

Ref.	Título del proyecto		Asistencia Técnica para el Control y Vigilancia de las Obras Nueva Carretera Autopista GC-1. Tramo: Arguineguín – Puerto Rico. Isla de Gran Canaria. Clave: CV-01-GC-228					
Nombre de la entidad legal	País	Valor global del proyecto (EUR)	Porcentaje realizado por la entidad legal (%)	Personal (nº de personas) aportado	Nombre del cliente	Origen de los fondos	Fechas (inicio/fin)	Nombre de los miembros, si procede
SISTEMA, S.A.	España	1.662.970	33,3	4	Gobierno de Canarias	Público	1999/2003	En UTE con GEOCONTROL y SERCAL
Descripción detallada del proyecto						Tipo de servicios prestados		
<p>El Contrato de CONSULTORÍA Y ASISTENCIA PARA EL CONTROL Y VIGILANCIA DE LAS OBRAS DE LA “NUEVA CARRETERA AUTOPISTA GC-1. TRAMO: ARGUINEGUÍN – PUERTO RICO”, CLAVE: CV-01-GC-228 se adjudica a SISTEMA, S.A. en UTE con GEOCONTROL, S.A y SERCAL, S.A. El contrato se firma 30 de noviembre de 1999. Las obras se inician el 01 de diciembre de 1999, siendo ejecutadas por la empresa OHL, S.A., en el plazo de 48 meses y por un presupuesto de 62.447.657,39 €.</p>						<p>Ingeniería del Transporte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Control y Vigilancia de Obras • Establecimiento del programa de control óptimo de las obras. • Realización y control de recepción, fabricación y puesta en obra de materiales. • Realización y control cuantitativo de las obras. • Asesoramiento Técnico a la Dirección de Obra • Coordinación de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras • Obras Viales. Autopistas • Túneles • Viaductos • Obras de Drenaje • Instalación Eléctrica (BT y AT) • Alumbrado Público • Instalaciones en Túneles • Sistemas Contraincendios • Sistemas de Seguridad • Sistemas de Control • Tratamiento del Paisaje y Jardinería • Reposición de Redes Eléctricas aéreas y subterráneas en Alta Tensión • Reposición de Redes de Abastecimiento de Agua Potable y riego 		
								
<p>Esta obra es un tramo de la Autopista GC-1 que bordea la isla de Gran Canaria por su parte oriental y sur desde su capital Las Palmas de Gran Canaria hasta las zonas turísticas del Sur, finalizando en Arguineguín. A partir de ese punto la carretera que bordea la costa es la GC-500 que llega hasta Puerto de Rico y Puerto de Mogán. Esta carretera tiene un deficiente trazado con numerosas curvas de radios reducidos y travesías semaforizadas con un importante tránsito de peatones y ciclistas. Se debe señalar también la existencia de un gran peligro de desprendimientos. La prolongación ejecutada tiene una longitud de 6,2 km, si bien para conectar con la mencionada carretera GC-500 y para dar acceso a la Urbanización Turística de Puerto Rico fue preciso construir sendos ramales de 1,5 km y 0,7 km, respectivamente.</p>								

Toda la actuación transcurre por el Término Municipal de Mogán prolongando la Autopista GC-1 existente desde el PK 56, en el Barranco de Arguineguín, hasta el PK 62, en el Barranco del Lechugal, donde en el futuro se conectará con el siguiente tramo de Autopista hasta Puerto de Mogán.

El tramo construido termina en una rotonda a nivel que distribuirá el tráfico hacia la carretera de la Costa (GC-500) o hacia Puerto Rico, mediante un túnel de doble sentido de 384 metros.

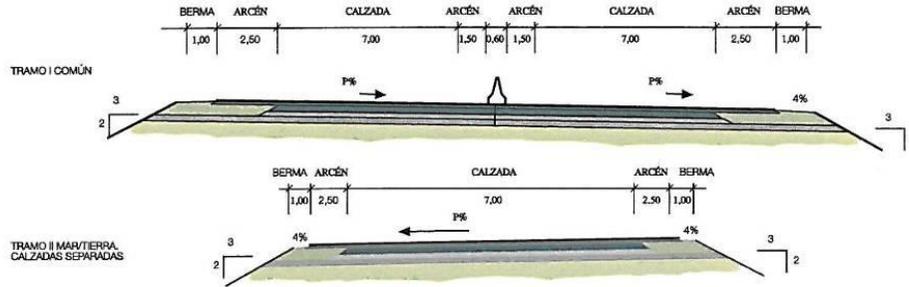


Imagen 1. Sección tipo. Tronco Autopista

La sección transversal de la autopista comprende dos calzadas con dos carriles de 3,5 m cada uno y arcenes exteriores de 2,5 m e interiores de 1,5 m. Cabe resaltar como obras más singulares:

- La ejecución de 5 nuevos túneles, 4 de ellos de tipología bitubo y el de Puerto Rico bidireccional, sumando un total de 5.126,00 metros de túnel, suponiendo el 35% de la longitud de la vía construida y un 75% del presupuesto del proyecto. En el siguiente cuadro se presentan de manera esquematizada todas las longitudes tanto de túnel en mina como de falso túnel.

TÚNEL	LADO	FALSO TÚNEL		TOTAL (m)	TÚNEL EN		TOTAL (m)	FALSO TÚNEL		TOTAL (m)	LONGITUD TOTAL (m)
		DE P.K.	A P.K.		DE P.K.	A P.K.		DE P.K.	A P.K.		
PINO SECO	TIERRA	2+787	2+810	23,00	2+810	3+255	445,00	3+255	3+268	13,00	481,00
	MAR	2+632	2+645	13,00	2+645	3+200	555,00	3+200	3+211	11,00	579,00
LA VERGA	TIERRA	3+463	3+481	18,00	3+481	3+827	346,00	3+827	3+837	10,00	374,00
	MAR	3+432	3+450	18,00	3+450	3+798	348,00	3+798	3+810	12,00	378,00
BALITO	TIERRA	4+005	4+017	12,00	4+017	5+203.5	1.186,50	5+203.5	5+218	14,50	1.213,00
	MAR	4+015	4+029	14,00	4+029	5+206	1.177,00	5+206	5+217	11,00	1.202,00
EL LECHUGAL	TIERRA	5+546	5+558	12,00	5+558	5+794	236,00	5+794	5+804	10,00	258,00
	MAR	5+515	5+523	8,00	5+523	5+760	237,00	5+760	5+772	12,00	257,00
PUERTO RICO	—	0+595	0+584	11,00	0+584	0+234	350,00	0+234	0+211	23,00	384,00
LONGITUD TOTAL DE TÚNEL											5.126,00

- Reposición de Redes de Saneamiento
- Reposición de Redes de Telefonía



Imagen 2. Enlace de Arguineguín.



- Los Túneles de la Autovía quedan definidos por una anchura de calzada de 10,5 m, constituida por un arcén de 2,5 m, dos carriles de 3,50 m y un arcén de 1m, un gálibo de 5 m hasta borde de arcén, con lo que se configura un arco de tres radios que configuran una sección de 12 m de anchura y 7,8 m de altura, configurando una sección útil de 76,06 m².

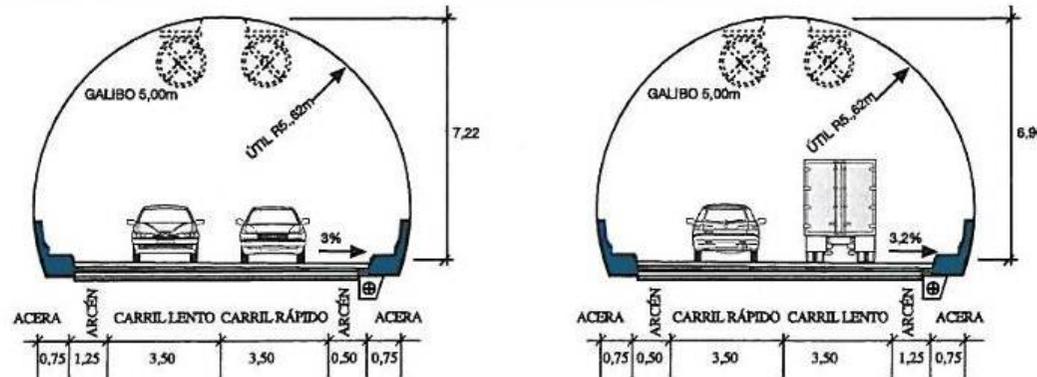


Imagen 4. Sección tipo. Túneles

- Destacar, que los Túneles se ejecutaron mediante el Diseño Estructural Activo (DEA), basado en el conocimiento de las características del terreno mediante la clasificación de Bieniawski para estimar las propiedades del macizo rocoso a partir de ensayos de laboratorio y, apoyándose en ellas, definir los sostenimientos tipo.
- Para el sostenimiento de los mismos se han empleado durante su ejecución, bulones, hormigón proyectado reforzado mediante fibras de acero y cerchas metálicas y con el objetivo de asegurar la estabilidad de la obra a largo plazo un revestimiento mediante hormigón proyectado con fibras de polipropileno.
- En lo referente a la impermeabilización, destacar que a pesar de estar situados en un clima principalmente árido y con escasa precipitación, se tuvieron en cuenta diversas medidas específicas para el drenaje y la impermeabilización como la colocación de geotextiles antipuzonantes y drenantes en los falsos túneles, así como tubos de PVC ranurados cubiertos de material filtro al pie de las estructuras.
- Para la captación de líquidos vertidos sobre la calzada se dispone un caz prefabricado de hendidura vertical de 300 mm de diámetro, que se coloca en el lado más bajo de la Sección, de acuerdo con el peralte existente, conectado, cada 50 m, a un colector de $\phi 400$ mm por medio de una arqueta sifonante, que simultáneamente hace las veces de decantador.
- Se disponen de misma forma para el cableado de telecomunicaciones, electricidad y el resto de servicios, de 14 tubos de PVC, $\phi 90$ mm encastrados en el hormigón bajo las dos aceras a ambos lados del túnel, con arquetas de tapa metálica, espaciadas 75 m.
- También se realiza una canalización contra incendios, mediante una tubería de $\phi 100$ mm, dentro de un tubo de PVC $\phi 150$ mm, con hidrantes situados cada 150 metros.
- Finalmente, los Túneles del Tramo Arguineguín-Puerto Rico van acompañados de las más estrictas medidas y avances en cuanto a seguridad y señalización se refiere, como la colocación de placas reflectantes en los hastiales, así como una adecuada iluminación y señalización de los mismos, mejorando no solo la seguridad

Imagen 3. Enlace de Arguineguín.



Imagen 6. Perforación Túnel de Puerto Rico



Imagen 7. Perforación Túnel de Balito

del usuario sino su confort.

- 2 Viaductos gemelos, uno por calzada, sobre el Barranco de Puerto Rico, con una longitud de unos 250 m, cada uno de ellos, en 6 vanos, siendo los 4 centrales de 50 m de luz, y pilas de hasta 30 m de altura, con tablero de sección tipo cajón, ejecutado mediante sistema de empuje, esto es, fabricado en los extremos y deslizando con gatos hidráulicos hasta completar la longitud total de ambos tableros.

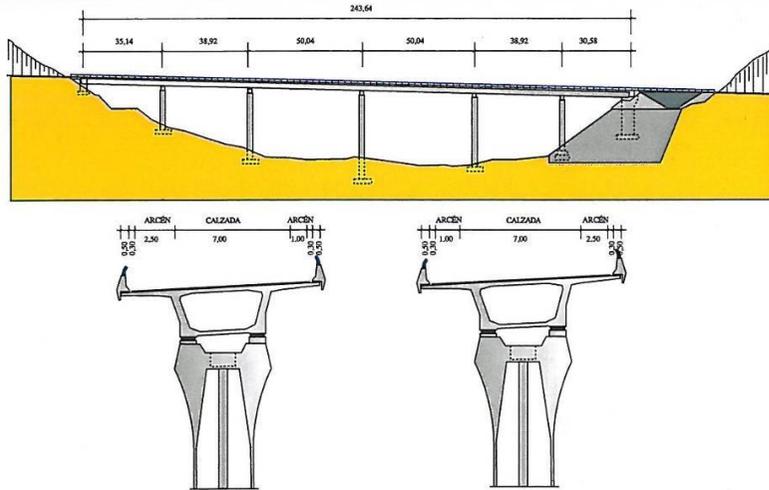


Imagen 5. Sección tipo. Viaductos



Imagen 8. Viaducto. Proceso Constructivo

- Ampliación de las estructuras existentes (2) en el Enlace de Arguineguín, en 3,5 m en cada sentido, para disponer de anchura suficiente para dar cabida a los carriles de aceleración y desaceleración del enlace, y ejecución de una nueva estructura en el enlace con vigas postesadas apoyadas sobre tierra armada.



Imagen 9. Viaducto. Preparación encofrado



Imagen 10. Viaducto. Empuje 1ª Dovela.

- 2 Falsos túneles de 30 m de longitud (uno por sentido), para dar continuidad a un camino preexistente, por motivos ambientales (imposición de la Declaración de Impacto Ambiental).
- Los enlaces construidos son:
 - Enlace de Arguineguín, “tipo trompeta”, remodelado para adaptarlo a las nuevas condiciones de la Autopista, ya comentado.
 - Rotondas en el final de la Autopista y dos rotondas más en la conexión con la carretera de costa GC-500 y la conexión con la Urbanización de Puerto Rico.
 - Enlace de acceso a Tauro, “tipo pesa” con mini-glorietas, para dar acceso al poblado de Tauro y el futuro campo de golf, minimizando las interferencias con el tráfico existente.

Toda la obra y en particular los túneles han sido dotados de las más modernas medidas de control y seguridad, entre otros:

- Sistema de iluminación
- Galerías de evacuación presurizadas y con compuertas cortafuegos,
- Ventilación, (incluso en galerías) con opacímetros, detectores de CO y anemómetros integrados en este sistema.
- Circuito cerrado de televisión y asociado a él un sistema DAI (Detección Automática de Incidentes).
- Señalización dinámica de acceso a los túneles y control de gálibo.
- Sistema de postes SOS, Megafonía y Detección de incendios por gradiente térmico.
- Red contraincendios, con bocas de incendio equipadas e hidrantes para uso de bomberos con dos depósitos de agua exclusivamente para este fin.
- Sistema de recogida de vertidos en túneles de acuerdo con el RD 635/2006 de seguridad en Túneles.
- Estaciones transformadoras anilladas y grupos electrógenos de emergencia.
- Sistema de Alimentación Ininterrumpida para los sistemas críticos.
- Centro de Control, equipado con los más modernos sistemas informáticos con sistema de comunicaciones redundante.



Imagen 11. Viaducto de Puerto Rico

PRINCIPALES MAGNITUDES

LONGITUD DEL TRONCO.....	6,17 KM
PRESUPUESTO	62.447.657,39 €
INCLUYENDO REVISIÓN DE PRECIOS E INCIDENCIAS.	
TRAZADO	
VELOCIDAD DE PROYECTO	100 Km/h
ENLACES	
ENLACES COMPLETOS	2
GLORIETAS	3
ESTRUCTURAS	
VIADUCTOS	2
PASOS INFERIORES	2
PUESTOS AMPLIACIÓN	2
HORMIGÓN	150.000 M ³
ACERO.....	1.700.000 KG

MOVIMIENTO DE TIERRAS

EXCAVACIÓN EN TÚNELES	455.000 M ³
EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO	1.200.000 M ³
TERRAPLÉN	1.200.000 M ³
TÚNELES	8
FALSOS TÚNELES	2
LONGITUD TOTAL DE TÚNEL	5.126 ML
POTENCIA INSTALADA	2,2 MW
CABLEADO	371 KM
FIRMES	
MEZCLAS BITUMINOSAS	130.000 TN
ACTUACIONES AMBIENTALES DESTACADAS	
FALSO TÚNEL PARA RESTITUCIÓN DE CAMINOS	
REVESTIMIENTO CON PIEDRA EN BOCAS DE TÚNELES	



Imagen 2. Planta General de las obras



Imagen 3. Estado definitivo de las obras

Jefe de Unidad de la Asistencia Técnica:

Juan Arce

