





# **EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ARUCAS.**

# ANEJO №11 CALCULO DE MUROS.





# **ÍNDICE**

1.	INTRODUCCION	1
2.	LISTADO DE CÁLCULOS	. 1





#### 1. INTRODUCCION.

Este anejo expone los datos de cálculo de los muros diseñados en el presente proyecto, definiendo los datos de partida para el cálculo de los mismos, (materiales utilizados, hipótesis de cargas, etc.).

### 2. LISTADOS DE CÁLCULOS.

A continuación se anexan los listados de cálculos de cada muro.





			,			
	10	$T \wedge D \wedge$	$\sim$ A I	$\alpha$		GLORIETA.
	1.5	1 4110	 L. AI	(	MILIKUS	
-			$\sim$ $\sim$ $\sim$			

Nombre Obra: O:\NUEVO OBRAS\OBRAS 2016\Paseo Bañaderos. Arucas\Proyecto Constructivo\Calc. Fecha:28/06/16

Muros\Muro Glorieta\H.1.mct

Reord. de la Vía de Servicio Junto al Paseo Marítimo de Los Charcones

#### **ÍNDICE**

- 1.- NORMA Y MATERIALES
- 2.- ACCIONES
- 3.- DATOS GENERALES
- 4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
- 5.- GEOMETRÍA
- 6.- ESQUEMA DE LAS FASES
- 7.- CARGAS
- 8.- RESULTADOS DE LAS FASES
- 9.- COMBINACIONES
- 10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO
- 11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA
- 12.- MEDICIÓN

Nombre Obra: O:\NUEVO OBRAS\OBRAS 2016\Paseo Bañaderos. Arucas\Proyecto Constructivo\Calc. Fecha:28/06/16

Muros\Muro Glorieta\H.1.mct

Reord. de la Vía de Servicio Junto al Paseo Marítimo de Los Charcones

#### 1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-CTE (España)

Hormigón: HA-25, Control al 100 por 100 Acero de barras: B 400 S, Control Normal

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

#### 2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo Empuje en el trasdós: Activo

#### 3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Enrase: Intradós

Longitud del muro en planta: 10.00 m Separación de las juntas: 5.00 m Tipo de cimentación: Zapata corrida

#### 4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 % Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 % Porcentaje de empuje pasivo: 50 % Cota empuje pasivo: 0.00 m Tensión admisible: 1.50 Kp/cm2

Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

#### **ESTRATOS**

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Arena suelta	0.00 m	Densidad aparente: 1.80 Kg/dm3 Densidad sumergida: 1.00 Kg/dm3 Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 Tn/m2	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

#### 5.- GEOMETRÍA

#### **MURO**

Altura: 1.00 m

Espesor superior: 25.0 cm Espesor inferior: 25.0 cm

#### ZAPATA CORRIDA

Sin puntera Canto: 30 cm

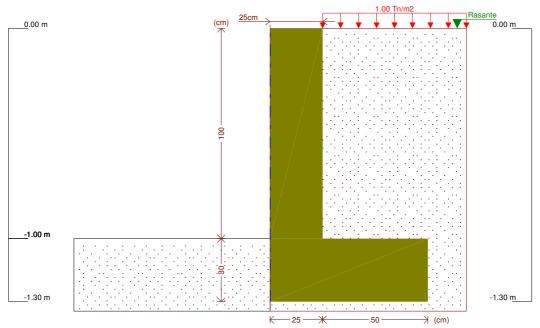
Vuelo en el trasdós: 50.0 cm Hormigón de limpieza: 10 cm

Nombre Obra: O:\NUEVO OBRAS\OBRAS 2016\Paseo Bañaderos. Arucas\Proyecto Constructivo\Calc. Fecha:28/06/16

Muros\Muro Glorieta\H.1.mct

Reord. de la Vía de Servicio Junto al Paseo Marítimo de Los Charcones

#### 6.- ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase

#### 7.- CARGAS

#### CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 1 Tn/m2	Fase	Fase

#### 8.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

Nombre Obra: O:\NUEVO OBRAS\OBRAS 2016\Paseo Bañaderos. Arucas\Proyecto Constructivo\Calc. Fecha:28/06/16

Muros\Muro Glorieta\H.1.mct

Reord. de la Vía de Servicio Junto al Paseo Marítimo de Los Charcones

### FASE 1: FASE

#### CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (Tn/m)	Ley de cortantes (Tn/m)	Ley de momento flector (mTn/m)	Ley de empujes (Tn/m2)	Presión hidrostática (Tn/m2)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00
-0.09	0.06	0.03	0.00	0.38	0.00
-0.19	0.12	0.07	0.01	0.44	0.00
-0.29	0.18	0.12	0.02	0.50	0.00
-0.39	0.24	0.17	0.03	0.56	0.00
-0.49	0.31	0.23	0.05	0.62	0.00
-0.59	0.37	0.30	0.08	0.68	0.00
-0.69	0.43	0.37	0.11	0.74	0.00
-0.79	0.49	0.45	0.15	0.80	0.00
-0.89	0.56	0.53	0.20	0.86	0.00
-0.99	0.62	0.62	0.26	0.92	0.00
Máximos	0.63	0.63	0.27	0.93	0.00
	Cota: -1.00 m	Cota: -1.00 m	Cota: -1.00 m	Cota: -1.00 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.33 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
	30ta. 0.00 m		30ta. 0.00 m	30ta. 0.00 m	J 551a. 0.00 III

#### CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (Tn/m)	Ley de cortantes (Tn/m)	Ley de momento flector (mTn/m)	Ley de empujes (Tn/m2)	Presión hidrostática (Tn/m2)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.09	0.06	0.00	0.00	0.05	0.00
-0.19	0.12	0.01	0.00	0.11	0.00
-0.29	0.18	0.02	0.00	0.17	0.00
-0.39	0.24	0.04	0.01	0.23	0.00
-0.49	0.31	0.07	0.01	0.29	0.00
-0.59	0.37	0.10	0.02	0.35	0.00
-0.69	0.43	0.14	0.03	0.41	0.00
-0.79	0.49	0.18	0.05	0.47	0.00
-0.89	0.56	0.23	0.07	0.53	0.00
-0.99	0.62	0.29	0.10	0.59	0.00
Máximos	0.63	0.30	0.10	0.60	0.00
	Cota: -1.00 m	Cota: -1.00 m	Cota: -1.00 m	Cota: -1.00 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

#### 9.- COMBINACIONES

#### HIPÓTESIS

- 1 Carga permanente
- 2 Empuje de tierras
- 3 Sobrecarga

Nombre Obra: O:\NUEVO OBRAS\OBRAS 2016\Paseo Bañaderos. Arucas\Proyecto Constructivo\Calc. Fecha:28/06/16

Muros\Muro Glorieta\H.1.mct

Reord. de la Vía de Servicio Junto al Paseo Marítimo de Los Charcones

# COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

	H	lipótes	sis
Combinación	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.60	1.00	
3	1.00	1.60	
4	1.60	1.60	
5	1.00	1.00	1.60
6	1.60	1.00	1.60
7	1.00	1.60	1.60
8	1.60	1.60	1.60

# COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

	Hipótesis			
Combinación	1	2	3	
1	1.00	1.00		
2	1.00	1.00	0.60	

#### 10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

			CORON	ACIÓN			
Armadura supe	rior: 2 Ø12						
Anclaje intradós	s / trasdós: 16 /	16 cm					
			TRAN	/IOS			
Intradós Trasdós							
Núm.	V	Vertical		al	Vertical	Horizontal	
1	Ø10c/30	Ø10c/30 Ø8c/20			Ø10c/15	Ø8c/20	
	Solape: 0.2	! m			Solape: 0.3 m		
			ZAPA	ATA		•	
Arma	dura	Lon	gitudinal		Trai	nsversal	
Superior		Ø12c/30		Ø12	2c/30		
					Patil	la Intradós / Trasdós: 15 / - cm	
Inferior Ø12c/30		Ø12c/30		Ø12c/30			
			Pati	illa intradós / trasdós: 1	16 / - cm		
Longitud de pat	a en arranque:	30 cm		•			

#### 11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: H.1 (Reord. de la Vía de Servicio Junto al Paseo Marítimo de Los Charcones)					
Comprobación	Valores	Estado			
Comprobación a rasante en arranque muro:	Máximo: 12.77 Tn/m Calculado: 1 Tn/m	Cumple			
Espesor mínimo del tramo: Jiménez Salas, J.A Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)	Mínimo: 20 cm Calculado: 25 cm	Cumple			
Separación libre mínima armaduras horizontales:  Norma EHE. Artículo 66.4.1 (pag.235).	Mínimo: 3.7 cm				
- Trasdós:	Calculado: 19.2 cm	Cumple			
- Intradós:	Calculado: 19.2 cm	Cumple			
Separación máxima armaduras horizontales: Norma EHE, artículo 42.3.1	Máximo: 30 cm				
- Trasdós:	Calculado: 20 cm	Cumple			

Nombre Obra: O:\NUEVO OBRAS\OBRAS 2016\Paseo Bañaderos. Arucas\Proyecto Constructivo\Calc. Muros\Muro Glorieta\H.1.mct Fecha:28/06/16

Reord. de la Vía de Servicio Junto al Paseo Marítimo de Los Charcones

Referencia: Muro: H.1 (Reord. de la Vía de Servicio Junto al Paseo Marítimo de Los Ch	narcones)	
Comprobación	Valores	Estado
- Intradós:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara:	Minima O 001	
Artículo 42.3.5 de la norma EHE - Trasdós (-1.00 m):	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple
		Cumple
- Intradós (-1.00 m):	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara:  Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)	Calculado: 0.001	
- Trasdós:	Mínimo: 0.00041	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada:	Minima, 0.0010	
- Trasdós (-1.00 m): Artículo 42.3.5 de la norma EHE	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.00209	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada:	04.04.440.0.00200	Campio
- Trasdós (-1.00 m):	Mínimo: 0.00191	
Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)	Calculado: 0.00209	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida:	N/ : 0.0000	
- Intradós (-1.00 m): Artículo 42.3.5 de la norma EHE	Mínimo: 0.00036 Calculado: 0.00104	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida:		
- Intradós (-1.00 m):	Mínimo: 0	
Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)	Calculado: 0.00104	Cumple
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total:	Máximar 0.04	
- (0.00 m): EC-2, art. 5.4.7.2	Máximo: 0.04 Calculado: 0.00314	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales:		- Carriple
Norma EHE. Artículo 66.4.1 (pag.235).	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima entre barras:  Norma EHE. Artículo 42.3.1 (pag.149).	Máximo: 30 cm	
- Armadura vertical Trasdós:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta:		
Comprobación realizada por unidad de longitud de muro		Cumple
Comprobación a cortante:  Artículo 44.2.3.2.1 (EHE-98)	Máximo: 9.49 Tn/m	Cumania
, , ,	Calculado: 0.71 Tn/m	Cumple
Comprobación de fisuración: Artículo 49.2.4 de la norma EHE	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.01 mm	Cumple
Longitud de solapes:		- Carriple
Artículo 66.6.2 de la norma EHE		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.28 m	
Dana intradéa	Calculado: 0.3 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.2 m Calculado: 0.2 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación:		23
Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano.	Calculado: 16 cm	
- Trasdós:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación:  J. Calavera (Muros de contención y muros de sótano)	Mínimo: 2.2 cm2 Calculado: 2.2 cm2	Cumple
	Calculado. 2.2 CITIZ	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones  Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdó	ńs: -1 00 m	
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradó		
Cota do la cocción com la minima rolación cuantía monzontar / cuantía vertical intrade		

Nombre Obra: O:\NUEVO OBRAS\OBRAS 2016\Paseo Bañaderos. Arucas\Proyecto Constructivo\Calc. Fecha:28/06/16

Muros\Muro Glorieta\H.1.mct

Reord. de la Vía de Servicio Junto al Paseo Marítimo de Los Charcones

Referencia: Muro: H.1 (Reord. de la Vía de Servicio Junto al Paseo Marítimo de Los Charcones)

Comprobación Valores

- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -1.00 m, Md: 0.42 mTn/m, Nd: 0.62 Tn/m, Vd: 1.01 Tn/m, Tensión máxima del acero: 0.334 Tn/cm2
- Sección crítica a cortante: Cota: -0.79 m
- Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -1.00 m, M: 0.20 mTn/m, N: 0.62 Tn/m

Referencia: Zapata corrida: H.1 (Reord. de la Vía de Servicio Junto a		I =
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: Valor introducido por el usuario.		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 1.8 Calculado: 2	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.78	Cumple
Canto mínimo:		
- Zapata: Norma EHE. Artículo 59.8.1.	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno:  Valor introducido por el usuario.		
- Tensión media:	Máximo: 1.5 Kp/cm2 Calculado: 0.344 Kp/cm2	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 1.875 Kp/cm2 Calculado: 0.887 Kp/cm2	Cumple
Flexión en zapata: Comprobación basada en criterios resistentes	Calculado: 3.77 cm2/m	
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 0.75 cm2/m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm2/m	Cumple
Esfuerzo cortante:		
- Trasdós: Norma EHE. Artículo 44.2.3.2.1.	Máximo: 9.01 Tn/m Calculado: 1.33 Tn/m	Cumple
Longitud de anclaje: Norma EHE. Artículo 66.5.		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Recubrimiento: Norma EHE. Artículo 37.2.4.	Calculado. 13 cm	Cumple
- Inferior:	Mínimo: 3 cm	
	Calculado: 5 cm	Cumple
- Lateral:	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
- Superior:	Mínimo: 3 cm Calculado: 5 cm	Cumple
Diámetro mínimo: Norma EHE. Artículo 59.8.2.	Mínimo: Ø12	<u> </u>
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversar interior: - Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple

Estado

Nombre Obra: O:\NUEVO OBRAS\OBRAS 2016\Paseo Bañaderos. Arucas\Proyecto Constructivo\Calc. Muros\Muro Glorieta\H.1.mct Fecha:28/06/16

Reord. de la Vía de Servicio Junto al Paseo Marítimo de Los Charcones

Comprobación	Valores	Estado
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: Norma EHE. Artículo 42.3.1 (pag.149).	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.16 (pag.129).	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros.	Mínimo: 0.001	
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00125	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.00125	
- Armadura longitudinal superior: Norma EHE. Artículo 56.2.	Mínimo: 0.00031	Cumple
- Armadura transversal superior: Norma EHE. Artículo 42.3.2.	Mínimo: 0.00036	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones	1	
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 0.61 mTn/m		

Nombre Obra: O:\NUEVO OBRAS\OBRAS 2016\Paseo Bañaderos. Arucas\Proyecto Constructivo\Calc. Fecha:28/06/16

Muros\Muro Glorieta\H.1.mct

Reord. de la Vía de Servicio Junto al Paseo Marítimo de Los Charcones

#### 12.- MEDICIÓN

Referencia: Muro			B 400 S, CN		
Nombre de armado		Ø8	Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (Kg)		34x1.11 34x0.68		37.74 23.27
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (Kg)	6x9.86 6x3.89			59.16 23.34
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (Kg)		67x1.11 67x0.68		74.37 45.85
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (Kg)	6x9.86 6x3.89			59.16 23.34
Armado viga coronación	Longitud (m) Peso (Kg)			2x9.86 2x8.75	19.72 17.51
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m) Peso (Kg)			34x0.76 34x0.67	25.84 22.94
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (Kg)			3x9.86 3x8.75	29.58 26.26
Armadura superior - Transversal	Longitud (m) Peso (Kg)			34x0.75 34x0.67	25.50 22.64
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (Kg)			3x9.86 3x8.75	29.58 26.26
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m) Peso (Kg)		34x0.72 34x0.44		24.48 15.09
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m) Peso (Kg)		67x0.82 67x0.51		54.94 33.87
Totales	Longitud (m) Peso (Kg)	118.32 46.68	191.53 118.08	130.22 115.61	280.37
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (Kg)	130.15 51.35	210.68 129.89	143.24 127.17	308.41

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 400 S, CN (Kg)			g)	Нс		
Elemento	Ø8	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Co	ontrol al 100 por 100	Limpieza
Referencia: Muro	51.35	129.89	127.17	308.41		4.75	0.75
Totales	51.35	129.89	127.17	308.41		4.75	0.75





LISTADO DE CÁLCULO. MUROS JARDINERA.

Nombre Obra: O:\NUEVO OBRAS\OBRAS 2016\Paseo Bañaderos. Arucas\Proyecto Constructivo\Calc. Fecha:28/06/16

Muros\Muros Jardineras.mct

Reord. de la Vía de Servicio Junto al Paseo Marítimo de Los Charcones

#### **ÍNDICE**

- 1.- NORMA Y MATERIALES
- 2.- ACCIONES
- 3.- DATOS GENERALES
- 4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
- 5.- GEOMETRÍA
- 6.- ESQUEMA DE LAS FASES
- 7.- RESULTADOS DE LAS FASES
- 8.- COMBINACIONES
- 9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO
- 10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA
- 11.- MEDICIÓN

Nombre Obra: O:\NUEVO OBRAS\OBRAS 2016\Paseo Bañaderos. Arucas\Proyecto Constructivo\Calc. Fecha:28/06/16

Muros\Muros Jardineras.mct

Reord. de la Vía de Servicio Junto al Paseo Marítimo de Los Charcones

#### 1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-CTE (España)

Hormigón: HA-25, Control estadístico Acero de barras: B 400 S, Control Normal

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

#### 2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo Empuje en el trasdós: Activo

#### 3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Enrase: Intradós

Longitud del muro en planta: 1.00 m Separación de las juntas: 5.00 m Tipo de cimentación: Zapata corrida

#### 4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 % Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 % Porcentaje de empuje pasivo: 100 % Cota empuje pasivo: 0.50 m Tensión admisible: 2.00 Kp/cm2

Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.58

#### **ESTRATOS**

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1	0.00 m	Densidad aparente: 1.80 Kg/dm3 Densidad sumergida: 1.10 Kg/dm3 Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 Tn/m2	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

#### 5.- GEOMETRÍA

#### **MURO**

Altura: 0.50 m

Espesor superior: 25.0 cm Espesor inferior: 25.0 cm

#### ZAPATA CORRIDA

Sin puntera Canto: 30 cm

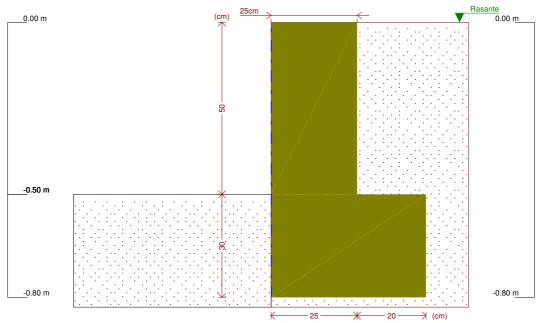
Vuelo en el trasdós: 20.0 cm Hormigón de limpieza: 10 cm

Nombre Obra: O:\NUEVO OBRAS\OBRAS 2016\Paseo Bañaderos. Arucas\Proyecto Constructivo\Calc. Fecha:28/06/16

Muros\Muros Jardineras.mct

Reord. de la Vía de Servicio Junto al Paseo Marítimo de Los Charcones

#### 6.- ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase

#### 7.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

#### CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (Tn/m)	Ley de cortantes (Tn/m)	Ley de momento flector (mTn/m)	Ley de empujes (Tn/m2)	Presión hidrostática (Tn/m2)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.04	0.03	0.00	0.00	0.02	0.00
-0.09	0.06	0.00	0.00	0.05	0.00
-0.14	0.09	0.01	0.00	0.08	0.00
-0.19	0.12	0.01	0.00	0.11	0.00
-0.24	0.15	0.02	0.00	0.14	0.00
-0.29	0.18	0.02	0.00	0.17	0.00
-0.34	0.21	0.03	0.00	0.20	0.00
-0.39	0.24	0.04	0.01	0.23	0.00
-0.44	0.27	0.06	0.01	0.26	0.00
-0.49	0.31	0.07	0.01	0.29	0.00
Máximos	0.31	0.07	0.01	0.30	0.00
	Cota: -0.50 m	Cota: -0.50 m	Cota: -0.50 m	Cota: -0.50 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

Nombre Obra: O:\NUEVO OBRAS\OBRAS 2016\Paseo Bañaderos. Arucas\Proyecto Constructivo\Calc. Fecha:28/06/16

Muros\Muros Jardineras.mct

Reord. de la Vía de Servicio Junto al Paseo Marítimo de Los Charcones

#### 8.- COMBINACIONES

# HIPÓTESIS

- 1 Carga permanente
- 2 Empuje de tierras

# COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

	Hipótesis		
Combinación	1	2	
1	1.00	1.00	
2	1.60	1.00	
3	1.00	1.60	
4	1.60	1.60	

### COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

	Hipótesis		
Combinación	1 2		
1	1.00	1.00	

#### 9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

			CORONA	ACIÓN		
Armadura supe	rior: 2 Ø12					
Anclaje intradó	s / trasdós: 16	/ 16 cm				
			TRAM	108		
NIZ		Intrac	dós			Trasdós
Núm.	,	Vertical	Horizonta	ontal Vertical Horizo		Horizontal
1	Ø10c/30		Ø8c/20		Ø10c/15	Ø8c/20
	Solape: 0.	.2 m			Solape: 0.3 m	
			ZAPA	TA		
Arma	adura	Long	gitudinal		Tran	sversal
Superior		Ø12c/30		Ø120	c/30	
				Patilla Intradós / Trasdós: 15 / 15 cr		
Inferior		Ø12c/30		Ø12c/30		
				Patill	la intradós / trasdós: 16	6 / 16 cm
Longitud de pa	ta en arranque	: 30 cm		•		

#### 10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: Muros Jardineras (Reord. de la Vía de Servicio Junto	,	1
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro:	Máximo: 12.77 Tn/m Calculado: 0.11 Tn/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: Jiménez Salas, J.A Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)	Mínimo: 20 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: Norma EHE. Artículo 66.4.1 (pag.235).	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós:	Calculado: 19.2 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: Norma EHE, artículo 42.3.1	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 20 cm	Cumple

Nombre Obra: O:\NUEVO OBRAS\OBRAS 2016\Paseo Bañaderos. Arucas\Proyecto Constructivo\Calc. Muros\Muros Jardineras.mct Fecha:28/06/16

Reord. de la Vía de Servicio Junto al Paseo Marítimo de Los Charcones

Referencia: Muro: Muros Jardineras (Reord. de la Vía de Servicio Junto al Paseo Marítim	o de Los Charcones)					
Comprobación	Valores	Estado				
- Intradós:	Calculado: 20 cm	Cumple				
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: Artículo 42.3.5 de la norma EHE	Mínimo: 0.001					
- Trasdós (-0.50 m):	Calculado: 0.001	Cumple				
- Intradós (-0.50 m):	Calculado: 0.001	Cumple				
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)	Calculado: 0.001					
- Trasdós:	Mínimo: 0.00041	Cumple				
- Intradós:	Mínimo: 0.0002	Cumple				
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-0.50 m): Artículo 42.3.5 de la norma EHE	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.00209	Cumple				
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-0.50 m): Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)	Mínimo: 0.00191 Calculado: 0.00209	Cumple				
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-0.50 m): Artículo 42.3.5 de la norma EHE	Mínimo: 0.00036 Calculado: 0.00104	Cumple				
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-0.50 m): Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)	Mínimo: 0 Calculado: 0.00104	Cumple				
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: - (0.00 m): EC-2, art. 5.4.7.2	Máximo: 0.04 Calculado: 0.00314	Cumple				
Separación libre mínima armaduras verticales: Norma EHE. Artículo 66.4.1 (pag.235).	Mínimo: 3.7 cm					
- Trasdós:	Calculado: 13 cm	Cumple				
- Intradós:	Calculado: 28 cm	Cumple				
Separación máxima entre barras: Norma EHE. Artículo 42.3.1 (pag.149).	Máximo: 30 cm					
- Armadura vertical Trasdós:	Calculado: 15 cm	Cumple				
- Armadura vertical Intradós:	Calculado: 30 cm	Cumple				
Comprobación a flexión compuesta:  Comprobación realizada por unidad de longitud de muro		Cumple				
Comprobación a cortante: Artículo 44.2.3.2.1 (EHE-98)	Máximo: 9.45 Tn/m Calculado: 0.03 Tn/m	Cumple				
Comprobación de fisuración: Artículo 49.2.4 de la norma EHE	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple				
Longitud de solapes: Artículo 66.6.2 de la norma EHE						
- Base trasdós:	Mínimo: 0.28 m Calculado: 0.3 m	Cumple				
- Base intradós:	Mínimo: 0.2 m Calculado: 0.2 m	Cumple				
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano.	Calculado: 16 cm					
- Trasdós:	Mínimo: 16 cm	Cumple				
- Intradós:	Mínimo: 0 cm	Cumple				
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación:  J. Calavera (Muros de contención y muros de sótano)	Mínimo: 2.2 cm2 Calculado: 2.2 cm2	Cumple				
Se cumplen todas las comprobaciones						
Información adicional:						
	- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -0.50 m					
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós	: -0.50 m					

Nombre Obra: O:\NUEVO OBRAS\OBRAS 2016\Paseo Bañaderos. Arucas\Proyecto Constructivo\Calc. Fecha:28/06/16

Muros\Muros Jardineras.mct

Reord. de la Vía de Servicio Junto al Paseo Marítimo de Los Charcones

Referencia: Muro: Muros Jardineras (Reord. de la Vía de Servicio Junto al Paseo Marítimo de Los Charcones)

Comprobación Valores Estado

- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -0.50 m, Md: 0.02 mTn/m, Nd: 0.31 Tn/m, Vd: 0.12 Tn/m, Tensión máxima del acero: 0.000 Tn/cm2

- Sección crítica a cortante: Cota: -0.29 m

Referencia: Zapata corrida: Muros Jardineras (Reord. de la Vía de Servicio Junto al F	Paseo Marítimo de Los Charco	nes)
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad:  Valor introducido por el usuario.		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 1.8 Calculado: 3.52	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.51	Cumple
Canto mínimo:		
- Zapata:  Norma EHE. Artículo 59.8.1.	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno:  Valor introducido por el usuario.		
- Tensión media:	Máximo: 2 Kp/cm2 Calculado: 0.184 Kp/cm2	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 2.5 Kp/cm2 Calculado: 0.36 Kp/cm2	Cumple
Flexión en zapata:	0.1.1.0.77	
Comprobación basada en criterios resistentes	Calculado: 3.77 cm2/m	
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 0.05 cm2/m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm2/m	Cumple
Esfuerzo cortante: - Trasdós: Norma EHE. Artículo 44.2.3.2.1.	Máximo: 9.01 Tn/m Calculado: 0 Tn/m	Cumple
Longitud de anclaje:		
Norma EHE. Artículo 66.5.	Mínimo: 15 cm	
- Arranque trasdós:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior intradós (Patilla):	Calculado: 15 cm	Cumple
Recubrimiento: Norma EHE. Artículo 37.2.4.		
- Inferior:	Mínimo: 3.5 cm	
	Calculado: 5 cm	Cumple
- Lateral:	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
- Superior:	Mínimo: 3.5 cm	Cumple
- Superior.	Calculado: 5 cm	Cumple
Diámetro mínimo: Norma EHE. Artículo 59.8.2.	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: Norma EHE. Artículo 42.3.1 (pag.149).	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
	Calculado. 30 cm	

Nombre Obra: O:\NUEVO OBRAS\OBRAS 2016\Paseo Bañaderos. Arucas\Proyecto Constructivo\Calc. Fecha:28/06/16

Muros\Muros Jardineras.mct

Reord. de la Vía de Servicio Junto al Paseo Marítimo de Los Charcones

Referencia: Zapata corrida: Muros Jardineras (Reord. de la Vía de Servicio Junto a	l Paseo Marítimo de Los Char	cones)
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.16 (pag.129).	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros.	Mínimo: 0.001	
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00125	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.00125	
- Armadura longitudinal superior: Norma EHE. Artículo 56.2.	Mínimo: 0.00031	Cumple
- Armadura transversal superior: Norma EHE. Artículo 42.3.2.	Mínimo: 2e-005	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones	·	
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 0.04 mTn/m		

#### 11.- MEDICIÓN

Referencia: Muro			B 400 S, CN			
Nombre de armado		Ø8	Ø10	Ø12		
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (Kg)		4x0.61 4x0.38		2.44 1.50	
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (Kg)	4x0.86 4x0.34			3.44 1.36	
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (Kg)		7x0.61 7x0.38		4.27 2.63	
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (Kg)	4x0.86 4x0.34			3.44 1.36	
Armado viga coronación	Longitud (m) Peso (Kg)			2x0.86 2x0.76	1.72 1.53	
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m) Peso (Kg)			4x0.62 4x0.55	2.48 2.20	
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (Kg)			2x0.86 2x0.76	1.72 1.53	
Armadura superior - Transversal	Longitud (m) Peso (Kg)			4x0.60 4x0.53	2.40 2.13	
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (Kg)			2x0.86 2x0.76	1.72 1.53	
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m) Peso (Kg)		4x0.72 4x0.44		2.88 1.78	
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m) Peso (Kg)		7x0.82 7x0.51		5.74 3.54	
Totales	Longitud (m) Peso (Kg)	6.88 2.72	15.33 9.45	10.04 8.92	21.09	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (Kg)	7.57 2.99	16.86 10.40	11.04 9.81	23.20	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Nombre Obra: O:\NUEVO OBRAS\OBRAS 2016\Paseo Bañaderos. Arucas\Proyecto Constructivo\Calc. Muros\Muros Jardineras.mct Fecha:28/06/16

Reord. de la Vía de Servicio Junto al Paseo Marítimo de Los Charcones

	B 400 S, CN (Kg)		Kg)	Hormigón (m3)		
Elemento	Ø8	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Control estadístico	Limpieza
Referencia: Muro	2.99	10.40	9.81	23.20	0.26	0.05
Totales	2.99	10.40	9.81	23.20	0.26	0.05







**EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ARUCAS.** 

# ANEJO №12 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO.





# ÍNDICE.

1	INTRODUCCION	1
2	NORMATIVA DE APLICACIÓN.	1
3	SEÑALIZACIÓN	2
4	DEFENSAS.	g





#### 1.- INTRODUCCION.

El presente Anejo tiene por objeto describir los elementos que constituyen la señalización, el balizamiento y las defensas necesarias en la actuación objeto del presente proyecto. La función última es conseguir el máximo grado de seguridad en la circulación de los vehículos. Esto se logra de cuatro formas:

- Informando de manera clara y concisa a los usuarios de todos aquellos aspectos que puedan interesarles ya sea de su situación geográfica, de un servicio o advirtiéndoles de un posible peligro.
- Prohibiendo todas aquellas maniobras que pudiesen poner en peligro su vida o la de otros.
- Delimitando claramente la zona por donde se puede circular.
- Protegiendo a los vehículos de posibles salidas de calzada.

#### 2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

En cuanto al uso y empleo de sistemas de contención (barreras de seguridad, pretiles, amortiguadores de impacto y lechos de frenado) las normativas vigentes a aplicar son las siguientes:

- Orden Circular 28/2009 sobre Criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas.
- Recomendaciones sobre sistemas de contención O.C. 321/95 T y P., en todo lo que no sustituye ordenes circulares posteriores.
- Recomendaciones sobre criterios de aplicación de pretiles metálicos en carretera O.C. 23/08.
- Orden circular 18/04 sobre criterios de empleo de sistemas de protección.
- Orden Circular 18 bis/08 sobre criterio de empleo de sistemas para protección de motociclistas.
- Norma europea UNE-EN-1317.





#### 3.- SEÑALIZACIÓN.

#### 3.1. Señalización Horizontal

#### 3.1.1. Introducción.

La señalización horizontal está compuesta por líneas o figuras, aplicadas sobre el pavimento, que tienen por misión satisfacer una o varias de las siguientes funciones:

- Delimitar los carriles de circulación.
- Separar los sentidos de circulación.
- Indicar el borde de la calzada.
- Delimitar zonas excluidas a la circulación de vehículos.
- Reglamentar la circulación, especialmente el adelantamiento, la parada y el estacionamiento.
- Completar o precisar el significado de señales verticales y semáforos.
- Repetir o recordar una señal vertical.
- Permitir los movimientos indicados.
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

En este proyecto se pintara de pintura acrílica 1 vez por cada capa y si fuera necesario se pintaría al cabo de un mes con producto de larga duración.

#### 3.1.2. Selección de los materiales para las marcas viales

La selección de la clase de material más idónea para cada aplicación de la marca vial se llevará a cabo mediante la determinación del «factor de desgaste», definido como la suma de los cuatro valores individuales asignados en la tabla 700.1, incluida en el PG-3, a todas y cada una de las características de la carretera que en dicha tabla se indican (situación de la marca vial, textura superficial del pavimento, tipo de vía y su anchura y la intensidad media diaria del tramo). Obtenido el factor de desgaste, la clase de material más adecuada se selecciona de acuerdo con el criterio especificado en la tabla 700.2.





**EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ARUCAS** 

TABLA 700.1 - VALORES INDIVIDUALES DE CADA CARACTERÍSTICA DE LA CARRETERA A UTILIZAR EN EL CÁLCULO DEL "FACTOR DE DESGASTE".

CARACTERIS	TERIS VALOR INDIVIDUAL DE CADA CARACTERISTICA					
TICA	1	2	3	4	5	8
Situación de la marca vial	Marca en zona excluida al tráfico	Banda lateral izquierda, en carreteras de calzadas separadas	Banda lateral derecha, en carreteras de calzadas separadas, o laterales, en carreteras de calzada única	Eje o separación de carriles	Marcas viales para separación de carriles especiales	Pasos de peatones y ciclistas. Símbolos, letras y flechas
Textura superficial del pavimento (altura de arena, en mm) UNE 135 275	Baja H < 0,7	Media 0,7 ≤ H ≤ 1,0	2	Alta H > 1,0	*	22
Tipo de vía y ancho de calzada (a, en m)	Carreteras de calzadas separadas	Carreteras de calzada única y buena visibilidad a > 7,0	Carreteras de calzada única y buena visibilidad 6,5 < a ≤ 7,0	Carreteras de calzada única y buena visibilidad a ≤ 6,5	Carreteras de calzada única y mala visibilidad a cualquiera	
IMD	≤ 5.000	5.000 < IMD ≤ 10.000	10.000 < IMD ≤ 20.000	> 20.000	-	-

Nota Para aplicaciones directas sobre mezclas drenantes, la textura superficial deberá ser entendida como porcentaje de huecos, aplicándose el valor 1 cuando el % de huecos sea inferior al 20%, el valor 2 cuando el % de huecos esté comprendido entre el 20 y el 25%, y el valor 3 cuando el % de huecos sea superior al 25%.

TABLA 700.2 - DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE MATERIAL EN FUNCIÓN DEL FACTOR DE DESGASTE.

FACTOR DE DESGASTE	CLASE DE MATERIAL Pinturas		
4 - 9			
	Productos de larga duración aplicados por pulverización		
10 - 14	(termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos en frío) o		
	marca vial prefabricada.		
15 - 21	Marca vial prefabricada o productos de larga duración		
	(termoplásticos en caliente y plásticos en frío), aplicados por		
	extrusión o por arrastre.		

Entrando en la tabla 700.1 con las características de la vía en estudio se obtiene la siguiente valoración:





	Marca en zona excluida del trafico	Band a lateral derecha	Eje o Separación de carriles	Marcas viales para separación de carriles especiales	Pasos de peatones y ciclistas, símbolos letras y flechas
Situación de la marca vial	1	3	4	5	6
Textura					
superficial del	2	2	2	2	2
pavimento					
Tipo de vía y					
ancho de	5	5	5	5	5
calzada					
IMD	1	1	1	1	1
TOTAL	9	11	12	13	14

Sumando los valores obtenidos en la tabla se obtiene que la mayoría están, entre el rango

10-14 que equivale a productos de larga duración aplicados por pulverización (termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos en frío) o marca vial prefabricada.

Como las marcas en zonas excluidas del trafico se sitúan entre el rango 4-9 que equivale a pinturas, por homogeneización las situaremos en el rango de 10-14.

#### 3.1.3. Tipos

Los distintos tipos de marcas viales utilizadas han sido las siguientes:





**EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ARUCAS** 

#### 3.1.3.1. Marcas longitudinales discontinuas

Las marcas longitudinales serán acrílicas por pulverización, debido a la escasa longitud a pintar, lo que hace inviable la utilización de pinturas termoplásticas en caliente y son las siguientes:

- Separación de carriles normales:
  - M-1.3 Línea longitudinal adosada a continua. (Ancho = 0,10 m separación a línea cont= 0,10 trazo = 2,00 m., vano = 5,50 m.)
  - M- 1.12 Línea discontinua de borde de calzada (Ancho = 0,15 m trazo = 1,00m., vano = 2,00 m.)

#### 3.1.3.2. Marcas longitudinales continuas

- Separación de sentidos:
  - M-2.2. (Ancho = 0,10 m.)
- Borde de calzada:
  - M-2.6 (Ancho = 0,15 m)

#### 3.2. Señalización vertical

#### 3.2.1. Introducción

La señalización vertical persigue tres objetivos:

- Aumentar la seguridad de la circulación.
- Aumentar la eficacia de la circulación.
- Aumentar la comodidad de la circulación.

Para ello, advierte de los posibles peligros, ordena y regula la circulación de acuerdo con las circunstancias, recuerda o acota algunas prescripciones del Código de Circulación, y proporciona al usuario la información que precisa.

#### 3.2.2. Tipos

Además de las señales ya existentes, se ha previsto la colocación de una serie de señales verticales utilizándose los siguientes:

- Reglamentación
- Indicando la limitación de velocidad como la R-301.





- EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ARUCAS
  - Adelantamiento prohibido R-305
  - Indicando un Ceda el Paso R-1
  - Indicando la prohibición de circular por la dirección indicada R-101
  - Indicación
  - Señales de orientación dirección.

#### 3.2.3. Tamaño de las señales

Según la Instrucción 8.1-IC/1990 sobre señalización vertical, los tamaños de los diferentes tipos de señales para carretera convencional sin arcén son:

- Señal triangular: lado igual a 0,90 m.
- Señal circular: diámetro igual a 0,60 m.
- Señal octogonal: dimensión máxima igual a 0,6 m.
- Señal cuadrada: 0,6x 0,6m.
- Señal rectangular: 0,90 alto por 0,60 de ancho.

#### 3.2.4. Criterios de implantación

#### 3.2.4.1. Posición longitudinal

Las señales de advertencia de peligro se colocarán entre 150 y 250 m antes de llegar a la sección donde se pueda encontrar el peligro que anuncien. En las zonas de trazado de montaña, esta distancia será inferior, habida cuenta de la velocidad de recorrido, de la visibilidad disponible, de la naturaleza del peligro y, en su caso, de la maniobra necesaria.

Las señales de reglamentación se sitúan en la sección donde empiece su aplicación, reiterándose a intervalos correspondientes a un tiempo de recorrido del orden de medio minuto.

Si se requieren decisiones diferentes por parte de los conductores, las señales o carteles estarán suficientemente alejados entre sí, de forma que dichas decisiones puedan tomarse sucesivamente y con seguridad.





#### EXCINC. ATOM AMILITIO DE ANGOAG

#### 3.2.4.2. Posición transversal

Las señales de circulación se colocan en el margen derecho de la plataforma. Se duplican en el margen izquierdo:

- Las señales R-305 (adelantamiento prohibido).
- El último escalón de limitación de velocidad.
- Toda la señalización en puntos con índice de peligrosidad elevado.

Los carteles de preseñalización se situarán en el margen derecho de la plataforma.

Las señales de destino que marcan la divergencia se colocarán en isletas o, en su defecto, en los márgenes.

Las señales situadas en los márgenes de la plataforma se colocan de forma que su borde más próximo diste al menos:

- 2.5 m. del borde exterior de la calzada.
- 0,5 m del borde exterior del arcén.

#### 3.2.4.3. Altura

La diferencia de cota entre el borde inferior de la señal, excepto señales de destino, y el borde de la calzada situado en correspondencia con aquéllos es de 2,20m.

En intersecciones en que pudieran constituir un obstáculo a la visibilidad, las señales de destino deberán dejar totalmente libre la altura comprendida entre 0,9 y 1,2 m sobre la calzada.

#### 3.2.4.4. Orientación

Las señales o carteles situados en los márgenes de la plataforma (excepto las señales de destino) se giran ligeramente hacia afuera, con un ángulo de 3º (aproximadamente 5 cm/m) respecto de la normal a la línea que una el borde de la calzada frente a ellos, con el punto del mismo borde situado 150 m antes.

Las señales de destino se orientarán perpendiculares a la visual del conductor a quien vaya destinado su mensaje, situado 50 m antes de ellas. Si orientasen a conductores procedentes de tramos distintos, se disponen perpendiculares a la bisectriz del mayor ángulo que formen las respectivas visuales, sin que el ángulo





**EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ARUCAS** 

entre la señal y éstas resulte menor de 45°, para lo cual se podrá reiterar la señal tantas veces como sea preciso.

#### 3.2.5. Retrorreflectancia

Todos los elementos (fondo, caracteres, orlas, símbolos, pictogramas) de una señal o panel complementario cuyo destino sea el de ser visto por los conductores, excepto los de color negro, deben ser retrorreflexivos en su color, con nivel II.

#### CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL NIVEL MÍNIMO DE RETRORREFLEXIÓN

TIPO DE SEÑAL O CARTEL	ENTORNO DE UBICACIÓN DE LA SEÑAL O CARTEL		
	ZONA PERIURBANA (Travesías, circunvalaciones,)	AUTOPISTA, AUTOVÍA Y VÍA RÁPIDA	CARRETERA CONVENCIONAL
SEÑALES DE CÓDIGO	Nivel 2 (**)	Nivel 2	Nivel 1 (*)
CARTELES Y PANELES COMPLEMENTARIOS	Nivel 3	Nivel 3	Nivel 2 (**)

<sup>(\*)</sup> En señales de advertencia de peligro, prioridad y prohibición de entrada deberá utilizarse necesariamente el nivel 2. (\*\*) Siempre que la iluminación ambiente dificulte su percepción donde se considere conveniente reforzar los elementos de señalización vertical y en entornos donde confluyan o diverjan grandes flujos de tráfico, intersecciones, glorietas, erc., deberá estudiarse la idoneidad de utilizar el nivel 3.

#### 3.2.6. Materiales

Todas las señales serán de chapa de acero galvanizado por estar situadas a altura inferior a cuatro metros (4,0 m).

#### 3.2.7. Soportes y cimentaciones

Los soportes de las señales serán de acero galvanizado, anclados en un dado de hormigón en masa HM-20. Las dimensiones y características de estos materiales se ajustarán a los valores indicados en los planos de detalle.

Los soportes de los carteles serán perfiles tubulares galvanizados. Se dispondrán dos o tres según las dimensiones de los carteles (Dos soportes para anchura





inferiores a 5 m., y tres soportes para ancho igual o superior a 5 m.) y la cimentación será de hormigón armado H-200 e independiente para cada soporte.

Cada soporte se cimentará sobre una zapata de hormigón armado de dos mil cincuenta (2.050 mm) milímetros de largo, mil ochocientos veinte (1.820 mm) milímetros de ancho y mil doscientos cincuenta (1.250 mm) milímetros de alto.

La placa de apoyo será de quinientos cincuenta (550 mm) milímetros de largo, trescientos veinte (320 mm) milímetros de ancho y cinco (5 mm) milímetros de espesor.

La cimentación se efectuará sobre el terreno, considerándose la tensión admisible de diez

(10 t/m2) toneladas por metro cuadrado.

#### 4.- DEFENSAS.

#### 4.1. Normativa de aplicación.

En cuanto al uso y empleo de sistemas de contención (barreras de seguridad, pretiles, amortiguadores de impacto y lechos de frenado) las normativas vigentes a aplicar son las siguientes:

- Orden Circular 28/2009 sobre Criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas.
- Recomendaciones sobre sistemas de contención O.C. 321/95 T y P., en todo lo que no sustituye ordenes circulares posteriores.
- Recomendaciones sobre criterios de aplicación de pretiles metálicos en carretera O.C. 23/08.
- Orden circular 18/04 sobre criterios de empleo de sistemas de protección.
- Orden Circular 18 bis/08 sobre criterio de empleo de sistemas para protección de motociclistas.
- Norma europea UNE-EN-1317.

#### 4.2. Nivel de contención.

La selección del nivel y la clase de contención del sistema de contención metálico se hará atendiendo a las circunstancias propias de cada tramo. Para determinar el





**EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ARUCAS** 

empleo se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

- Tipo de accidente: Se considerará el riesgo de accidente, relacionado con la probabilidad del suceso y con la magnitud de los daños y lesiones previsibles, tanto para los ocupantes del vehículo como para otras personas o bienes situados en las proximidades. Definir el tipo de accidente como normal en base al apartado 2.2 "Criterios de instalación" de la OC-28/09.
- Nivel de contención: Una vez definida el tipo de accidente y conocido los datos de tráfico de la vía, se determinará el nivel de contención necesario, en base a la Tabla 6 de la O.C. 28/09. En función del tipo de accidente normal, y la IMDp=14, se define el nivel de contención del sistema a emplear N2.

TABLA 6. SELECCIÓN DEL NIVEL DE CONTENCIÓN RECOMENDADO PARA BARRERAS DE SEGURIDAD METÁLICAS, SEGÚN EL RIESGO DE ACCIDENTE.

RIESGO DE ACCIDENTE(*)	CLASE DE CONTENCIÓN	INTENSIDAD MEDIA DE PESADOS POR SENTIDO	NIVEL DE CONTENCIÓN
MUY GRAVE	Muy alta		H3 – H2 – H1
		$IMDp \geq 5000$	H2 - H1
GRAVE	Alta	$400 \leq IMDp < 5000$	H1
		IMDp < 400	H1 – N2
NORMAL	Normal		H1 – N2

<sup>(\*)</sup> Definición del riesgo de accidente según Apartado 2.2 "Criterios de instalación" del Capítulo 2 "Empleo de las barreras de seguridad metálicas" de la O. C. \*\*/2009 "Criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas".

#### 4.3. Eliminación del riesgo.

Una vez identificadas las zonas con elementos o situaciones potenciales de riesgo, se debe plantear soluciones alternativas orientadas a la eliminación del riesgo existente, todas ellas preferibles, en lo que a seguridad vial, se refiere a la instalación de una barrera de seguridad metálica, con el orden de prioridad siguiente:

- 1. Eliminar el obstáculo o desnivel.
- Rediseñar de nuevo el elemento que suponga un obstáculo o un desnivel (v.g.: taludes de desmontes y terraplenes más tendidos, medianas más anchas y sensiblemente llanas, cunetas de seguridad, arquetas que no sobresalgan del terreno, etc.), de modo que resulte franqueable por los vehículos en condiciones de seguridad.





**EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ARUCAS** 

- Trasladar el obstáculo a otra zona donde resulte menos probable que el vehículo impacte con él (v.g.: situarlo a mayor distancia del borde de la calzada o disponerlo en un tramo recto en vez de en una alineación curva).
- 4. Disminuir la severidad del impacto contra el obstáculo disponiendo una estructura soporte eficaz para la seguridad pasiva (v.g.: báculos de iluminación con fusible estructural), entendiendo por tales aquellos elementos que satisfacen los requisitos de la norma UNE EN 12767, siempre que la caída del elemento no pueda provocar daños adicionales a terceros.

Cualquier actuación en este sentido supondría terraplenes y muros desproporcionados, además de nuevas expropiaciones, resultando inviable económicamente.

#### 4.4. Severidad del impacto.

Limita nivel de riesgo de lesiones para los ocupantes del vehículo. Consideramos una **severidad tipo A.** 

#### 4.5. Anchura de trabajo.

Cuando una barrera de seguridad metálica tenga por objeto proteger al vehículo del impacto con un obstáculo, se seleccionará la clase de anchura de trabajo de la barrera de seguridad metálica a disponer en los márgenes de la carretera, para lo cual se tendrá en cuenta lo establecido en la tabla 7 de la OC 28/09 en función de la **distancia transversal al obstáculo** a proteger **(do).** La clase de anchura de trabajo deberá ser alguna de las indicadas en la citada tabla, en base a la distancia real entre la barrera y el obstáculo.

Para el entorno de la vía en la que nos encontramos, se define una distancia de trabajo inferior a 60 cm; **W1**, debido a la presencia generalizada de arboles y otros obstáculos.

Según los valores de la tabla 7 de la OC 28/2009.

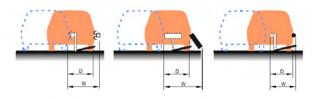


FIGURA 2. EJEMPLOS DE DEFLEXIÓN DINÁMICA (D) Y ANCHURA DE TRABAJO (W)





TABLA 7. DISTANCIA TRANSVERSAL AL OBSTÁCULO (d<sub>o</sub>) Y CLASES DE ANCHURA DE TRABAJO (UNE-EN 1317)

DISTANCIA AL OBSTÁCULO, d <sub>o</sub> (m)	CLASE DE ANCHURA DE TRABAJO NECESARIA
$d_o \le 0.6$	W1
$0.6 < d_o \le 0.8$	W2 a W1
$0.8 < d_o \le 1.0$	W3 a W1
$1.0 < d_o \le 1.3$	W4 a W1
$1.3 < d_o \le 1.7$	W5 a W1
$1,7 < d_o \le 2,1$	W6 a W1
2,1 < d <sub>o</sub>	W7 a W1

#### 4.6. Deflexión dinámica.

Cuando una barrera de seguridad metálica tenga por objeto proteger al vehículo de la **caída por un desnivel**, se seleccionará de manera que la distancia **transversal al desnivel (dn)** sea igual o mayor a la deflexión dinámica.

Se define en función de la distancia disponible entre la barrera y un desnivel, borde de muro, talud, etc., la deflexión dinámica deberá ser **inferior a 50 cm**, ya que estaremos muy cerca del borde de terraplenes o sobre muros.

#### 4.7. Selección del sistema de contención.

Haciendo recopilación de los valores anteriores que definen el sistema de contención metálico a disponer, obtenemos:

• Nivel de contención: N2.

Severidad de impacto: tipo A

Anchura de trabajo: W1.

• Deflexión dinámica: inferior a 0.50 m.

A la vista de la tabla adjunta, resumen de los sistemas de contención y sus características, recogidos en la O.C. 28/2009, se determina que NO existe un sistema de contención en el catálogo de dicha orden que cumple con los valores necesarios respecto a nivel de contención, distancia de trabajo y deflexión dinámica para este proyecto.





**EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ARUCAS** 

Barreras metálicas	Nivel de contención:	Ancho	de trabajo (m):	Deflexión dinámica (m):	Índice de severidad:
BMSNA4/C	N2	W5	1,30-1,70	1,60	Α
BMSNA2/C	N2	W4	1,00-1,30	1,10	Α
BMSNA4/T	N2	W6	1,70-2,10	1,60	Α
BMSNA2/T	N2	W5	1,30-1,70	1,30	Α
BMSR4/C	N2	W6	1,70-2,10	2,00	Α
BMSNC2/C	H1	W5	1,30-1,70	1,10	Α
BMSNC2/T	H1	W5	1,30-1,70	1,02	Α
BMDNA2/C	H1	W6	1,70-2,10	1,20	Α
BMDNA2/T	H1	W5	1,30-1,70	1,60	В
BMSNA2/125a	H2	W5	1,30-1,70	1,30	Α

Por otra parte se desconoce la existencia de sistemas no incluidos en el catálogo de la orden circular, que cumplan con la Norma europea UNE-EN-1317, y con los valores necesarios de distancia de trabajo y deflexión dinámica necesarios en nuestro caso.

Superior a la decisión de la idoneidad del sistema a implantar, está la necesidad de intentar contener a los vehículos en caso de accidente frente a un daño mayor. Por lo que nos vemos obligados a justificar la instalación de un sistema que no cumple con las prescripciones para las que ha sido ensayado, pero puede cumplir con su función principal de contención en situaciones distintas a los ensayos.

Debemos recordar lo que la O.C. 28/2009 establece en el punto tercero del preámbulo y en el 3º párrafo de la introducción:

**Tercero.-** Considerar eficaces las instalaciones de barreras de seguridad metálicas actualmente en servicio, cuyo mantenimiento o reposición puntual podrá seguir realizándose mediante elementos o sistemas semejantes a los existentes. No obstante, *cuando sea técnica y económicamente viable*, se prescribe la utilización de los criterios y sistemas recogidos en las Recomendaciones de la disposición segunda de esta Orden Circular y su Catálogo anexo.

#### 1. INTRODUCCIÓN.

Las barreras de seguridad metálicas no se utilizarán en disposiciones distintas de las descritas en estas Recomendaciones y en el Catálogo o, en su caso, de aquellas para las que han sido específicamente diseñadas y ensayadas. Únicamente se exceptúan de lo anterior las carreteras con características geométricas reducidas, así como los tramos urbanos, en las que podrán realizarse disposiciones distintas a las propuestas en estas Recomendaciones, siempre que en los proyectos correspondientes, se justifiquen convenientemente y de forma expresa.

Visto lo anterior y partiendo de que se trata de un proyecto de rehabilitación de un vía existente, en la que las actuaciones podrían entenderse como obras de mantenimiento de la red, y que adaptar la vía a la prescripciones de la O.C.-28/2009 resulta económicamente y técnicamente complejo, pues supondría ampliación de la plataforma, ocupación de nuevo suelo, muros y terraplenes mucho mayores de los existentes, etc., actuación que están fuera de las pretensiones de este proyecto, así





**EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ARUCAS** 

como ser vías de características geométricas reducidas, muy inferiores a las establecidas en la 3.1-I.C. Trazado.

Es por lo que se opta mejorar los sistemas de contención existentes, sin alcanzar las características demandadas por la actual O.C.-28/2009.

#### 4.8. Justificación del sistema de contención adoptado.

El nivel de contención determinado anteriormente resultó ser **N2**, lo que supone una barrera que será capaz de resistir el impacto de un vehículo de 1500 kg de peso, que impacta en la barrera a 110 km/h, con un ángulo de 20<sup>a</sup>, hincada en un suelo tipo ZA-35 o HF-35 ejecutada según el art. 510 del PG-3 (UNE-EN-1317).

En base a este ensayo se han determinado los parámetros asociados al sistema, como son; distancia de trabajo, deflexión dinámica, índice de severidad, y resto de requisitos que debe superar el sistema para su homologación.

Recordando lo que establece el párrafo tercero de la O.C. 28/2009, referente a las carreteras con características geométricas reducidas y los tramos urbanos, en las que se podrá realizar disposiciones distintas a las propuestas en la O.C., siempre que en los proyectos correspondientes, se justifiquen convenientemente y de forma expresa.

Esta justificación se basa en varias consideraciones:

- No existen limitación de velocidad específica para la vía, salvo en las proximidades de las travesías y pasos de peatones donde se limita a 40 km/h.
- 2. Se opta por no limitar la velocidad especifica de la vía dado que su configuración de carretera interurbana, donde abundan los tramos de travesías, pasos de peatones, accesos, paradas de guaguas, trazado sinuoso, etc., obligaría a establecer limitaciones de velocidad demasiado restrictiva y sobrecargada (repetida cada minuto de recorrido, además de en las intersecciones), contraria a los principios de buena señalización recogidos en la Norma 8.1-IC, Señalización Vertical.

La norma 8.1.-IC establece los criterios técnicos básicos a los que se debe ajustar el diseño e implantación de la señalización en los proyectos de carreteras. Los principios básicos de la buena señalización son: claridad, sencillez y uniformidad.

La claridad impone transmitir mensajes fácilmente comprensibles por los usuarios, no recargar la atención del conductor reiterando mensajes evidentes, y, en todo caso, imponer las menores restricciones posibles a la circulación, eliminando las





**EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ARUCAS** 

señales requeridas para definir determinadas circunstancias de la carretera o determinadas restricciones en su uso en cuanto cesen de existir esas condiciones o restricciones.

La sencillez exige que se emplee el mínimo número posible de elementos.

La uniformidad se refiere no sólo a los elementos en sí, sino también a su implantación y a los criterios que la guíen. Por lo tanto, no se emplearán otros distintos de los especificados, ni con inscripciones diferentes de las autorizadas por la presente Norma.

Los criterios de señalización se fijan dentro de un marco legal que establece entre otras cosas la obligación de los conductores de en todo momento controlar sus vehículos y mantener el campo necesario de visión, de manera que quede garantizada su propia seguridad, la del resto de los ocupantes y la de los demás usuarios de la vía. También se establece en la legislación aplicable la adecuación de la velocidad a cuantas circunstancias concurran en cada momento de manera que siempre se pueda detener el vehículo dentro de los límites del campo de visión del conductor y ante cualquier obstáculo que se pueda presentar.

- 3. El artículo 47, del Real Decreto 1428/2003, de 21 noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación, establece respecto a las velocidades máximas y mínimas que, "el titular de la vía fijarán, mediante el empleo de la señalización correspondiente, las limitaciones de velocidad específicas que correspondan con arreglo a las características del tramo de la vía. En defecto de señalización específica, se cumplirá la genérica establecida para cada vía".
- 4. En referencia a la velocidad genérica de las vías, el artículo 48 del mismo reglamento establece que las velocidades máximas en vías fuera de poblado, salvo en los supuestos previstos en el artículo 51 (en adelantamiento podrán ser rebasadas en 20 km/h por turismos y motocicletas), será para carreteras convencionales con arcén inferior a 1.50 m: "Turismos y motocicletas, 90 km/h; autobuses, vehículos derivados de turismo y vehículos mixtos adaptables, 80 km/h; camiones, tracto-camiones, furgones, vehículos articulados y automóviles con remolque, 70 km/h.
- 5. Tenemos que hacer notar que el citado Reglamento General de Circulación, al abordar el Capítulo II Velocidad, en su Sección 1ª. Límites de velocidad, se inicia con el Art. 45 Adecuación de la velocidad a las circunstancias, en la que se establece; "Todo conductor está obligado a respetar los límites de velocidad establecidos y a tener en cuenta, además, sus propias condiciones físicas y psíquicas, las características y el estado de la vía, del vehículo y de su carga, las condiciones meteorológicas, ambientales y de circulación, y, en general, cuantas circunstancias concurran en cada momento, a fin de





**EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ARUCAS** 

- adecuar la velocidad de su vehículo a ellas, de manera que siempre pueda detenerlo dentro de los límites de su campo de visión y ante cualquier obstáculo que pueda presentarse (artículo 19.1 del texto articulado)".
- 6. Recapitulando entre los apartados anteriores, tenemos las diferencias entre; velocidad específica (40 km/h, solo establecida en las travesías y pasos de cebra o intersecciones), genérica (90 km/h, en adelantamiento 110 km/h), y adecuada (variable, pero siempre inferior a los límites establecidos) que además por las condiciones del entorno y trazado (estrechez de la vía, radios de giro pequeños, presencia de tramos urbanos con movilidad peatonal etc.) no debería superar los 50 km/h.
- 7. La configuración de la vía (travesías, peatones, trazado,...) hace que la velocidad media de circulación resulte muy inferior a los 110 km/h del ensayo, incluso a los 90 km/h, genérica de la vía.
- 8. Debemos recordar que de todos los sistemas incluidos en la orden circular, al ser una vía de doble sentido de circulación debemos disponer barreras con postes tubulares (T), de modo que si mantenemos el nivel de contención de la barrera (N2), ya que el nivel H1 parece excesivo (camión de 10.000 kg a 70 Km/h), las opciones quedan reducidas a:

Barreras metálicas	Nivel de contención:	Ancho	de trabajo (m):	Deflexión dinámica (m):	Índice de severidad:
BMSNA4/T	N2	W6	1,70-2,10	1,60	Α
BMSNA2/T	N2	W5	1,30-1,70	1,30	А
BMSNC2/T	H1	W5	1,30-1,70	1,02	Α
BMDNA2/T	H1	W5	1,30-1,70	1,60	В

Al no tener ensayos realizados a escala real para un turismo a una velocidad inferior de 110 km/h, y teniendo en cuenta que las barreras controlan y disminuyen la severidad del accidente mediante la absorción de una parte de la energía cinética del vehículo y la reconducción de su trayectoria, se ha confeccionado una tabla con hipótesis de variación lineal entre la energía cinética y la deformación del sistema para el ensayo TB32 y un nivel de contención N2, en la que se reflejan las anchuras de trabajo (W) y deflexión dinámica (d) según la velocidad y la energía cinética (Ec= ½ m \* V²) del impacto.





#### **EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ARUCAS**

ENSAYO	NIVEL CONT.	Ancho del sistema (m)	a (m) DEFLEXIÓN (m)		DISTANCIA DE TRABAJO (m)			
TB32	N2	0,35	Dist. Del poste				Dist. Del poste al obstácul.	
P (kg)	V (Km/h)	Ec (J)=1/2*m(kg)*V(m/s)^2	D	al desnivel.	W5			
1500	110	700.231	1,30	0,95	1,30	1,70	0,95	1,35
1500	100	578.704	1,07	0,72	1,07	1,40	0,72	1,05
1500	90	468.750	0,87	0,52	0,87	1,14	0,52	0,79
1500	80	370.370	0,69	0,34	0,69	0,90	0,34	0,55
1500	70	283.565	0,53	0,18	0,53	0,69	0,18	0,34
1500	60	208.333	0,39	0,04	0,39	0,51	0,04	0,16
1500	50	144.676	0,27	-	0,27	0,35	-	0,00
1500	40	92.593	0,17	-	0,17	0,22	-	-
1500	30	52.083	0,10	-	0,10	0,13	-	-
1500	20	23.148	0,04	-	0,04	0,06	-	-
1500	10	5.787	0,01	-	0,01	0,01	-	-

Por otra parte la actual norma UNE-EN-1317, no incluyen formulación que relacione las deformaciones del sistema con las velocidades de impacto. Pero el proyecto de actualización de esta norma FprEN-1317-2: 2010 (documento de trabajo), incluye la formulación anexa, que permite corregir las deformaciones sufridas por un sistema en un ensayo real y referirlos a las condiciones teóricas del ensayo, cuando alguno de los parámetros del ensayo varían respecto a los teóricos; masa del vehículo, velocidad de impacto o ángulo.

Normalised Dynamic Deflection (D<sub>N</sub>) in metres (m) = 
$$D_m \times \sqrt{\frac{M_t \times (V_t \times \sin \alpha_t)^2}{M_m \times (V_m \times \sin \alpha_m)^2}}$$
  
Normalised Working Width (W<sub>N</sub>) in metres (m) =  $W_U + \left[ (W_m - W_U) \times \sqrt{\frac{M_t \times (V_t \times \sin \alpha_t)^2}{M_m \times (V_m \times \sin \alpha_m)^2}} \right]$ 

Measured maximum Dynamic Deflection in metres (m) = D<sub>m</sub>;

Measured Working Width in metres (m) = Wm

Undeformed width of the system = W<sub>u</sub>; Measure Vehicle Intrusion in metres (m) = VI<sub>m</sub>;

Measure Vehicle Intrusion in metres (m) = VI<sub>m</sub>;

Specified Total Mass in kilograms  $(kg) = M_t$ ; Specified Velocity in metres per second  $(m/s) = V_t$ ; Specified Angle in degrees  $(^\circ) = \alpha_t$ ;

Measured Total Mass in kilograms (kg) =  $M_m$ ; Measured Velocity in metres per second (m/s) =  $V_m$ ; Measured Angle in degrees (°) =  $\alpha_m$ .

Aplicando la formulación anterior para el caso de diferentes velocidades, podemos determinar para la velocidad de la vía cual es la deflexión dinámica y la distancia de trabajo requerida por el sistema en la vía en cuestión.





**EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ARUCAS** 

ENSAYO	NIVEL CONT.	Ancho de sistema	DEFLEXIÓN (m)		DIST	ANCIA DE	TRABAJO	) (m)
TB32	N2	0,35		Dist. Del			Dist De	poste al
P (kg)	V (Km/h)	Angulo de impacto	D	poste al desnivel.	W	/5		ácul.
1500	110	20	1,30	0,95	1,30	1,70	0,95	1,35
1500	100	20	1,18	0,83	1,21	1,58	0,86	1,23
1500	90	20	1,06	0,71	1,13	1,45	0,78	1,10
1500	80	20	0,95	0,60	1,04	1,33	0,69	0,98
1500	70	20	0,83	0,48	0,95	1,21	0,60	0,86
1500	60	20	0,71	0,36	0,87	1,09	0,52	0,74
1500	50	20	0,59	0,24	0,78	0,96	0,43	0,61
1500	40	20	0,47	0,12	0,70	0,84	0,35	0,49
1500	30	20	0,35	0,00	0,61	0,72	0,26	0,37
1500	20	20	0,24	-	0,52	0,60	0,17	0,25
1500	10	20	0,12	-	0,44	0,47	0,09	0,12

La diferencia entre ambos métodos es considerable, en el primero (Ec) la deformación es función del cuadrado de la velocidad (D;W= $f(v^2)$ ) y en el segundo (FprEN-1317) la deformación es una función línea de la velocidad (D;W=g(v)).

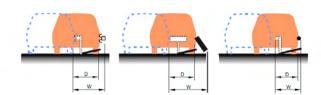


FIGURA 2. EJEMPLOS DE DEFLEXIÓN DINÁMICA (D) Y ANCHURA DE TRABAJO (W)

Para velocidades de circulación de 50 km/h (velocidad adecuada de circulación), y manteniendo las distancias de deformación calculadas por ambos métodos necesarias por el sistema, este cumple con las exigencias requeridas en la vía.

Los sistemas de contención se colocan sobre muros de mampostería cuya coronación como mínimo es de 0,50 m, de modo que se cumpla que la distancia de la barrera más próxima al tráfico y el borde del muro sea superior a la mayor deflexión dinámica calculada para la velocidad considerada como adecuada en la vía, 50 km/h.

D > 0.59 m





Respecto a los obstáculos detrás de la barrera, para la misma velocidad de impacto, deberá cumplir con una anchura de trabajo superior a:

#### W > 0.78 m

#### 4.9. Conclusión.

Estos valores de diseño son igualmente exigibles a cualquier sistema de contención con la correspondiente homologación europea: marcado CE y cumpla con el ensayo UNE-EN-1317.

Concluimos que un sistema de contención que cumpla con las características siguientes, cumple con los valores de deflexión y distancia de trabajo necesarios en la carretera para una velocidad de impacto de 50 km/h, velocidad considerada como adecuada para la vía.

Nivel de contención: N2

Severidad de impacto: tipo A

Anchura de trabajo del sistema: W5

Anchura de trabajo de montaje: W > 0'78m.

Deflexión dinámica: 1'30 m.

Deflexión dinámica de montaje: D > 0'59 m.

Estos valores de diseño son igualmente exigibles a cualquier sistema de contención con la correspondiente homologación europea: marcado CE y cumpla con el ensayo UNE-EN1317.

Concluimos que el sistema de contención barrera de seguridad BMSNA2/T, nivel de contención N2 según norma, distancia de trabajo W5, deflexión dinámica 1.3 m, índice de severidad A, con sistema de protección por autoclave mínimo nivel 4 y nivel mínimo de penetración P8, con tratamiento tipo FROPPE CCB 46 o similar. En la instalación deberán ser respetadas la distancia libre de trabajo entre la barrera y un obstáculo, y la deflexión dinámica entre la barrera y un desnivel, establecidas en este anejo justificativo, cumple con los valores de deflexión y distancia de trabajo existentes en la carretera para una velocidad de impacto de 50km/h, velocidad considerada como adecuada para la vía.





EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ARUCAS

Barrera metálica simple. BMSNA2/T	Definición	Ficha 1 de 5
75050		Clase y nivel de contención: Normal N2 Ancho de trabajo: W5 Deflexión dinámica (m): 1,3
Barrera metá con postes tu	ilica simp <b>l</b> e ubulares cada 2m	Índice de severidad: A

#### 4.10. Protección de los motoristas.

Por las características que presenta las carreteras objeto del proyecto, se deberá tener en cuenta la orden circular 18 bis/2008 de protección de motoristas.

Debido a que el trazado es sinuoso y de montaña, la velocidad permitida en toda la travesía es inferior a 60 km/h. Teniéndose en cuenta esto y que no hay en ningún tramo de la carretera con alta siniestralidad de accidentes de motoristas, no se tendrán en cuenta los sistemas de protección específicos para motoristas.







### **EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ARUCAS.**

### **ANEJO Nº13**

TITULARIDAD MUNICIPAL.





### **ÍNDICE**

1.	INTRODUCCION	1
2.	INFORME TITUL ARIDAD MUNICIPAL DE LOS TERRENOS	1





#### 1. INTRODUCCION.

Este anejo tiene la finalidad de exponer la titularidad municipal, de los terrenos en los cuales se ejecuta la actuación del presente proyecto.

#### 2. INFORME TITULARIDAD MUNICIPAL DE DE LOS TERRENOS.

A continuación se adjunta el informe municipal de titularidad de los terrenos objetos de la actuación del presente proyecto.





INFORME TITULARIDAD MUNICIPAL.



SECRETARÍA GENERAL RDV/rdv

DON ROLANDO DIEZ VELASCO, SECRETARIO GENERAL ACCTAL. DEL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE LA CIUDAD DE ARUCAS, EN VIRTUD DE DECRETO Nº 752 DE 23/MARZO/2016.

#### CERTIFICO

Que consultados los antecedentes obrantes en esta Secretaría General a mi cargo, previa consulta efectuada al Departamento de Patrimonio, y teniendo en cuenta la comunicación efectuada el pasado 1/octubre/2013 por la Dirección General de Infraestructura Viaria del Gobierno de Canarias en lo relativo al vial existente en la zona de El Puertillo comprendido entre el Paso Inferior y la Rotonda de Bañaderos, se desprende que los terrenos a ocupar como consecuencia de la ejecución del Proyecto denominado "Reordenación de la vía de servicio de El Puertillo", se encuentran disponibles al tratarse de suelo de titularidad municipal.

Y para que así conste y surta los efectos oportunos en la tramitación del correspondiente procedimiento, y a instancia del Departamento Municipal de Planes de Inversión, expido la presente de orden y con el visto bueno de la Sra. Concejala de Área conforme a lo dispuesto en el art. 40 de la Ley 7/2015 de 1 de abril de los Municipios de Canarias y Decreto de la Alcaldía-Presidencia nº 3755 de 7/septiembre/2015, en Arucas a diez de mayo de dos mil dieciséis.









**EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ARUCAS.** 

# ANEJO Nº14 DECLARACIONES RESPONSABLES.





### **ÍNDICE**

1.	INTRODUCCION	1
2.	INFORME TITUL ARIDAD MUNICIPAL DE LOS TERRENOS	1





#### 1. INTRODUCCION.

Este anejo tiene la finalidad de exponer las declaraciones responsables del técnico redactor del presente proyecto, sobre:

- Eficiencia Energética.
- No modificación de la volumetría y superficie de las edificaciones existentes.
- Utilización de energía solar.

#### 2. DECLARACIONES RESPONSABLES.

A continuación se adjuntan las distintas declaraciones responsables.





DECLARACIÓN REPONSABLE EFICIENCIA E	LIEDAETIA
NEM ADAMINA DEDMARADI E ELIMENMA E	KILD(:LI(:A
DEGLARAGION REPUNSADI E EFIGIENGIA E	NEKGELIGA



### **DECLARACIÓN RESPONSABLE**

D. PEDRO QUINTANA MARTÍN, con DNI nº 78.467.294-B, Ingeniero Civil e Ingeniero Técnico de Obras Públicas, con domicilio en la Avda. Insp. Farm. Mª del Pino Suárez, 2 – 35200 Telde, autor del proyecto básico de "REORDENACIÓN DE LA VÍA DE SERVICIO JUNTO AL PASEO MARÍTIMO DE LOS CHARCONES", en la zona de El Puertillo, Término Municipal de Arucas, DECLARA que el proyecto cumple con los requisitos establecidos sobre eficiencia energética y ahorro de agua.

En Las Palmas de GC, a 31 de mayo de 2016







<b>DECLARACIÓN RESPONSABLE N</b>	O MODIFICACIÓN DE LA VOLUMETRÍA Y
SUPERFIC	IE DE LAS EDIFICACIONES EXISTENTES.



### **DECLARACIÓN RESPONSABLE**

D. PEDRO QUINTANA MARTÍN, con DNI nº 78.467.294-B, Ingeniero Civil e Ingeniero Técnico de Obras Públicas, con domicilio en la Avda. Insp. Farm. Mª del Pino Suárez, 2 – 35200 Telde, autor del proyecto básico de "REORDENACIÓN DE LA VÍA DE SERVICIO JUNTO AL PASEO MARÍTIMO DE LOS CHARCONES", en la zona de El Puertillo, Término Municipal de Arucas, DECLARA que de acuerdo con el artículo 1º, ap. 40 de la ley 2/2013, que modifica la disposición transitoria cuarta de la ley 22/1988, las obras no supondrán un aumento del volumen, altura ni superficie de las construcciones existente.

En Las Palmas de GC, a 31 de mayo de 2016

CAMARIAS INGENERIA CIVIL, S.L.

MA ISSEMILITATIONAL AND TO PROSERVE LOSCO, 2

POSSEN - 1974 - 35-200 - Texts

C.H. IS 35-573-195