

# Atlanta & Savannah Connections

LUIS FORT LÓPEZ-TELLO Y CARMEN FORT SANTA-MARÍA

El anteproyecto “South East” de la Alta Velocidad en Estados Unidos, que afectará a los estados de Missouri, Illinois, Kentucky, Tennessee, Georgia, Carolina del Sur y del Norte, Virginia y Maryland, conectará por alta velocidad las llanuras litorales del Atlántico con la región del río Missouri y la ciudad de Chesapeake pasando por los montes Apalaches.

**E**ste es el octavo artículo de la serie iniciada en la Revista Fomento “Los Proyectos de desarrollo de Líneas de Alta Velocidad en Estados Unidos”.

Serie ideada a partir del lanzamiento de la primera fase del plan de Infraestructura Ferroviaria de Alta Velocidad de Estados Unidos. Describe varias líneas de alta velocidad como parte del planeamiento del desarrollo de la USHSRS (Red de Alta Velocidad en Estados Unidos) y se basa en el posicionamiento de España como referente mundial en el campo de Alta Velocidad Ferroviaria, para que pueda servir de punto inicial en una posible colaboración coordinada entre los gobiernos de Estados Unidos y de España:

La experiencia y alta capacidad tecnológica española en el campo de la alta velocidad ferroviaria (segundo país, después de China, en extensión de su red nacional), con singularidades de trazado en sus líneas que han requerido la ejecución de túneles largos para atravesar cadenas montañosas importantes o grandes viaductos y tratamientos de mejora y consolidación de terrenos en zonas de suelos blandos con riesgos sísmicos, pueden ser de gran utilidad en el proyecto y construcción de la red de Estados Unidos.

Por otra parte, el pasado histórico de ambos países, con presencia española destacada especialmente en los siglos XVI a XVIII, durante los que, alentados por la Corona española se abrieron los primeros caminos “Historic Spanish Trails”, que contribuyeron a la formación y desarrollo de la gran nación que hoy es Estados Unidos, hacen muy

interesante una posible colaboración coordinada de Ingeniería Civil entre ambos países.

El anteproyecto, cuyo nombre completo es: “South East (Missouri-Illinois-Kentucky-Tennessee-Georgia-South-Caroline-North-Caroline-Virginia-Maryland) Project: Atlanta & Savannah Connections” se ocupa de las Conexiones en Saint Louis (MO) y en Washington DC de la Unidad Estructural V “Ingleses Sudeste” con la Unidad Estructural II “Intercoasts Way” del desarrollo de la Alta Velocidad Ferroviaria en USA USHSRS”. La Unidad Estructural V2 (Miami II) Savannah-Washington DC dará continuidad a la Unidad Estructural IV “b” (Miami I): Savannah (GA)-Jacksonville(FL)-Orlando(FL)-Miami(FL) definida en el “Atlantic Coastal Plains Project” dando así lugar a “Miami Connection” que permite “inyectar” en Washington el importante centro de actividad y turismo de la península de Florida a la columna vertebral de la red de alta velocidad ferroviaria de Estados Unidos. La unidad Estructural V1 hace posible la “incorporación” en Saint Louis (MO), límite entre los “Central Side” y “Appalachian Side” del “Intercoast Way”, de la considerable actividad generada por los Estados del Sudeste de Estados Unidos.

Son objeto de este anteproyecto 1790 km de vía de los corredores HSR, repartidos en dos corredores: Por un lado, “Georgia-Missouri” de 838 km, formado por las líneas “Georgia Line” Atlanta-Chattanooga, de 178 km, y “Tennessee Line” Chattanooga-Nashville, de 195 km

("Tennessee Connection") y "Missouri Line" Nashville-Saint Louis, de 465 km ("Kentucky Connection"); por otro, "Georgia-Virginia" de 952 km, formado por las líneas "Georgia Line" Savannah-Columbia, de 205 km, "Columbia Line" Columbia-Charlotte, de 150 km, "North Caroline Line" Charlotte Raleigh, de 203 km y "Virginia Line" Raleigh-Richmond, de 242 km ("Caroline Connection") y "Richmond Line" Richmond-Washington, de 152 km ("Virginia Connection").

## Una aproximación histórica y geográfica

Cerca de treinta tribus de indios nativos americanos vivían en la región que constituye actualmente los estados de Georgia y Carolina del Sur y Carolina del Norte. Entre ellas, los Catawba, Cherokee, Yamasee y, en el actual estado de Tennessee, también los Creek, Chickasaw y Tanasee (estos en el condado de Monroe, Tennessee, a los que el español Juan Pardo en el año 1567 llamó Tanasqui). En el estado de Kentucky, además de los Cherokee, también habitaban los Delaware, Shawnee e Iroqueses y a ellos les fue comprado por el gobierno británico en los tratados de Stanwix (1768) y Sycamore Shoals (1775). El estado de Missouri recibe su nombre del de los indios Ouemessourita (talladores de canoas), grupo Sioux, así llamado por los Miami-Illinois. Se cree que los primeros en asentarse lo hicieron hace unos quince mil años.

El primer europeo en avistar y desembarcar en la zona fue el español Rubén Laboy en 1521. Cinco años después, en 1526, Lucas Vázquez de Ayllón, fundó el primer asentamiento europeo en el territorio que hoy constituye Estados Unidos, a orillas del río Gualdape, (opinando algunos historiadores que podría ser el Savannah): la misión de San Miguel de Guadalupe. Su establecimiento duró tres meses, a causa de un severo invierno y de una sublevación de esclavos. Vázquez de Ayllón murió allí en los brazos de uno de los dominicos que integraban la expedición: Fray Antonio de Montesinos y Fray Antonio de Cervantes. Es esta, la primera localidad de Estados Unidos en donde se celebró misa.

En 1584, Sir Walter Raleigh financió la fundación de Virginia, en la bahía de Chesapeake, primera colonia inglesa en América. En 1607, la Compañía Virginia, de Londres, fundó Jamestown, primera colonia inglesa que prosperó en Estados Unidos, con una economía basada en las plantaciones de tabaco. En 1620 un grupo de peregrinos ingleses llegados a bordo del Mayflower desembarcó en la bahía de Massachusetts, fundando la colonia de New Plymouth, considerándose esta fecha como el inicio de la colonización anglosajona del Nuevo Mundo. Al sur de las posesiones holandesas, surgió en 1634 la colonia de Maryland. Hacia 1655 Nueva Suecia

pasaba a ser Nueva Holanda, fundada en territorio del actual estado de Delaware. La colonización inglesa de la costa atlántica se completó con la conquista de las colonias holandesas en 1664. En estos territorios surgieron las colonias de New York, New Jersey, Delaware y Pennsylvania. Así, a finales del siglo XVII, la América inglesa había adquirido su fisonomía: las cuatro provincias septentrionales de la Nueva Inglaterra (New Hampshire, Massachusetts, Rhode Island y Connecticut) con Boston, capital de Massachusetts, como ciudad más importante; las cinco colonias centrales (Maryland, New York, New Jersey, Delaware y Pensilvania), donde Filadelfia, capital de Pensilvania, ascendía a una posición preeminente; y las tres colonias meridionales (Virginia y las dos Carolinas).

La región fue reivindicada por los españoles de la Florida y los franceses de la Luisiana durante los siglos posteriores. Inglaterra, como se ha descrito anteriormente, desde principios del siglo XVII. El primer asentamiento inglés en la actual Carolina del Sur fue fundado en Albermarle Point en 1670. En 1680 los colonos se trasladaron a la región de Oyster Point. El nuevo asentamiento se llamó Charles Town en referencia al rey Carlos I de Inglaterra, pasando en 1783 a llamarse Charleston. El conjunto de los actuales estados de Georgia, Carolina del Norte y Carolina del Sur, constituyó la provincia colonial inglesa de la Carolana. El rey Jorge I de Inglaterra otorgó en 1719 la autonomía de Carolina del Sur como premio por defender a su población de los ataques de los españoles desde Florida y más tarde, en 1732, la separación de otra nueva colonia: Georgia.

El grupo de las trece colonias británicas de la costa Este de América del Norte proclamaba en el Congreso el 4 de julio de 1776 la Declaración de Independencia. Los independentistas obtuvieron su primera gran victoria contra los ingleses en Saratoga (1777). Esta victoria decidió a Francia y a España, unidas en alianza, a reconocer a las trece colonias convertidas en Estados Unidos de América y a prestarle su ayuda. Cuatro años más tarde, capitulaba el general inglés Charles Cornwallis en Yorktown. El tratado de Versalles (1783) reconocía a Estados Unidos su independencia y la soberanía sobre el territorio que se extendía hasta el Mississippi, e Inglaterra restituía Florida a España, que a su vez devolvía a Francia la Luisiana occidental.

La Guerra Civil estadounidense se inició en Carolina del Sur el 12 de abril de 1861, cuando tropas confederadas iniciaron el ataque sobre Fort Sumter, próximo a Charleston, que se prolongaría durante cuatro años y solo concluiría con la rendición del general sudista Lee al general nordista Grant.

Lo que ahora es Tennessee fue inicialmente parte de Carolina del Norte. Tennessee fue el último estado en abandonar la Unión y unirse a la Confederación en el es-

tallido de la Guerra de Secesión en 1861, y el primero en ser readmitido a finales de la guerra.

La región donde está localizada actualmente Kentucky fue colonizada originalmente por pobladores de la colonia británica de Pensilvania en 1774, pero pasó a ser controlada por Virginia, convirtiéndose en uno de sus condados, durante la Guerra de la Independencia.

Por el tratado de París (1763), la región de Illinois pasó de manos francesas (Marquette y Jolliet fueron los primeros europeos en explorar la región –Misilino Project–) a manos británicas. La “Confederación Illinewek”, aliada de los colonos franceses, se rebeló contra los británicos en 1764, pero fueron derrotados. En 1778, durante la Guerra de la Independencia, Illinois fue tomado por las fuerzas estadounidenses.

El estado de Missouri o “Puerta del Oeste”, pasó en

## En 1526, Lucas Vázquez de Ayllón fundó en esta zona el primer asentamiento europeo

1763 a España como compensación por la pérdida de Florida, pero vuelve a Francia en 1801, por el Tratado de Aranjuez. En 1803, Francia vende a Estados Unidos, bajo la presidencia de Thomas Jefferson, Missouri, como parte de Louisiana. Durante la Guerra Civil, como estado esclavista, quedó dividido: parte se adhirió a la Unión, mientras el resto se sumó a los estados de la Confederación.

Desde el punto de vista geográfico-geológico, cabe destacar como rasgos generales tres grandes regiones o unidades geográficas de Oeste a Este:

- ✓ Blue Ridge: (cota >600 m. Cota más alta Sasafras Peak en Carolina del Sur. Mayores altitudes en Carolina del Norte).
- ✓ Piedmont: (150-600 m).
- ✓ Llanuras litorales del Atlántico: (cota <150m).

El estado de Tennessee limita al norte con Kentucky y Virginia, al este con Carolina del Norte y dentro de la región de los corredores objeto de este proyecto, al sur con Georgia y al oeste con Missouri. El río Tennessee atraviesa el estado. El punto más alto del estado es Clingmans Dome (2.025 msnm), que se encuentra en la frontera este del Estado. Se considera generalmente que el río Tennessee es la frontera entre el oeste y el centro del estado, mientras que la planicie de Cumberland se

considera la línea divisoria entre el este y el centro. Se pueden considerar las siguientes regiones:

- ✓ Gulf Coastal Plain
- ✓ Nashville Basin
- ✓ Highland Rim

Es interesante recordar que los montes Apalaches (Appalachian Mountains) están constituidos por un vasto conjunto de pliegues herciniano-caledonianos, que afectan a toda la parte oriental de América del Norte en un frente de unos 2.500 km, desde Terranova hasta casi el golfo de México y con una anchura variable entre los 200 y los 300 km. Después de los plegamientos paleozoicos las cadenas apalachianas fueron arrasadas por la erosión, sucesivamente cubiertas por nuevos sedimentos y finalmente levantadas por el plegamiento alpino (hasta más de 2.000 m de altura), que exhumó las raíces de los antiguos pliegues. En el sistema se pueden distinguir varias secciones longitudinales paralelas entre sí, de NE a SW, cortadas transversalmente por profundos valles. La cordillera “Blue Ridge”, es un rastro de esta formación. Hacia el este está flanqueada por un pie de monte (Piedmont) formado por los conos de deyección de los ríos apalachianos superpuestos a formaciones cenozoicas, que domina la Llanura Costera aluvial, la cual se halla limitada a lo largo de la llamada “Falls Line”, escalón estructural que representa el borde orográfico exterior del sistema apalachiano.

## Descripción del proyecto “South East”

En la tabla Resumen adjunta se desglosa por corredores (grandes líneas) las figuras características, morfológicas, constructivas y económicas de este proyecto. Puede destacarse de forma general que se requiere la construcción de 1.790 km de plataforma de vía, de los cuales 60 km irán en túnel (tres túneles de gran longitud), 85 km en viaducto (veintiséis puentes colgantes, con 41,6 km de longitud) y 1.645 km a cielo abierto (237 Mm<sup>3</sup> de movimiento de tierras más 8 Mm<sup>3</sup> de excavación en túneles). La explotación de este proyecto, en condiciones de seguridad y adecuado servicio, se propone hacerla con once estaciones (cuatro grandes terminales: Saint Louis, Atlanta, Savannah y Washington DC/Mount Vernon) y trece puestos de adelantamiento y estacionamiento de trenes (PAETs/TSAPs).

Este proyecto supone una inversión total de 26.890 M\$, con un coste unitario de 15,03 M\$/km, aproximadamente 1,5% inferior al de eficiencia FOM (coste que el Ministerio de Fomento del Gobierno de España aprobó en 2010 para la ejecución de obras públicas de infraestructura ferroviaria de alta velocidad), en condiciones medias aplicables por analogía.

**Tabla Resumen: USHSRS-"Atlanta y Savannah (Miami II) Connections" (Unidad Estructural V : Ingleses Sudeste"a")**

		"Atlanta Connection"		"Savannah (Miami II) Connec-		SOUTH EAST "I" Project	
Unidades	Secciones	HSL ATLANTA (GA) - SAINT LOUIS (MO) GEORGIA- MISSOURI Connection		HSL SAVANNAH (GA) - WASHINGTON DC GEORGIA-VIRGINIA Connection		ATLANTA y SAVANNAH (MIAMI II) CONNECTIONS ATLANTA-SAINT LOUIS/SAVANNAH-WASHINGTON DC	
Km	Longitud Total	838(688+150)	(521mile)	952,0	(592mile)	1.790,0	(1113mile)
Km (%)	Longitud a cielo abierto (Desmontes y Terra-	749,0	(89,38%)	896,0	(94,12%)	1.645,0	(91,90%)
Km (%)	Longitud Total de Túneles	54,0	(6,44%)	6,0	(0,63%)	60,0	(3,35%)
Km (%)	Longitud Total de Viaductos	35,0	(4,18%)	50,0	(5,25%)	85,0	(4,75%)
Estaciones	Localización estaciones intermedias	Fairmount-CHATTANOOGA/DALTON-Summitville-NASHVILLE-Clarksville Beulah-Norris City-Mount Vernon-Hofman-Highland		Garnett-Denmark-COLUMBIA-Edgemoor-CHARLOTTE-GRENSBORO-DURHAM/RALEIGH-Roanoke Rapids-RICHMOND-Port Royal		ATLANTA-CHATTANOOGA/DALTON-NASHVILLE-SAINT LOUIS SAVANNAH-COLUMBIA-CHARLOTTE-GRENSBORO-DURHAM/RALEIGH-RICHMOND-WASHINGTON DC	
N ú m e r o	TSAP/PIB/(Línea + estación) (PAET/BIP)	12	(8+4)	12	(5+7)	24	(13+11)
Km/h	Velocidad Media	320	(1 Stop enNASHVILLE)	282	(1 Stop en RALEIGH)	300	
Mm³	Movimientos de Tierras (Total)	134,31		110,67		244,98	
Mm³	Excavación	20,14		25,78		45,92	
Mm³	Relleno	106,86		84,04		190,90	
Mm³	Túneles	7,31		0,85		8,16	
Mm³	Tras compensaciones	-86,72		-58,26		-144,98	
Mm³	Déficit (-)	-88,73		-60,84		-149,57	
Mm³	Exceso a Vertedero (+)	2,01		2,58		4,59	
Number	Total Túneles	2		1		3	
nb (Km)	Túneles Gran Longitud (≥ 6 Km)	2	(54,0)	1	(6,0)	3	(60,00)
nb (Km)	Túneles menores (≤ 1,25 Km)	0		0		0	
Km	Longitud grandes túneles	22-32		6		6-22-32	
m²	Total Estructuras	978.620		1.102.840		2.081.460	
nb	Viaductos	40		41		81	
nb-m²	Otros Puentes	113	460.720	101	430.200	214	890.920
nb-Km	Puentes colgantes (800 m de luz)	8	12,80	18	28,80	26	41,60
M\$	Presupuesto (A+B+C+D+E+F+G)	13.319		13.571		26.890	
M\$	Movimiento de tierras (a)	3745		2931		6.676	
M\$	Túneles (b)	1767		206		1.973	
M\$	Estructuras (c)	2353		3596		5.949	
M\$	A - Infraestructuras (a+b+c)	7865		6733		14.598	
M\$	B - Superestructuras	2180		3128		5.308	
M\$	C - Instalaciones	2631		2989		5.620	
M\$	D - Protección medioambiental	225		228		453	
M\$	E - Proyecto, Garantía de Calidad, Dirección de	322		327		649	
M\$/Km	F -Suplemento por Estaciones y Edificios en	96		166		262	
M\$/Km	Coste unitario (incluido estaciones)	15,78/15,90		14,08/14,26		14,88/15,03	
M\$/Km	Coste medio de eficiencia Ministerio español de Fomento (ref. 2010)	16,68		13,99		15,25	
FOM(2010) M\$/Km	Relieve - Tipo - Naturaleza	MS-2-Surb		F-2-Surb		MS/F-2-Surb	
M\$/estados	Imputación de Costes	3099 GEORGIA		442 GEORGIA		3541 GEORGIA	4191 SOUTH CAROLINE
		4196 TENNESSEE		4191 SOUTH CAROLINE		4196 TENNESSE	5260 NORTH CAROLINE
		2114 KENTUCKY		5260 NORTH CAROLINE		2114 KENTUCKY	3079 VIRGINIA
		3481 ILLINOIS		3079 VIRGINIA		481 ILLINOIS	599 MARYLAND*
		429 MISSOURI"		599 MARYLAND		429 MISSOURI	

El coste total imputable a cada uno de los nueve estados por los que discurre esta infraestructura ferroviaria interestatal es de 3.541 M\$ (186 km) a Georgia (13,17%), 4.196 M\$ (264 km) a Tennessee (15,60%), 2.114 M\$ (133 km) a Kentucky (7,86%), 3.481 M\$ (219 km) a Illinois (12,95%), 429 M\$ (27 km) a Missouri (1,59%), 4.191 M\$ (294 km) a Carolina del Sur (15,59%), 5.260 M\$ (369 km) a Carolina del Norte (19,56%), 3.079 M\$ (216 km) a Virginia (11,45%) y 599 M\$ (42 km) a Maryland (2,23%).

Se planifica la construcción de estas conexiones desde los "Work Poles" 3, (Pittsburgh), 5, (Atlanta) y 6 (Miami) en un plazo de quince años.

A continuación se describen con algún detalle las dos grandes líneas que forman parte del "South East I Project", esquematizándose su trazado en planta y en perfil en el documento Planos.

### ▲ Línea U.S.H.S.R.S. ATLANTA (GA)-SAINT LOUIS (MO). Solución propuesta: "GEORGIA/TENNESSEE/MISSOURI LINES"

"Georgia-Missouri" de 838 km está formado por las líneas "Georgia Line" Atlanta-Chattanooga, de 178 km, y "Tennessee Line" Chattanooga-Nashville, de 195 km ("Tennessee Connection") y "Missouri Line" Nashville-Saint Louis, de 465 km ("Kentucky Connection").

El trazado de esta HSR, parte de la estación terminal de Atlanta (320m) en el Estado de Georgia y termina en la estación de Saint Louis (150m), p.k. 838.

Se proyectan en total diez PAETs, dos en el estado de Georgia, situados en los p.k. 100 (Fairmount) y p.k. 178 (CHATTANOOGA/DALTON), tres en el estado de Tennessee, en los pk 276 (Summitville), p.k. 445 (Clarksville) y en la capital del Estado: Nashville (p.k. 373) uno en el estado de Kentucky en el p.k. 520 (Beulah, desplazado a la boca sur del túnel que se proyecta como Túnel 2, cuatro en el estado de Illinois en los p.k. 622 (Norris City), p.k. 688 (Mount Vernon), p.k. 733 (Hofman) y pk 769 (Highland) además de los situados en las Terminales HSR de Atlanta (Georgia) y de Saint Louis (Missouri).

La orografía ondulada por donde discurre el trazado, solo hace necesario proyectar dos *Long tunnels* de longitudes respectivas 22 km, para pasar Walden Ridge, y 32 km, en la variante de Beulah. La existencia de numerosos ríos y lagos en todo el trazado y particularmente en las proximidades de Atlanta, Chattanooga, Nashville y Saint Louis, aconsejan disponer en la plataforma de vía ocho viaductos con tipología de "MultiSuspension Bridges" con una longitud total próxima a los trece kilómetros, que hacen espectacular este corredor suroriental de la USHSRS.

Se proyectan otros grandes viaductos en arco y tramo recto con luces superiores a 100 m, hasta totalizar treinta y cinco kilómetros de longitud (4,18% de la longitud total).

### ▲ Línea U.S.H.S.R.S. SAVANNAH (GA)-WASHINGTON DC. Solución propuesta: "GEORGIA/TENNESSEE/MISSOURI LINES"

"Georgia-Virginia" de 952 km está formado por las líneas "Georgia Line" Savannah-Columbia, de 205 km, "Columbia Line" Columbia-Charlotte, de 150 km, "North Caroline Line" Charlotte Raleigh, de 203 km y "Virginia Line" Raleigh-Richmond, de 242 km ("Caroline Connection") y "Richmond Line" Richmond-Washington, de 152 km ("Virginia Connection").

El trazado de esta HSR parte de la estación terminal de Savannah (GA) (15m) p.k. 0 situada en el estado de Georgia y termina en la Estación Terminal de Washington DC (Mount Vernon) (15 m) p.k. 952

Se proyectan en total diez PAETs, cuatro en el estado de Carolina del Sur, situados en los p.k. 53 (Garnett), p.k. 137 (Denmark), p.k. 205 (Columbia) y p.k. 300 (Edgemoor), cuatro en el estado de Carolina del Norte, en los p.k. 355 (Charlotte), p.k. 468 (Greensboro), p.k. 558 (Durham /Raleigh) y p.k. 687 (Roanoke Rapids) y dos en el estado de Virginia, en los p.k. 800 (Richmond) y p.k. 888 (Port Royal) además de los situados en las Terminales HSR de SAVANNAH (Georgia) y de Washington DC (Mount Vernon).

Al desarrollarse la línea en Georgia y Carolina del Sur en los 200 km iniciales por las llanuras litorales del Atlántico, con cotas inferiores a los 100 m, y llegar aproximadamente en el p.k. 450 a la altura de la localidad de High Point (Carolina del Norte) con la elevación mayor del trazado a la cota ≈280, para descender después, ininterrumpidamente hasta los estados de Virginia, Maryland y Washington DC, no son necesarios grandes desmontes ni túneles, aunque sí numerosos puentes y viaductos para salvar cursos de agua, como los de los ríos Savannah, Congaree, Santee, Catawba, Pee Dee, Meherrin, Pamunkey, Rappahannock, Potomac y otros muchos, así como numerosas infraestructuras viarias. Por motivos de llegar a Washington D.C. a la terminal subterránea de Mount Vernon, con salida peatonal al Mount Vernon Community Park y a la red viaria de Washington D.C. a través de la Old Mount Vernon Road y la Highway nb 1, se proyecta un falso Long Tunnel de 6 km.

Se proyectan dieciocho viaductos con tipología característica de puente colgante de 800 m de luz central, uno sobre el río Savannah en el límite entre los estados

de Georgia y Carolina del Sur, otro a la entrada de Columbia, capital de este último estado, para cruzar el río Congaree, otros, sobre el Catawba y Wateree entre Rock Hill y Charlotte, próximos a la línea limítrofe de las dos Carolinas. En Carolina del Norte cuatro puentes colgantes más sobre el río Pee Dee y afluentes y sobre Falls Lake a la salida de la estación de Raleigh, capital del estado. Sobre el río Roanoke junto al PAET de Roanoke Rapids, próximo al límite de estado, con Virginia. Sobre el río James en la línea de las cascadas Falls Line y como pórtico simbólico de Richmond, capital del estado de Virginia. Sobre el Rappahannock, uno, y sobre el Potomac

tres más en el estado de Virginia, que anuncian espectacularmente la entrada a Washington D.C. Completan otros tres, también sobre el Potomac pero en el estado de Maryland, la enumeración de los *Suspension Bridges* de esta línea, con una longitud de 26,80 km. Además, otros grandes viaductos en arco y tramo recto con luces superiores a 100 m, hasta totalizar 50 kilómetros de longitud (5,2 % de la longitud total). ■

## Bibliografía

- ▶ Fort, L. & Fort, C. (2016), "España y la red de Alta Velocidad en Estados Unidos", Revista de Obras Públicas, (ROP) nº 3580, octubre 2016, Madrid, España.
- ▶ Fort, L. & Fort, C. (2016), "Los Proyectos de desarrollo de Líneas de Alta Velocidad en Estados Unidos (I): Del Pacífico a las Rocosas" Revista del Ministerio de Fomento, febrero 2016, Nº 658, Madrid, España.
- ▶ Fort, L. & Fort, C. (2016), "Los Proyectos de desarrollo de Líneas de Alta Velocidad en Estados Unidos (II): El descenso de Las Rocosas" Revista del Ministerio de Fomento, septiembre 2016, Nº 664, Madrid, España.
- ▶ Fort, L. & Fort, C. (2016), "Los Proyectos de desarrollo de Líneas de Alta Velocidad en Estados Unidos (III): Por las Grandes Llanuras al Golfo de México" Revista del Ministerio de Fomento, octubre 2016, Nº 665, Madrid, España.
- ▶ Fort, L. & Fort, C. (2016), "Los Proyectos de desarrollo de Líneas de Alta Velocidad en Estados Unidos (IV): Por las Llanuras de la antigua Florida Española" Revista del Ministerio de Fomento, diciembre 2016, Nº 667, Madrid, España.
- ▶ Fort, L. & Fort, C. (2017), "Los Proyectos de desarrollo de Líneas de Alta Velocidad en Estados Unidos (V): La Alta Velocidad llega a Nueva York" Revista del Ministerio de Fomento, abril 2017, Nº 671, Madrid, España.
- ▶ Fort, L. & Fort, C. (2017), Anteproyecto "Misilino Project: Chicago Connection" Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (Ref.152452), mayo 2017, Madrid, España.
- ▶ Fort, L. & Fort, C. (2017), "Los Proyectos de desarrollo de Líneas de Alta Velocidad en Estados Unidos (VI): Chicago Connection "Desde El Mississippi a Los Grandes Lagos" Revista del Ministerio de Fomento, septiembre 2017, Nº 675, Madrid, España.
- ▶ Fort, L. & Fort, C. (2017), Anteproyecto "Waoridnevut Project: Seattle Connection", Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (Ref.152694), agosto 2017, Madrid, España.
- ▶ Fort, L. & Fort, C. (2017), "Los Proyectos de desarrollo de Líneas de Alta Velocidad en Estados Unidos (VII): Seattle Connection "Del Pacífico al Gran Lago Salado por la Meseta de Columbia" Revista del Ministerio de Fomento, Pendiente próxima Publicación, Madrid, España.
- ▶ Fort, L. & Fort, C. (2017), Anteproyecto "South East I Project: Atlanta & Savannah Connections" Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, septiembre 2017, Madrid, España.