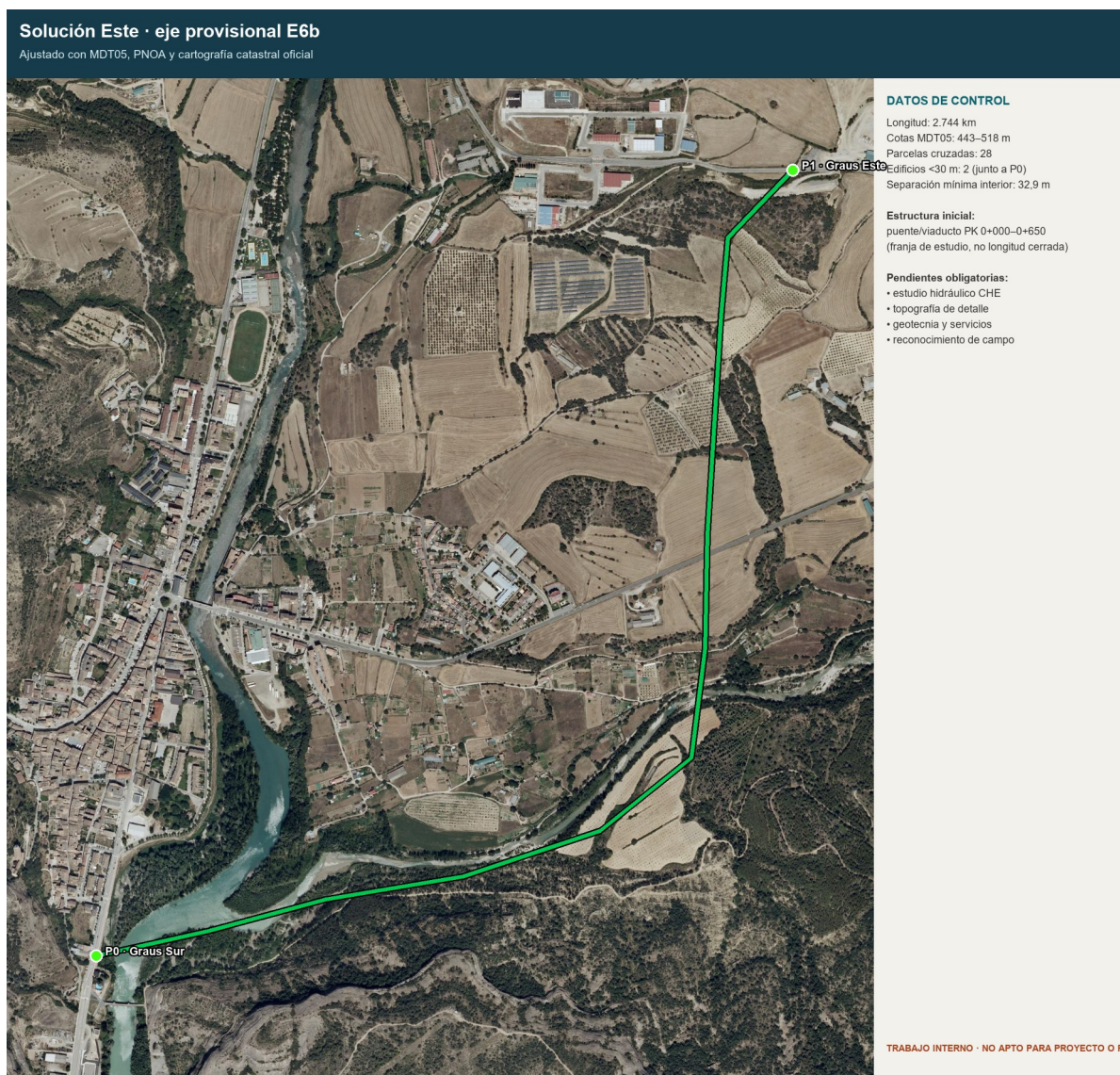
Solución Oeste · eje y rasante conceptual



Fuente: cartografía y MDT05 IGN-CNIG; elaboración PE2050. Trazado conceptual.

3. Encaje territorial de la Solución Este

El eje E6b enlaza Graus Sur con Graus Este mediante un cruce estructural del río y un corredor superficial por el territorio oriental. La geometría es provisional y se mantiene abierta a ajustes para reducir edificaciones próximas, pendiente y afecciones agrícolas.



Fuente: cartografía y MDT05 IGN-CNIG, Catastro y elaboración PE2050. Eje E6b provisional.

CONDICIONANTE PRINCIPAL

El puente/viaducto se ha valorado con 650 m como hipótesis base y un rango de 450–850 m. Hasta disponer de hidráulica, topografía detallada y sondeos en apoyos, no debe fijarse su longitud ni su presupuesto.

4. Coste y territorio: dos dimensiones separadas

4.1 Inversión

Escenario	Oeste	Este	Cociente Oeste/Este
Favorable / bajo	172,5 M€	91,3 M€	1,89
Probable / base	264,0 M€	139,5 M€	1,89
Desfavorable / alto	412,9 M€	222,5 M€	1,86

Los escenarios no son probabilidades ni ofertas comparables de contratistas. Son órdenes de magnitud con IVA y contingencias de fase conceptual. La campaña geotécnica es el factor que más puede desplazar la inversión Oeste; el estudio hidráulico y las cimentaciones cumplen esa función en la Este.

4.2 Afección parcelaria

Indicador SIG	Oeste	Este	Interpretación
Parcelas intersectadas por el eje	38	34	Oeste: cruces subterráneos; Este: eje superficial.
Parcelas en entorno ≤30 m	13 en portales	60 a lo largo del eje	Indica concentración frente a dispersión; ámbitos no idénticos.
Edificios <30 m	Pendiente inventario equivalente	2 cerca de P0	Proximidad, no afección directa demostrada.
Ocupación superficial teórica	Pendiente	≈ 8,23 ha	Este: longitud × 30 m; no es expropiación definitiva.

LECTURA CORRECTA

«Subterráneo» no significa «sin derechos de propiedad». La Oeste puede requerir servidumbres o limitaciones del subsuelo, además de portales, accesos, instalaciones y zonas de material. Su ventaja provisional es la menor huella superficial continua, no la ausencia total de afecciones.

5. Plazos: interferencia territorial frente a camino crítico

Se han separado dos capas: tiempo hasta poder iniciar la obra y duración de la construcción. Los valores P50 representan una planificación central; P80, una previsión prudente. Son hipótesis internas para ordenar la discusión.

Capa	Oeste P50	Oeste P80	Este P50	Este P80	Lectura
Preobra	48 meses	66 meses	56 meses	76 meses	Oeste podría reducir gestión superficial; Este exige hidráulica y más relaciones parcelarias.
Construcción	54 meses	72 meses	42 meses	60 meses	El túnel concentra frentes, pero su excavación e instalaciones son críticas.
Total	102 meses	138 meses	98 meses	136 meses	Diferencia actual no significativa.

Argumento defendible a favor de la Oeste

- La obra puede concentrarse en P0 y P1, evitando una sucesión continua de tajos a través de parcelas agrícolas.
- Con ambos portales disponibles, parte de la excavación puede ejecutarse desde dos frentes y la galería puede avanzar en paralelo, sujeto al método constructivo.
- La logística se concentra, lo que puede reducir molestias dispersas, reposiciones de caminos y conflictos de acceso.

Límite del argumento

- La geología, el agua, la seguridad, la ventilación y las pruebas pueden convertir el túnel en el camino crítico. Por eso no se presenta como una solución más rápida, sino como una solución potencialmente menos interferente.

6. La decisión cambia con las prioridades

La matriz usa una escala 1–5 y puntuaciones preliminares. Al reducirse la relación de costes probable de 3,5 a 1,9, la penalización económica del túnel se modera. Su función no es elegir una obra, sino impedir que una alternativa territorialmente valiosa quede excluida por una cifra desactualizada.

Escenario de pesos	Oeste	Este	Resultado
Equilibrado	3,38	3,10	Ventaja preliminar Oeste; no decisoria.
Prioridad presupuestaria	3,18	3,33	Práctico empate; ligera ventaja Este.
Prioridad territorial	3,55	3,03	Ventaja Oeste.

Pesos equilibrados propuestos

Criterio	Peso	Oeste	Este
Coste de inversión	20 %	3,0	4,0
Territorio y expropiación	20 %	4,5	2,5
Seguridad y funcionalidad	15 %	3,5	3,5
Plazo y ejecución	15 %	3,0	3,0
Riesgo técnico	15 %	2,5	2,5
Medio ambiente y paisaje	10 %	4,0	2,5
Flexibilidad y mantenimiento	5 %	2,5	4,0

CONCLUSIÓN

La actualización económica y la ampliación de criterios refuerzan la posibilidad del túnel. La Oeste combina menor continuidad superficial, mejor encaje urbano y alto potencial de transformación, pero debe demostrar geotecnia asumible y un coste de explotación sostenible. La Este mantiene ventaja económica, operativa y de mantenimiento.

7. Impacto urbano, calidad de vida y transformación de Graus

Estos criterios amplían la comparación desde la construcción hacia la vida útil y el efecto sobre Graus. Las puntuaciones 1-5 son preliminares, transparentes y deliberadamente prudentes.

Criterio	Solución Oeste	Solución Este	Lectura
Impacto urbano	5,0 · Infraestructura concentrada y predominantemente subterránea.	4,0 · Elimina tráfico de paso, pero deja un corredor superficial visible.	Ventaja preliminar Oeste.
Calidad de vida	5,0 · Favorece una travesía recuperada con menor ocupación periférica.	4,5 · Permite la misma transformación, con más interferencias superficiales.	Ambas muy favorables.
Explotación	2,5 · Ventilación, energía, control, vigilancia y protocolos de túnel.	4,0 · Explotación viaria abierta y más convencional.	Ventaja Este.
Mantenimiento	2,0 · Instalaciones, inspecciones y renovaciones periódicas exigentes.	4,0 · Mantenimiento accesible; el puente sigue requiriendo inspección estructural.	Ventaja Este.
Afección ambiental	4,0 · Menor fragmentación; pendientes portales, escombros, agua y energía.	3,0 · Cruce fluvial, ocupación agrícola, continuidad y paisaje por evaluar.	Ventaja preliminar Oeste.
Potencial de transformación	5,0 · Variante discreta, travesía recuperada y menor nueva huella visible.	4,5 · Gran beneficio urbano, aunque con una nueva infraestructura territorial.	Ambas transformadoras.

Resultado ponderado preliminar: 4,03 para la Oeste y 4,03 para la Este. El empate no significa equivalencia técnica: la Oeste destaca en ciudad, ambiente y transformación; la Este en explotación y mantenimiento. La decisión depende de los pesos públicos y de la evidencia pendiente.

8. Propuesta para las autoridades

PETICIÓN CONCRETA

Encargar un estudio oficial de alternativas que compare inversión inicial y ciclo de vida, impacto urbano, calidad de vida, explotación, mantenimiento, ambiente y transformación de Graus. La primera decisión técnica sigue siendo financiar la geotecnia Oeste y la definición hidráulico-estructural Este con un alcance homogéneo.

Contenido mínimo del encargo oficial

- Topografía y cartografía común a escala de anteproyecto.
- Tráfico actual, origen-destino, pesados y escenarios 2050.
- Campaña geotécnica e hidrogeológica específica para portales y macizo Oeste.
- Estudio hidráulico del Ésera y anteproyecto del puente/viaducto Este.
- Parcelario completo: titulares, superficies permanentes y temporales, servidumbres, caminos y servicios.
- Evaluación ambiental, paisaje, patrimonio, ruido y huella de carbono.
- Presupuestos en el mismo año base, con idénticos criterios de contingencia, explotación y mantenimiento.
- Programación P50/P80 con autorizaciones, expropiaciones, construcción, puesta en servicio y financiación.

Documentos que deben acompañar la reunión

Documento	Finalidad	Estado
Resumen ejecutivo comparativo	Explicar la decisión en 5 minutos.	Preparado v0.3
Presentación institucional	Exposición visual de 10–12 diapositivas.	Siguiente entregable
Matriz comparativa XLSX	Trazabilidad de cifras, pesos y escenarios.	Preparada v0.3
Lámina A3 a doble cara	Entrega física y lectura rápida.	Preparada v0.3
Carta de solicitud	Formalizar el encargo de estudio oficial.	Pendiente destinatario

9. Alcance, trazabilidad y futura firma

9.1 Alcance

Este documento integra estudios conceptuales elaborados en el marco del Proyecto Ésera 2050. Sus cifras sirven para estructurar una conversación institucional y definir los estudios siguientes. No sustituyen la intervención de técnicos competentes, administraciones sectoriales ni procedimientos reglados.

9.2 Autoría y uso de inteligencia artificial

Promotor y dirección conceptual: Carlos Puyet Martínez. Elaboración documental asistida mediante inteligencia artificial de OpenAI, bajo la dirección, aportaciones territoriales y supervisión de Carlos Puyet Martínez. La asistencia de IA no equivale a firma técnica profesional ni atribuye carácter oficial al contenido.

9.3 Firma posterior

Antes de cualquier presentación externa deberán consolidarse las versiones definitivas, generar sus PDF, cerrar el índice y el manifiesto de integridad y firmar electrónicamente únicamente el paquete documental aprobado. Los borradores, hojas de cálculo de trabajo y láminas intermedias no deben firmarse.

CONTROL DE CALIDAD PENDIENTE PARA EMISIÓN EXTERNA

Revisión técnica independiente; validación de fuentes y cifras; aprobación del Documento de Criterios de Evaluación; actualización del registro de decisiones e hipótesis; conversión a PDF; comprobación visual; firma electrónica y conservación de huellas digitales.

Fuentes principales

IGN-CNIG (MDT05 y PNOA); Sede Electrónica del Catastro; IGME (MAGNA e hidrogeología); IDE Aragón (aforos); modelo unitario auditable Oeste PE2050-C1-CE-004/005 v0.2-v0.4 y modelo Este PE2050-C1-SE-011; inventarios catastrales PE2050-C1-GT-001 y PE2050-C1-SE-004.