Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

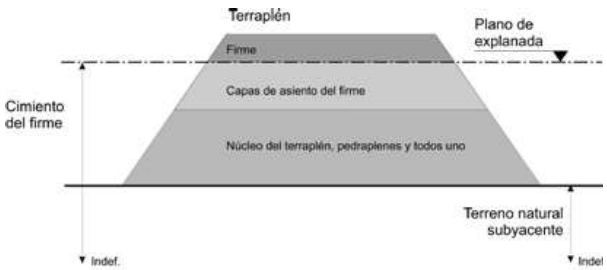
Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326bd499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

TERRENO NATURAL SUBYACENTE.

Los suelos portantes están formados por arcillas rojas y/o margas versosas, que se sitúan bajo suelos de carácter vegetal y/o rellenos antrópicos que aparecen en superficie. El espesor de esta unidad superficial oscila entre 0.80 y un metro.
En cualquier caso estos materiales superficiales serán retirados y llevados a vertedero, caso de los rellenos antrópicos, o acopiados para su posterior extendido los suelos vegetales, Unificando un saneo de dicha capa en un espesor de un metro por debajo de la cota actual del terreno.

DIMENSIONAMIENTO DEL CIMIENTO DEL FIRME

Atendiendo a la definición dada por la Instrucción de Firmes de Carreteras de Andalucía, el cimiento de un firme es el conjunto formado por el T.N.S. (Terreno Natural Subyacente) y capas de suelos o materiales que se encuentran bajo el plano de la explanada, según el siguiente esquema (se reproduce únicamente el caso de terraplenes, no en desmontes):



La misma Instrucción realiza una clasificación de los materiales en función de su empleo en las distintas zonas que constituyen el cimiento del firme, según la tabla adjunta.

El dimensionamiento del cimiento del firme tiene por objeto la definición de las capas de asiento que se deben disponer para conseguir las capacidades de soporte mínimas exigidas para cada categoría seleccionada.

Se establece la categoría del cimiento del firme en función del tráfico de proyecto, atendiendo a los criterios establecidos en:

CATEGORIAS DEL CIMIENTO DEL FIRME (s/ ICAFIR)

Tabla 4.5. Categorías del cimiento del firme

Categoría de cimiento	Módulo equivalente, Ee (MPa)	Categorías válidas de tráfico de proyecto
BAJA	≥ 60	T4
MEDIA	≥100	T3 y T4
ALTA	≥ 160	T00 a T2

Se construirá una explanada de categoría MEDIA, con un Módulo equivalente =>100 MPa

Se han definido dos soluciones:

- Zonas con desmonte.
- Zonas con terraplén.

Para conseguir esta categoría de explanada según cada caso se realizará lo siguiente:

<u>Zonas con desmonte.</u>

- Capas de Asiento mediante 60cm de suelo seleccionado tipo "4", en 2 capas de 30cm cada una y al 100% del PM.

Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326bd499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

. Suelos y materiales para caracterización del TNS y uso en cimiento del firme

Símbolo	Designación del Material	Características	Prescripciones complementarias para su empleo en	
			Núcleo	Capas de asiento
SIN	Suelo Inadecuado	Según suelo inadecuado del art. 330 del PG-3	No utilizable	No utilizable
S00	Suelo Marginal	Según suelo marginal del art. 330 del PG-3	Estudio especial. No utilizable en zonas inundables	No utilizable
S0	Suelo Tolerable	Según suelo tolerable del art. 330 del PG-3	CBR(2) ≥ 3 Hinchamiento(1) < 3% No utilizable en zonas inundables	No utilizable
S1	Suelo Adecuado	Según suelo adecuado del art. 330 del PG-3	CBR(2) ≥ 5 Hinchamiento(1) < 3% salvo en zonas inundables que < 1%	CBR(2) ≥ 5 Hinchamiento(1) nulo Sólo utilizable sobre suelos SIN, S00 ó S0
S2	Suelo Seleccionado Tipo 2	Según suelo seleccionado del art. 330 del PG-3	CBR(2) ≥ 10 Hinchamiento(1) < 1%	CBR(2) ≥ 10 Hinchamiento(1) nulo
S3	Suelo Seleccionado Tipo 3	Según suelo seleccionado del art. 330 del PG-3	CBR(2) ≥ 20 Hinchamiento(1) < 1%	CBR(2) ≥ 20 Hinchamiento(1) nulo
S4	Suelo Seleccionado Tipo 4(3)	Según suelo seleccionado del art. 330 del PG-3	CBR(2) ≥ 20 Hinchamiento(1) < 1%	CBR(2) ≥ 40 Hinchamiento(1) nulo
S-EST1	Suelo estabilizado in situ Tipo 1	Según S-EST1 del art. 512 del PG-3	Cal o cemento ≥ 2% y CBR a los 7 días ≥ 6	
S-EST2	Suelo estabilizado in situ Tipo 2	Según S-EST2 del art. 512 del PG-3	Cal o cemento ≥ 3% yCBR a los 7 días ≥ 12	
S-EST3	Suelo estabilizado in situ Tipo 3	Según S-EST3 del art. 512 del PG-3	Resistencia a compresión a 7 días ≥ 1,5 MPa yCemento ≥ 3%	
Z	Zahorras	Según art. 510 del PG-3		
ROCA	Desmonte en roca	Según art. 320 del PG-3	-	Regularización con hormigón HM-20
P	Pedraplén	Según art. 331 del PG-3	Art. 331 del PG-3	No utilizable en capas de asiento
TU	Todo uno	Según art. 333 del PG-3	Art. 333 del PG-3	No utilizable en capas de asiento

(1) El Hinchamiento se realizará en edómetro según Norma UNE 103.601
(2) En relación al CBR véase apartado 4.2.2.
(3) Se podrán clasificar dentro de éste grupo los alberos y alberizas que presenten las siguientes características: IP < 5; Hinchamiento 0%; Equivalente de arena >25; retiene #25 < 25%; #0,080 < 20%, y un contenido de sales solubles <0,5%.

Zonas con terraplen

- Núcleo de terraplén mediante Suelo Adecuado de tipo "S1" con CBR>25, Espesor variable, mínimo una capa de 25 cm al 100% del PM. En los casos que sea necesario se usará esta material para rellenar hasta la cota de la rasante de los viales.

- Capas de Asiento mediante 60cm de suelo seleccionado tipo "4", en 2 capas de 30cm cada una y al 100% del PM.

DIMENSIONAMIENTO DE LA ESTRUCTURA DEL FIRME.

El objetivo es la definición, en espesor y materiales, de las distintas capas que la componen de manera que se cumplan los dos objetivos siguientes:

- El cimiento del firme debe soportar las cargas debidas al tráfico transmitidas por el firme, sin experimentar excesivas deformaciones verticales.
- Los materiales bituminosos no deben soportar tensiones o deformaciones de tracción excesivas por causa del tráfico, para el periodo de proyecto considerado.

El dimensionamiento del firme se ha realizado mediante el programa ICAFIR, y aplicando lo especificado en el capítulo 5 de la Instrucción para el Diseño de Firmes de Carreteras de Andalucía Recomendaciones en cuanto a materiales a emplear, combinación de los mismos y espesores mínimos.

La sección de firme resultante (sobre un cimiento de categoría Media) se compone de:

I) Calzadas Viales y glorietas:

- Base de zahorra artificial, tipo ZA-25 procedentes de áridos de machaqueo de 25 cm de espesor.
- Riego de imprimación, con emulsión EAL-1. Dosificación 1Kg/m2
- Capa base de mezcla bituminosa en caliente, tipo AC-32 base G (G-25) de 7 cm de espesor.
- Riego de adherencia, con de emulsión ECR-1. Dosificación 1Kg/m2,

Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326bd499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

- Capa intermedia de mezcla bituminosa en caliente, tipo AC22 bin S (S-20) de 6 cm de espesor
- Riego de adherencia, con emulsión ECR-1. Dosificación 1Kg/m2.
- Capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente, tipo AC16 surf S (S-12) de 5 cm de espesor.

II) Acerados:

- Sub-base mediante 50cm de suelo seleccionado con CBR>20 en 2 capas de 25cm cada una y al 100% del PM.
- Base de hormigón HM-20, de 15 cm de espesor.
- Pavimento de losa de hormigón de 60x40x7 colocado sobre cama de arena.

INFORMES ICAFIR

ICAFIR 2006

Fecha: 11/08/2021

Proyecto:	Proyecto de Urbanización del sector SUS-TA-02 "Albacerrado". Tarifa (Cádiz)
Referencia:	Albacerrado
Autor:	FACTORIA
Fecha:	lunes, 12 de julio de 2021
Itinerario:	

Tramo 0 PK 0+00 al PK 1000+00

Observaciones

VIALES INTERNOS URBANIZACIÓN.
GLORIETAS 1 y 2

Solicitaciones de cálculo

Tráfico

Categoría:	T3A
Ejes de cálculo:	1.250.000

Clima

Zona térmica:	ZT3
Zona pluviométrica:	ZPH

Sección de Firme (3)

Sección válida	Capa	Espesor
	Mezcla Semidensa	5 cm
	Mezcla Semidensa	6 cm
	Mezcla Semidensa	7 cm
	Zahorra Artificial	25 cm

$$\frac{\text{Ejes mínimos de cálculo } 1.852.142}{\text{Ejes equivalentes } 1.250.000} = 1.48$$

(3) Sección válida. Ejes equivalentes resultantes del cálculo: 1.852.142 > 1.250.000

Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326bd499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

ICAFIR 2006

Fecha: 11/08/2021

Subtramo 0 PK 0+00 al PK 500+00

Sección de Cimiento de Firme (0)

Sección válida	Capa	Espesor
Desmonte	Suelo Seleccionado Tipo 4	30 cm
	Suelo Seleccionado Tipo 4	30 cm
	Suelo Tolerable - CBR 3 Terreno natural subyacente	Indefinido

(0) La sección[Tramo 0 · Subtramo 0 · Cimiento de Firme] es valida. Deflexión 143,45 mm/100, módulo de compresibilidad 100,43 MPa

Subtramo 1 PK 500+00 al PK 1000+00

Sección de Cimiento de Firme (1)

Sección válida	Capa	Espesor
Terraplén menor de 2m	Suelo Seleccionado Tipo 4	30 cm
	Suelo Seleccionado Tipo 4	30 cm
	Suelo Adecuado - CBR 5 Núcleo de Terraplén	25 cm
	Suelo Tolerable - CBR 3 Terreno natural subyacente	Indefinido

(1) La sección[Tramo 0 · Subtramo 1 · Cimiento de Firme] es valida. Deflexión 111,36 mm/100, módulo de compresibilidad 129,37 MPa

Firme

Tramo 0
PK 0+00 al PK 1000+00

- Mezcla Semidensa / 5 cm
- Mezcla Semidensa / 6 cm
- Mezcla Semidensa / 7 cm
- Zahorra Artificial / 25 cm

Cimiento del firme

Tramo 0
PK 0+00 al PK 1000+00
Categoría Media. Módulo equivalente > 100 MPa

Subtramo 0	Subtramo 1
Desmonte	Terraplén menor de 2m
PK 0+00 al PK 500+00	PK 500+00 al PK 1000+00

Subtramo 1:
- Suelo Seleccionado Tipo 4 / 30 cm
- Suelo Seleccionado Tipo 4 / 30 cm
- Suelo Adecuado - CBR 5 / 25 cm Núcleo de Terraplén
- Suelo Tolerable - CBR 3 / Indefinido Terreno natural subyacente

Subtramo 0:
- Suelo Seleccionado Tipo 4 / 30 cm
- Suelo Seleccionado Tipo 4 / 30 cm
- Suelo Tolerable - CBR 3 / Indefinido Terreno natural subyacente

Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326bd499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

ICAFIR 2006

Fecha: 11/08/2021

Cimiento del firme

Capa	Esp. cm	E MPa	v	Lado	Prof. cm	εt	εv	σt MPa	σv MPa
0	30,00	187,5	0,35						
				Superior	0	8,800858e-004	8,799095e-004	5,500251e-001	5,500006e-001
				Inferior	30	-5,842012e-004	9,875995e-004	-1,104358e-001	1,078699e-001
1	30,00	75	0,35						
				Superior	30	-5,842012e-004	1,525289e-003	-9,324061e-003	1,078699e-001
				Inferior	60	-3,601591e-004	6,108247e-004	-2,710565e-002	2,683790e-002
2	Infinito	30	0,35						
				Superior	60	-3,601591e-004	9,452663e-004	-2,171551e-003	2,683790e-002

ICAFIR 2006

Fecha: 11/08/2021

Cimiento del firme

Capa	Esp. cm	E MPa	v	Lado	Prof. cm	εt	εv	σt MPa	σv MPa
0	30,00	250	0,35						
				Superior	0	6,337198e-004	6,883033e-004	5,398926e-001	5,500006e-001
				Inferior	30	-3,735797e-004	6,928710e-004	-8,091042e-002	1,165805e-001
1	30,00	125	0,35						
				Superior	30	-3,735797e-004	9,834254e-004	-9,068163e-003	1,165805e-001
				Inferior	60	-2,450498e-004	3,915117e-004	-3,333972e-002	2,560116e-002
2	25,00	50	0,35						
				Superior	60	-2,450498e-004	5,829296e-004	-5,064746e-003	2,560116e-002
				Inferior	85	-1,782542e-004	3,530459e-004	-6,751615e-003	1,292617e-002
3	Infinito	30	0,35						
				Superior	85	-1,782542e-004	4,604325e-004	-1,266872e-003	1,292617e-002

ICAFIR 2006

Sección de Firme - Contacto adherente

Capa	Esp. cm	E MPa	v	Lado	Prof. cm	εt (1)	εt (2)	εt (3
0	5,00	6000	0,33					
				Superior	0,00	1,029015e-004	1,414284e-004	1,37183
				Inferior	5,00	1,929533e-005	3,677147e-005	4,84464
1	6,00	6000	0,33					
				Superior	5,00	1,929533e-005	3,677147e-005	4,84464
				Inferior	11,00	-3,197538e-005	-3,788960e-005	-3,12558
2	7,00	6000	0,33					
				Superior	11,00	-3,197538e-005	-3,788960e-005	-3,12558
				Inferior	18,00	-1,016274e-004	-1,357074e-004	-1,33789
3	25,00	300	0,35					
				Superior	18,00	-1,016274e-004	-1,357074e-004	-1,33789
				Inferior	43,00	-8,194211e-005	-1,384902e-004	-1,47009
4	Infinito	100	0,35					
				Superior	43,00	-8,194211e-005	-1,384902e-004	-1,47009

(1) Bajo rueda simple. (2) Bajo una de las ruedas gemelas. (3) Bajo el centro de las ruedas gemelas.

Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326bd499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

ANEJO 7. REPLANTEO, TRAZADO GEOMÉTRICO Y VISIBILIDAD.

Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326bd499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

Eje: EJE VIAL A

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Rec	0.000	264844.042	3989317.288	30.270680	0.000	4.483
Cur	4.483	264846.095	3989321.274	30.270512	-25.25	25.338
Rec	29.821	264845.457	3989345.553	366.387203	0.000	220.401
Cur	250.222	264734.420	3989535.941	366.387216	49.75	61.989
Rec	312.211	264739.928	3989593.735	46.738183	0.000	14.579

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Rec	0.000	264844.042	3989317.288	30.270680	0.000	10.000
Cur	10.000	264848.066	3989326.414	16.361163	-25.25	10.000
Cur	20.000	264848.652	3989336.332	391.148665	-25.25	10.000
Rec	30.000	264845.367	3989345.708	366.387203	0.000	10.000
Rec	40.000	264840.329	3989354.346	366.387203	0.000	10.000
Rec	50.000	264835.291	3989362.985	366.387203	0.000	10.000
Rec	60.000	264830.253	3989371.623	366.387203	0.000	10.000
Rec	70.000	264825.215	3989380.261	366.387203	0.000	10.000
Rec	80.000	264820.177	3989388.899	366.387203	0.000	10.000
Rec	90.000	264815.139	3989397.537	366.387203	0.000	10.000
Rec	100.000	264810.101	3989406.176	366.387203	0.000	10.000
Rec	110.000	264805.063	3989414.814	366.387203	0.000	10.000
Rec	120.000	264800.025	3989423.452	366.387203	0.000	10.000
Rec	130.000	264794.987	3989432.090	366.387203	0.000	10.000
Rec	140.000	264789.949	3989440.729	366.387203	0.000	10.000
Rec	150.000	264784.911	3989449.367	366.387203	0.000	10.000
Rec	160.000	264779.873	3989458.005	366.387203	0.000	10.000
Rec	170.000	264774.835	3989466.643	366.387203	0.000	10.000
Rec	180.000	264769.797	3989475.281	366.387203	0.000	10.000
Rec	190.000	264764.760	3989483.920	366.387203	0.000	10.000
Rec	200.000	264759.722	3989492.558	366.387203	0.000	10.000
Rec	210.000	264754.684	3989501.196	366.387203	0.000	10.000
Rec	220.000	264749.646	3989509.834	366.387203	0.000	10.000
Rec	230.000	264744.608	3989518.473	366.387203	0.000	10.000
Rec	240.000	264739.570	3989527.111	366.387203	0.000	10.000

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Rec	250.000	264734.532	3989535.749	366.387203	0.000	10.000
Cur	260.000	264730.353	3989544.815	378.899371	49.750	10.000
Cur	270.000	264728.068	3989554.534	391.695743	49.750	10.000
Cur	280.000	264727.769	3989564.512	4.492116	49.750	10.000
Cur	290.000	264729.468	3989574.350	17.288488	49.750	10.000
Cur	300.000	264733.098	3989583.650	30.084861	49.750	10.000
Cur	310.000	264738.511	3989592.038	42.881233	49.750	10.000
	320.000	264745.146	3989599.517	46.738183		

Rasante: RASANTE VIAL A

P.K.	Cota	Radio	Tangente	Flecha	Pendiente
0.000	14.760	0.000	0.000	0.000	-0.02001197
15.041	14.459	225.000	13.500	0.405	0.10000638
77.727	20.728	400.000	19.000	0.451	0.00499852
325.000	21.964	300.000	2.250	0.008	0.02011173
326.790	22.000	0.000	0.000	0.000	

P.K.	Cota Rasante	Cota Terreno	Cota Roja
0.000	14.760	14.891	0.131000
10.000	14.719	15.419	0.700109
20.000	15.117	16.931	1.814051
30.000	15.955	18.294	2.339005
40.000	16.955	19.215	2.259941
50.000	17.955	20.339	2.383877
60.000	18.953	21.913	2.959839
70.000	19.796	22.053	2.256600
80.000	20.390	22.872	2.482361
90.000	20.733	24.942	4.209122
100.000	20.839	25.089	4.249668
110.000	20.889	24.375	3.485683
120.000	20.939	23.431	2.491697
130.000	20.989	23.648	2.658712
140.000	21.039	23.889	2.849727
150.000	21.089	23.279	2.189742

Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326bd499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

P.K.	Cota Rasante	Cota Terreno	Cota Roja
160.000	21.139	22.956	1.816756
170.000	21.189	22.871	1.681771
180.000	21.239	22.844	1.604786
190.000	21.289	22.876	1.586801
200.000	21.339	22.704	1.364815
210.000	21.389	22.502	1.112830
220.000	21.439	22.292	0.852845
230.000	21.489	22.173	0.683860
240.000	21.539	22.004	0.464875
250.000	21.589	21.742	0.152889
260.000	21.639	21.595	-0.044096
270.000	21.689	21.420	-0.269081
280.000	21.739	21.321	-0.418066
290.000	21.789	21.493	-0.296052
300.000	21.839	21.704	-0.135037
310.000	21.889	22.000	0.110978
320.000	21.939	22.174	0.234993

Eje: EJE VIAL B_1

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Rec	0.000	264771.775	3989629.080	45.724734	0.000	86.225
Cur	86.225	264828.516	3989694.005	45.710580	79.000	110.444
Rec	196.669	264928.984	3989709.576	134.711447	0.000	89.219
Cur	285.888	265005.266	3989663.305	134.711444	199.000	20.044
Rec	305.932	265021.851	3989652.065	141.123699	0.000	58.527

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Rec	0.000	264771.775	3989629.080	45.724734	0.000	10.000
Rec	10.000	264778.355	3989636.610	45.724734	0.000	10.000
Rec	20.000	264784.936	3989644.140	45.724734	0.000	10.000
Rec	30.000	264791.517	3989651.669	45.724734	0.000	10.000
Rec	40.000	264798.097	3989659.199	45.724734	0.000	10.000
Rec	50.000	264804.678	3989666.729	45.724734	0.000	10.000
Rec	60.000	264811.259	3989674.258	45.724734	0.000	10.000

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Rec	70.000	264817.839	3989681.788	45.724734	0.000	10.000
Rec	80.000	264824.420	3989689.317	45.724734	0.000	10.000
Cur	90.000	264831.067	3989696.787	48.752372	79.000	10.000
Cur	100.000	264838.435	3989703.538	56.810852	79.000	10.000
Cur	110.000	264846.597	3989709.305	64.869332	79.000	10.000
Cur	120.000	264855.421	3989713.995	72.927811	79.000	10.000
Cur	130.000	264864.767	3989717.534	80.986291	79.000	10.000
Cur	140.000	264874.484	3989719.864	89.044771	79.000	10.000
Cur	150.000	264884.419	3989720.949	97.103251	79.000	10.000
Cur	160.000	264894.410	3989720.772	105.161731	79.000	10.000
Cur	170.000	264904.300	3989719.334	113.220211	79.000	10.000
Cur	180.000	264913.929	3989716.659	121.278691	79.000	10.000
Cur	190.000	264923.143	3989712.790	129.337171	79.000	10.000
Rec	200.000	264931.832	3989707.849	134.711447	0.000	10.000
Rec	210.000	264940.382	3989702.662	134.711447	0.000	10.000
Rec	220.000	264948.932	3989697.476	134.711447	0.000	10.000
Rec	230.000	264957.482	3989692.290	134.711447	0.000	10.000
Rec	240.000	264966.032	3989687.104	134.711447	0.000	10.000
Rec	250.000	264974.582	3989681.917	134.711447	0.000	10.000
Rec	260.000	264983.132	3989676.731	134.711447	0.000	10.000
Rec	270.000	264991.682	3989671.545	134.711447	0.000	10.000
Rec	280.000	265000.232	3989666.358	134.711447	0.000	10.000
Cur	290.000	265008.759	3989661.136	136.026980	199.000	10.000
Cur	300.000	265017.062	3989655.564	139.226079	199.000	10.000
Rec	310.000	265025.100	3989649.616	141.123699	0.000	10.000
Rec	320.000	265033.085	3989643.596	141.123699	0.000	10.000
Rec	330.000	265041.070	3989637.576	141.123699	0.000	10.000
Rec	340.000	265049.055	3989631.557	141.123699	0.000	10.000
Rec	350.000	265057.041	3989625.537	141.123699	0.000	10.000
	360.000	265065.026	3989619.517	141.123699		

Rasante: RASANTE VIAL B_1

P.K.	Cota	Radio	Tangente	Flecha	Pendiente
0.000	22.000	0.000	0.000	0.000	-0.02000000
15.000	21.700	200.000	14.000	0.490	0.12000000

Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326bd499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

165.000	39.700	300.000	12.096	0.244	0.03936665
259.166	43.407	400.000	6.873	0.059	0.00499831
360.000	43.911	400.000	3.000	0.011	0.01995963
364.459	44.000	0.000	0.000	0.000	

P.K.	Cota Rasante	Cota Terreno	Cota Roja
0.000	22.000	22.643	0.643000
10.000	22.003	23.000	0.997500
20.000	22.502	23.371	0.868500
30.000	23.500	23.852	0.352000
40.000	24.700	24.624	-0.076000
50.000	25.900	28.263	2.363000
60.000	27.100	30.837	3.737000
70.000	28.300	31.410	3.109886
80.000	29.500	32.598	3.098000
90.000	30.700	33.538	2.838000
100.000	31.900	34.202	2.302000
110.000	33.100	34.727	1.627000
120.000	34.300	35.444	1.144000
130.000	35.500	36.381	0.881000
140.000	36.700	38.847	2.147000
150.000	37.900	38.603	0.703000
160.000	39.016	39.664	0.647922
170.000	39.813	40.562	0.749122
180.000	40.290	41.253	0.962500
190.000	40.684	41.653	0.968834
200.000	41.078	41.908	0.830167
210.000	41.471	42.057	0.585501
220.000	41.865	42.328	0.462834
230.000	42.259	42.706	0.447168
240.000	42.652	43.508	0.855501
250.000	43.046	44.539	1.492835
260.000	43.366	45.604	2.238416
270.000	43.461	46.599	3.137848
280.000	43.511	47.441	3.929865
290.000	43.561	47.738	4.176882
300.000	43.611	48.134	4.522899

P.K.	Cota Rasante	Cota Terreno	Cota Roja
310.000	43.661	48.432	4.770916
320.000	43.711	48.684	4.972933
330.000	43.761	48.505	4.743949
340.000	43.811	49.000	5.188966
350.000	43.861	49.055	5.193983
360.000	43.922	48.920	4.997750

Eje: EJE VIAL B_2

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Cur	0.000	265091.640	3989593.343	165.681722	80.000	131.049
Rec	131.049	265059.341	3989481.015	269.967316	0.000	37.845
Cur	168.895	265025.629	3989463.816	269.967311	-200.000	107.889
Rec	276.783	264947.025	3989391.831	235.625238	0.000	108.329
Cur	385.112	264889.519	3989300.025	235.625347	27.000	3.587
Cur	388.700	264887.419	3989297.120	244.083112	27.000	9.533
Rec	398.233	264880.177	3989290.998	266.560218	0.000	1.055
Cur	399.287	264879.264	3989290.469	266.569769	17.074	0.902
Cur	400.189	264878.472	3989290.038	269.939899	17.000	18.041
	418.231	264861.295	3989291.043	337.501045		

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Cur	0.000	265091.640	3989593.343	165.681722	80.000	10.000
Cur	10.000	265096.224	3989584.464	173.639470	80.000	10.000
Cur	20.000	265099.666	3989575.081	181.597217	80.000	10.000
Cur	30.000	265101.911	3989565.343	189.554964	80.000	10.000
Cur	40.000	265102.924	3989555.401	197.512711	80.000	10.000
Cur	50.000	265102.690	3989545.410	205.470458	80.000	10.000
Cur	60.000	265101.212	3989535.527	213.428205	80.000	10.000
Cur	70.000	265098.514	3989525.905	221.385952	80.000	10.000
Cur	80.000	265094.636	3989516.694	229.343700	80.000	10.000
Cur	90.000	265089.641	3989508.038	237.301447	80.000	10.000
Cur	100.000	265083.606	3989500.073	245.259194	80.000	10.000
Cur	110.000	265076.624	3989492.923	253.216941	80.000	10.000
Cur	120.000	265068.806	3989486.698	261.174688	80.000	10.000

Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326bd499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

Cur	130.000	265060.272	3989481.497	269.132435	80.000	10.000
Rec	140.000	265051.368	3989476.947	269.967316	0.000	10.000
Rec	150.000	265042.460	3989472.402	269.967316	0.000	10.000
Rec	160.000	265033.552	3989467.858	269.967316	0.000	10.000
Cur	170.000	265024.646	3989463.311	269.615420	-200.000	10.000
Cur	180.000	265015.882	3989458.497	266.432322	-200.000	10.000
Cur	190.000	265007.370	3989453.251	263.249223	-200.000	10.000
Cur	200.000	264999.130	3989447.587	260.066124	-200.000	10.000
Cur	210.000	264991.184	3989441.517	256.883025	-200.000	10.000
Cur	220.000	264983.551	3989435.058	253.699926	-200.000	10.000
Cur	230.000	264976.250	3989428.226	250.516827	-200.000	10.000
Cur	240.000	264969.300	3989421.037	247.333728	-200.000	10.000
Cur	250.000	264962.718	3989413.510	244.150630	-200.000	10.000
Cur	260.000	264956.521	3989405.664	240.967531	-200.000	10.000
Cur	270.000	264950.723	3989397.517	237.784432	-200.000	10.000
Rec	280.000	264945.318	3989389.105	235.625238	0.000	10.000
Rec	290.000	264940.009	3989380.630	235.625238	0.000	10.000
Rec	300.000	264934.701	3989372.155	235.625238	0.000	10.000
Rec	310.000	264929.392	3989363.680	235.625238	0.000	10.000
Rec	320.000	264924.084	3989355.206	235.625238	0.000	10.000
Rec	330.000	264918.776	3989346.731	235.625238	0.000	10.000
Rec	340.000	264913.467	3989338.256	235.625238	0.000	10.000
Rec	350.000	264908.159	3989329.782	235.625238	0.000	10.000
Rec	360.000	264902.850	3989321.307	235.625238	0.000	10.000
Rec	370.000	264897.542	3989312.832	235.625238	0.000	10.000
Rec	380.000	264892.233	3989304.358	235.625238	0.000	10.000
Cur	390.000	264886.565	3989296.140	247.149133	27.000	10.000
Cur	400.000	264878.640	3989290.125	269.228080	17.074	10.000
	410.000	264868.960	3989288.271	306.678859		

Rasante: RASANTE VIAL B_2

P.K.	Cota	Radio	Tangente	Flecha	Pendiente
0.000	44.000	0.000	0.000	0.000	-0.01998633
17.562	43.649	300.000	15.000	0.375	-0.12000912
83.382	35.750	300.000	17.250	0.496	-0.00499587
173.056	35.302	300.000	17.250	0.496	-0.11999880
372.683	11.347	200.000	18.000	0.810	0.05998931
411.990	13.705	300.000	6.000	0.060	0.02002884
418.231	13.830	0.000	0.000	0.000	

P.K.	Cota Rasante	Cota Terreno	Cota Roja
0.000	44.000	41.324	-2.676000
10.000	43.708	39.680	-4.027930
20.000	43.093	40.849	-2.244467
30.000	42.146	43.175	1.029330
40.000	40.956	43.287	2.330765
50.000	39.756	42.363	2.606856
60.000	38.556	40.119	1.562947
70.000	37.381	38.283	0.902102
80.000	36.476	37.603	1.126593
90.000	35.905	37.180	1.274751
100.000	35.667	36.783	1.115576
110.000	35.617	37.077	1.459980
120.000	35.567	37.506	1.938939
130.000	35.517	38.242	2.724898
140.000	35.467	38.887	3.419856
150.000	35.417	39.255	3.837815
160.000	35.338	39.292	3.954090
170.000	34.981	38.991	4.009515
180.000	34.292	38.455	4.163274
190.000	33.269	37.824	4.555366
200.000	32.069	37.024	4.955248
210.000	30.869	36.302	5.433236
220.000	29.669	35.070	5.401224
230.000	28.469	34.032	5.563212
240.000	27.269	32.948	5.679200
250.000	26.069	31.727	5.658187
260.000	24.869	30.388	5.519175
270.000	23.669	28.726	5.057163
280.000	22.469	26.746	4.277151
290.000	21.269	24.889	3.620139
300.000	20.069	22.971	2.902127
310.000	18.869	21.129	2.260115

Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326bd499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

320.000	17.669	19.293	1.624103
330.000	16.469	17.326	0.857091
340.000	15.269	16.243	0.974079
350.000	14.069	15.188	1.119067
360.000	12.940	13.754	0.814379
370.000	12.255	12.440	0.184517
380.000	12.071	11.943	-0.128345
390.000	12.387	12.368	-0.019207
400.000	12.986	13.655	0.669272
410.000	13.559	14.038	0.479179

Eje: EJE VIAL C

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Rec	0.000	264748.247	3989626.482	341.984494	0.000	1.904
Cur	1.904	264746.742	3989627.649	341.984494	50.000	10.045
Rec	11.950	264739.472	3989634.557	354.774437	0.000	11.252
Cur	23.202	264732.134	3989643.087	354.774437	50.000	30.701
Rec	53.902	264720.271	3989670.882	393.863738	0.000	53.495
Cur	107.397	264715.123	3989724.129	393.873940	-39.963	13.763
Rec	121.161	264711.491	3989737.334	371.959228	0.000	27.304

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Rec	0.000	264748.247	3989626.482	341.984494	0.000	10.000
Cur	10.000	264740.772	3989633.104	352.292195	50.000	10.000
Rec	20.000	264734.222	3989640.660	354.774437	0.000	10.000
Cur	30.000	264728.064	3989648.526	363.430246	50.000	10.000
Cur	40.000	264723.504	3989657.407	376.162642	50.000	10.000
Cur	50.000	264720.798	3989667.017	388.895037	50.000	10.000
Rec	60.000	264719.685	3989676.952	393.863738	0.000	10.000
Rec	70.000	264718.722	3989686.905	393.863738	0.000	10.000
Rec	80.000	264717.760	3989696.859	393.863738	0.000	10.000
Rec	90.000	264716.797	3989706.812	393.863738	0.000	10.000
Rec	100.000	264715.835	3989716.766	393.863738	0.000	10.000
Cur	110.000	264714.789	3989726.710	389.727896	-39.963	10.000
Cur	120.000	264711.971	3989736.277	373.797723	-39.963	10.000
Rec	130.000	264707.722	3989745.330	371.959228	0.000	10.000
	140.000	264703.459	3989754.375	371.959228		

Rasante: RASANTE VIAL C

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0.000	22.000	0.000	0.000	0.000	-0.02000000
16.000	21.680	320.000	16.000	0.400	-0.12000000
134.803	7.424	220.000	13.420	0.409	0.00200003
148.464	7.451	0.000	0.000	0.000	

P.K.	Cota Rasante	Cota Terreno	Cota Roja
0.000	22.000	22.054	0.054000
10.000	21.644	22.000	0.356250
20.000	20.975	23.292	2.317000
30.000	19.994	23.197	3.203250
40.000	18.800	22.189	3.389000
50.000	17.600	21.481	3.881000
60.000	16.400	20.858	4.458000
70.000	15.200	19.768	4.568000
80.000	14.000	15.092	1.092000
90.000	12.800	13.190	0.390000
100.000	11.600	11.640	0.040000
110.000	10.400	10.000	-0.400000
120.000	9.200	8.299	-0.901000
130.000	8.169	9.000	0.831232
140.000	7.588	7.905	0.317263

Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326bd499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

Eje: EJE VIAL D

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Rec	0.000	264767.598	3989601.603	173.354544	0.000	2.287
Cur	2.287	264768.527	3989599.513	173.354512	-100.000	10.945
Rec	13.232	264773.513	3989589.776	166.386819	0.000	72.314
Cur	85.545	264809.945	3989527.310	166.386710	-30.000	33.726
Rec	119.272	264838.299	3989512.524	94.817144	0.000	142.175
Cur	261.447	264980.004	3989524.086	94.817261	-30.000	19.390
Rec	280.837	264997.520	3989531.586	53.670377	0.000	95.263

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Rec	0.000	264767.598	3989601.603	173.354544	0.000	10.000
Cur	10.000	264771.931	3989592.594	168.444218	-100.000	10.000
Rec	20.000	264776.923	3989583.930	166.386819	0.000	10.000
Rec	30.000	264781.961	3989575.292	166.386819	0.000	10.000
Rec	40.000	264786.999	3989566.653	166.386819	0.000	10.000
Rec	50.000	264792.037	3989558.015	166.386819	0.000	10.000
Rec	60.000	264797.075	3989549.377	166.386819	0.000	10.000
Rec	70.000	264802.113	3989540.739	166.386819	0.000	10.000
Rec	80.000	264807.151	3989532.101	166.386819	0.000	10.000
Cur	90.000	264812.466	3989523.643	156.933860	-30.000	10.000
Cur	100.000	264819.899	3989517.023	135.713201	-30.000	10.000
Cur	110.000	264829.089	3989513.199	114.492541	-30.000	10.000
Rec	120.000	264839.025	3989512.583	94.817144	0.000	10.000
Rec	130.000	264848.992	3989513.396	94.817144	0.000	10.000
Rec	140.000	264858.959	3989514.210	94.817144	0.000	10.000
Rec	150.000	264868.926	3989515.023	94.817144	0.000	10.000
Rec	160.000	264878.893	3989515.836	94.817144	0.000	10.000
Rec	170.000	264888.859	3989516.649	94.817144	0.000	10.000
Rec	180.000	264898.826	3989517.462	94.817144	0.000	10.000
Rec	190.000	264908.793	3989518.276	94.817144	0.000	10.000
Rec	200.000	264918.760	3989519.089	94.817144	0.000	10.000
Rec	210.000	264928.727	3989519.902	94.817144	0.000	10.000
Rec	220.000	264938.694	3989520.715	94.817144	0.000	10.000
Rec	230.000	264948.661	3989521.529	94.817144	0.000	10.000
Rec	240.000	264958.628	3989522.342	94.817144	0.000	10.000
Rec	250.000	264968.594	3989523.155	94.817144	0.000	10.000
Rec	260.000	264978.561	3989523.968	94.817144	0.000	10.000
Cur	270.000	264988.315	3989525.979	76.667380	-30.000	10.000
Cur	280.000	264996.887	3989531.038	55.446582	-30.000	10.000
Rec	290.000	265004.361	3989537.681	53.670377	0.000	10.000
Rec	300.000	265011.828	3989544.333	53.670377	0.000	10.000
Rec	310.000	265019.295	3989550.985	53.670377	0.000	10.000
Rec	320.000	265026.762	3989557.637	53.670377	0.000	10.000
Rec	330.000	265034.228	3989564.289	53.670377	0.000	10.000
Rec	340.000	265041.695	3989570.941	53.670377	0.000	10.000
Rec	350.000	265049.162	3989577.592	53.670377	0.000	10.000
Rec	360.000	265056.629	3989584.244	53.670377	0.000	10.000
	370.000	265064.096	3989590.896	53.670377		

Rasante: RASANTE VIAL D

P.K.	Cota	Radio	Tangente	Flecha	Pendiente
0.000	22.000	0.000	0.000	0.000	-0.02000000
10.000	21.800	200.000	8.861	0.196	0.06861333
85.000	26.946	400.000	10.278	0.132	0.12000175
199.390	40.673	400.000	20.234	0.512	0.01882746
376.100	44.000	0.000	0.000	0.000	

P.K.	Cota Rasante	Cota Terreno	Cota Roja
0.000	22.000	23.000	1.000000
10.000	21.996	23.103	1.106707
20.000	22.486	26.692	4.205867
30.000	23.172	29.106	5.933733
40.000	23.858	25.267	1.408600
50.000	24.545	26.005	1.460467
60.000	25.231	26.374	1.143333
70.000	25.917	26.986	1.069200
80.000	26.638	27.521	0.883245
90.000	27.581	28.212	0.631162
100.000	28.746	29.175	0.428974
110.000	29.946	30.379	0.432956

Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326bd499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

120.000	31.146	31.936	0.789939
130.000	32.346	33.414	1.067921
140.000	33.546	35.212	1.665904
150.000	34.746	37.162	2.415886
160.000	35.946	38.700	2.753869
170.000	37.146	39.988	2.841851
180.000	38.345	41.231	2.885724
190.000	39.399	41.914	2.514807
200.000	40.203	42.174	1.970889
210.000	40.757	42.318	1.560972
220.000	41.061	42.291	1.229966
230.000	41.249	42.264	1.014692
240.000	41.438	42.405	0.967417
250.000	41.626	42.639	1.013142
260.000	41.814	42.696	0.881868
270.000	42.002	42.388	0.385593
280.000	42.191	42.689	0.498319
290.000	42.379	42.999	0.620044
300.000	42.567	43.362	0.794770
310.000	42.756	43.951	1.195495
320.000	42.944	44.533	1.589220
330.000	43.132	45.019	1.886946
340.000	43.320	45.439	2.118671
350.000	43.509	45.985	2.476397
360.000	43.697	46.518	2.821122
370.000	43.885	46.898	3.012847

Eje: eje GLORIETA

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Cur	0.000	264768.807	3989625.698	345.854473	-12.000	18.847
Cur	18.847	264751.874	3989624.596	245.867736	-12.000	18.847
Cur	37.694	264752.973	3989607.662	145.880999	-12.000	18.847
Cur	56.541	264769.906	3989608.758	45.894262	-12.000	18.847

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Cur	0.000	264768.807	3989625.698	345.854473	-12.000	10.000
Cur	10.000	264759.538	3989628.602	292.802825	-12.000	10.000
Cur	20.000	264751.156	3989623.694	239.751176	-12.000	10.000
Cur	30.000	264749.152	3989614.190	186.699527	-12.000	10.000
Cur	40.000	264754.840	3989606.316	133.647879	-12.000	10.000
Cur	50.000	264764.493	3989605.232	80.596230	-12.000	10.000
Cur	60.000	264771.786	3989611.647	27.544581	-12.000	10.000
	70.000	264771.941	3989621.359	374.492933		

Rasante: rasante GLORIETA 1

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0.000	22.090	0.000	0.000	0.000	0.00000000
75.388	22.090	0.000	0.000	0.000	

P.K.	Cota Rasante	Cota Terreno	Cota Roja
0.000	22.090	22.622	0.532000
10.000	22.090	22.448	0.358000
20.000	22.090	22.130	0.040000
30.000	22.090	22.097	0.007000
40.000	22.090	22.219	0.129000
50.000	22.090	23.513	1.423000
60.000	22.090	23.000	0.910000
70.000	22.090	22.705	0.615000

Eje: EJE GLORIETA 2.EJE

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Cur	0.000	265088.730	3989596.776	55.235568	-12.000	18.847
Cur	18.847	265090.126	3989613.687	355.248829	-12.000	18.847
Cur	37.694	265073.215	3989615.087	255.262091	-12.000	18.847
Cur	56.541	265071.812	3989598.176	155.275352	-12.000	18.847

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Cur	0.000	265088.730	3989596.776	55.235568	-12.000	10.000
Cur	10.000	265092.964	3989605.518	2.183920	-12.000	10.000
Cur	20.000	265089.340	3989614.530	349.132272	-12.000	10.000
Cur	30.000	265080.232	3989617.907	296.080625	-12.000	10.000

Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326bd499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

Cur	40.000	265071.609	3989613.437	243.028977	-12.000	10.000
Cur	50.000	265069.119	3989604.048	189.977329	-12.000	10.000
Cur	60.000	265074.394	3989595.892	136.925682	-12.000	10.000
	70.000	265083.978	3989594.313	83.874034		

Rasante: RASANTE GLORIETA 2

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0.000	44.090	0.000	0.000	0.000	0.00000000
75.388	44.090	0.000	0.000	0.000	

P.K.	Cota Rasante	Cota Terreno	Cota Roja
0.000	44.090	43.535	-0.555000
10.000	44.090	45.884	1.794000
20.000	44.090	48.436	4.346000
30.000	44.090	48.936	4.846000
40.000	44.090	48.583	4.493000
50.000	44.090	47.897	3.807000
60.000	44.090	46.742	2.652000
70.000	44.090	44.144	0.054000

Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326bd499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

ANEJO 8. RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.

Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326b4499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

CONDICIONANTES PREVIOS.

Los condicionantes que enmarcarán el cálculo de la instalación de saneamiento son los establecidos en la memoria del presente proyecto, en los apartados de datos de partida, normativa y características de la red.

FÓRMULAS EMPLEADAS.

Para efectuar los distintos cálculos se emplearán las siguientes fórmulas:

Radio hidráulico

En general, el radio hidráulico de una conducción por la que circula un líquido se define como:

$$RH = SM/PM$$

donde:

RH = Radio hidráulico (m).
SM = Sección mojada (m2).
PM = Perímetro mojado (m).

Velocidad de circulación

La velocidad de circulación en la conducción queda definida por:

$$v = Q/SM$$

donde:
v = Velocidad del agua (m/s).
Q = Caudal de agua en la conducción (m3/s).
SM = sección mojada.

Pérdida de carga unitaria.

Para el cálculo hidráulico de las conducciones de saneamiento se utilizará la Fórmula de Manning:

$$i = n^2v^2/RH^{4/3}$$

donde:
i = Pérdida de carga unitaria (m/m).
n = Coeficiente de rugosidad de la conducción.
v = velocidad del agua (m/seg).
RH = Radio hidráulico (m).
Se tomarán como coeficiente de rugosidad.
n = 0,0 10 en tuberías de PVC.

CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN.

En este apartado se efectúa el cálculo de los diferentes tramos de colectores que componen la instalación, aplicando las fórmulas relacionadas anteriormente.

Por razones constructivas, la pendiente se ha considerado en incrementos del 0.05%, ya que valores inferiores resultan difícilmente realizables.

Dichos cálculos se han efectuado teniendo en cuenta las siguientes hipótesis:

- La Pendiente del tramo será superior a la mínima permitida (0,50 %), en función del diámetro de la canalización y el tipo de material.
- El grado de llenado será inferior al 80 %.
- La velocidad de circulación será superior a la mínima permitida e inferior a la máxima permitida.

Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326bd499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

- Se considera en cada tramo el caudal constante e igual al existente en el nodo de inicio del tramo considerado.

Para el cálculo de los caudales de aguas negras, se tomará una dotación de 330 litros/hab./día.

Los consumos obtenidos con esta dotación, se afectarán de un coeficiente punta corrector establecido como la relación del consumo horario máximo dentro del día al consumo medio diario, este coeficiente es 2'4, luego:

Para el cálculo de los caudales de aguas negras, se tomará:

- Dotación l/Hab/día:
  - Zona de viviendas 250 l/Hab/día
  - Zona residencial 300 l/Hab/día
  - Zona equipamientos 50-75 l/Hab/día
- Número de habitantes por vivienda 4
- Dotación zona industrial 0,5-0,7 l/s/ha
- Factor Punta doméstico 2,5 sobre Qm horario
- Factor Punta industrial 2,0 sobre Qm horario
- Coeficiente Reductor 0,8

El caudal punta de aguas negras se obtendrá según la expresión siguiente:

$$Q_F = \frac{H \,.\, Dd}{86.400} \bullet F_p^{\,d} \,.C_R + S_i \,.D_i \bullet F_p^{\,i}$$

Siendo:

- Q_F = caudal punta de aguas fecales (l/s)
- H = Nº de habitantes de cálculo
- D_d = Dotación para usos domésticos (l/hab/día)
- S_i = Superficie para usos industriales (ha)
  - Di = Dotación para usos industriales (l/s.ha)
- F_P
- $_d$= Factor punta doméstico
- F_P
- $_i$ = Factor punta industrial
- C_R = Coeficiente reductor, sobre factor punta uso doméstico

Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326b4499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

Tabla de aguas sucias del Sector

AGUAS SUCIAS USO HOTELERO				
PARCELA	USO PORMENORIZADO	EDIFICABILIDAD (m2)	DOTACIÓN (l/m2/día)	DEMANDA ZONAL (l/día)
TU-01	ALOJAMIENTO TURISTICO	10815	8,64	93.441,60
	SERVICIOS TURISTICOS	3300	8,64	28.512,00
TU-02	ALOJAMIENTO TURISTICO	4618	8,64	39.899,52
	SERVICIOS TURISTICOS	0	8,64	-
TU-03	ALOJAMIENTO TURISTICO	8810	8,64	76.118,40
	SERVICIOS TURISTICOS	3312	8,64	28.615,68
(l/d)			**266.587,20**	
(m3/d)			**266,59**	

AGUAS SUCIAS DOTACIONES				
PARCELA	USO PORMENORIZADO	EDIFICABILIDAD (m2)	DOTACIÓN (l/m2/día)	DEMANDA ZONAL (l/día)
EQ-01	DOTACIONES	2642	8,64	22.826,88
EQ-02	DOTACIONES	4486	8,64	38.759,04
EQ-03	DOTACIONES	7565	8,64	65.361,60
(l/d)			**126.947,52**	
(m3/d)			**126,95**	

AGUAS SUCIAS VIVIENDAS				
PARCELA	USO PORMENORIZADO	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN (l/viv/día)	DEMANDA ZONAL (l/día)
R-01.1	RESIDENCIAL LIBRE	68	900	61.200,00
R-01.2	RESIDENCIAL LIBRE	36	900	32.400,00
R-02	RESIDENCIAL LIBRE	40	900	36.000,00
R-03.1	RESIDENCIAL PROTEGIDA	52	900	46.800,00
R-03.2	RESIDENCIAL PROTEGIDA	24	900	21.600,00
(l/d)			**198.000,00**	
(m3/d)			**198,00**	

TOTAL CAUDAL AGUAS RESIDUALES (m3/d)	**591,53**

Caudales de aguas residuales domésticas, QD

- Caudal Medio: QDm= (Dd . Cr . V) / 86,40 = (0,9 x 0,8 x 220)/ 86,40 = **1,83 l/s**
- Caudal Mínima: QDmin= 0,25 . QDm = **0,114 l/s**

Dónde:

- Dd: Dotación de aguas domésticas (m3/viv/día)
- Cr: Coeficiente de retorno de valor 0,8
- V: nº de viviendas (ud)
- QDm: Caudal medio de aguas residuales domésticas (l/s)
- QDmin Caudal mínimo de aguas residuales domésticas (l/s)

Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326b4499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

Caudales de aguas residuales industriales, terciarias y dotacionales, Ql

- Caudal Medio: Qlm= (Di . Cr . Si) / (hi . *3600) = (8,64 x 0,8 x 45548)/ (17 x *3600) = **5,14 l/s**

  *Nota entendemos que el valor de 86,40 es una errata y el valor real es de 3600

- Caudal Mínima: Qlmin= 0,25 . Qlm = **1,28 l/s**

Dónde:

- Di: Dotación de aguas industriales (l/m2/día)
- Cr: Coeficiente de retorno de valor 0,8
- Sl: Superficie edificable permitida para las industrias ó servicios (m2)
- hl: Número de horas al día de demanda de agua (a falta de datos, tomar un valor de 24 h). Tomaremos un horario de 7:00 AM a las 2:00 de la madrugada, 17 horas.
- Qlm: Caudal medio de aguas residuales industriales, del sector terciario ó dotacional (l/s)
- Qlmin: Caudal mínimo de aguas residuales industriales, del sector terciario ó dotacional (l/s)

Caudal punta de aguas residuales, Qp

- Caudal punta: Qp= 1,6 ((QDm+Qlm)^0,5 + (QDm+Qlm)) =< 3 (QDm+Qlm)

Qp= 1.6 ((1,83+5,14)^0,5 +(1,83+5,14))= 1,6 (2,64+6,97) =**15,376 l/s** < 20,91 l/s

Se comprueban los caudales de las conducciones para los diferentes diámetros, comprobando que el caudal admisible queda muy por debajo del caudal de cálculo.

Se comprueban los caudales de las conducciones para los diferentes diámetros, comprobando que el caudal admisible queda muy por debajo del caudal de cálculo.

Se resumen en la siguiente tabla:

CAPACIDAD TIPO POR DIÁMETRO Y PENDIENTE DE LOS TUBOS DE PVC - TEJA - SN 4

PASO		SM	PM	RH	$RH^{2/3}$	n	i	$i^{1/2}$	v	Q	Q (L/S)
PVC 400		0.1257	1.256	0.10008	0.2156	0.01	0.0100	0.10	2.15558	0.27096	**270.9562**
PVC 400		0.1257	1.256	0.10008	0.2156	0.01	0.0090	0.09	2.04496	0.25705	**257.0516**
PVC 400		0.1257	1.256	0.10008	0.2156	0.01	0.0080	0.09	1.92801	0.24235	**242.3506**
PVC 400		0.1257	1.256	0.10008	0.2156	0.01	0.0070	0.08	1.80349	0.22670	**226.6982**
PVC 400		0.1257	1.256	0.10008	0.2156	0.01	0.0060	0.08	1.66970	0.20988	**209.8817**
PVC 400		0.1257	1.256	0.10008	0.2156	0.01	0.0050	0.07	1.52422	0.19159	**191.5949**
PVC 400		0.1257	1.256	0.10008	0.2156	0.01	0.0040	0.06	1.36331	0.17137	**171.3677**

Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326bd499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

ANEJO 9. RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES.

Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326bd499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

CÁLCULOS HIDRÁULICOS PARA AGUAS PLUVIALES.

METODOLOGÍA

Se emplearán los métodos de cálculo que se detallan a continuación, elegidos por su refutada experiencia en el sector, y por ser la empresa suministradora.

MÉTODO DE CÁLCULO

Se describe de forma literal la forma de cálculo de caudal de aguas pluviales.

El caudal de diseño necesario para el dimensionamiento de un tramo de colector depende del tipo de red en el que se encuentre: pluviales, residuales o unitaria. Para colectores de pluviales y unitarios se utilizará el caudal correspondiente a una precipitación de **25 años de período de retorno para colectores generales, y 10 años de periodo de retorno para redes parciales** y, por tanto, será necesario un estudio hidrológico. En colectores de residuales solo se necesita el caudal de aguas residuales.

El caudal de diseño en cada punto de desagüe se ajustará a la siguiente expresión

$$Q = \frac{C_m . S . I_t}{0,36}, \text{ donde (1)}$$

Q = caudal, en l/s

C_m = coeficiente de escorrentía ponderado o medio.

S = superficie de la cuenca, en ha

I_t =intensidad media de precipitación, asociada al periodo de retorno y a la duración del intervalo de tiempo correspondiente al tiempo de concentración, ó a 10 minutos, en mm/h.

Coeficiente de Escorrentía.

C = Coeficiente de escorrentía del terreno (Ponderado). "C" tomará los siguientes valores:

Tipo de superficie	C
Grandes áreas pavimentadas	0,95
Áreas urbanas	0,85
Áreas residenciales	0,50
Áreas no pavimentadas	0,20

A partir de las isolíneas presentadas en el área a estudiar se estima un coeficiente de variación "C_V" y el valor medio "P" de la máxima precipitación diaria anual.

Para el periodo de retorno deseado y el valor de "C_V", se deduce el factor de amplificación "K_T" mediante el uso de una tabla. Posteriormente, se realiza el producto del factor de amplificación "K_T" por el valor medio "P" y se obtiene la precipitación diaria máxima para cada periodo de retorno deseado.

Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326b4499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

1) LOCALIZACION EN EL PLANO (FIGURA ADJUNTA) DEL PUNTO DESEADO

2) ESTIMAR MEDIANTE LAS ISOLINEAS PRESENTADAS EL COEFICIENTE DE VARIACION Cv Y EL VALOR MEDIO Pmed DE LA MAXIMA PRECIPITACION DIARIA ANUAL

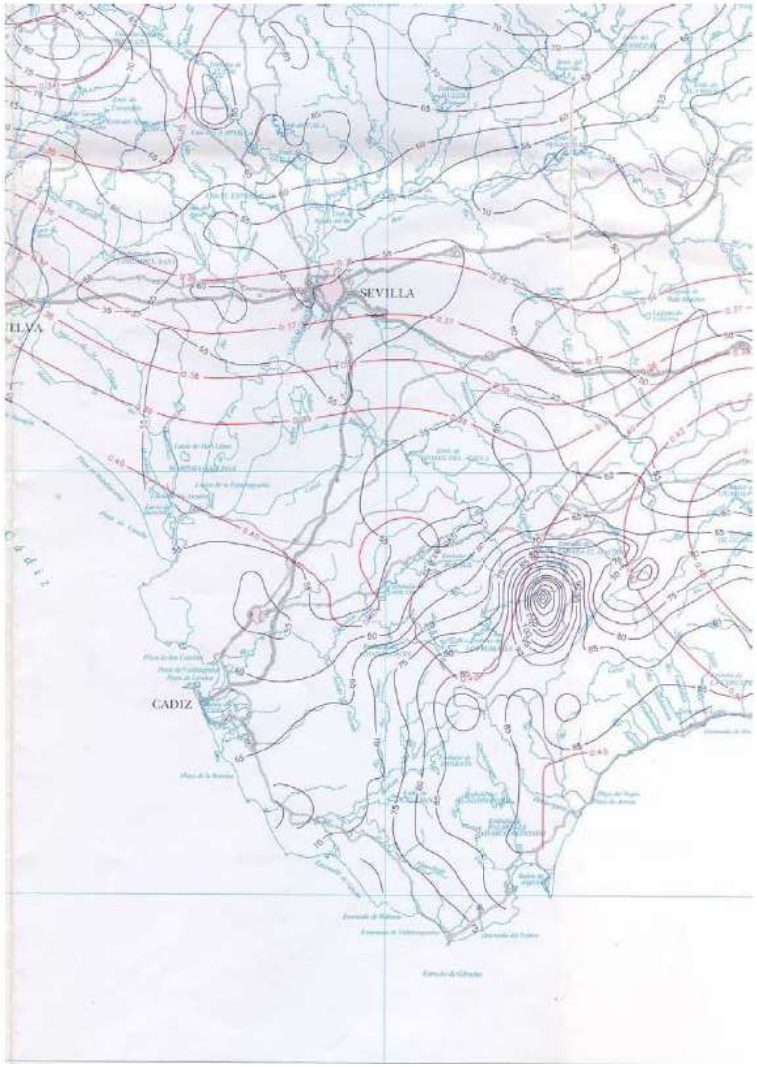
3) PARA EL PERIODO DE RETORNO DESEADO Y EL VALOR DE Cv OBTENER EL FACTOR DE AMPLIFICACION Kt MEDIANTE EL USO DE LA TABLA ADJUNTA

4) REALIZAR EL PRODUCTO DEL FACTOR DE AMPLIFICACION Kt POR EL VALOR MEDIO Pmed OBTENIENDOSE LA PRECIPITACION DIARIA MAXIMA PARA EL PERIODO DE RETORNO DESADO

$P_{max} = P_{med} \times K_T$

FACTOR DE AMPLIFICACION K_T (T,C_v)

C_v	T = PERIODO DE RETORNO (AÑOS)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.889	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.855	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.863	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860



Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326bd499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

Con estos criterios, la intensidad media máxima de precipitación que se propone para el método hidrometeorológico se obtendrá de la siguiente expresión:

$$\frac{I_t}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{\frac{28^{0,1} - t^{0,1}}{28^{0,1} - 1}}$$, en la que

I_t (mm/h) = Intensidad media, correspondiente al periodo de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración, o a 10 minutos.

I_d (mm/h) = Intensidad diaria de precipitación correspondiente al período de retorno. Es igual a $P_d/24$. Definida en al apartado anterior para 10 y 25 años de periodo de retorno

P_d (mm) = Precipitación total diaria correspondiente al periodo de retorno adoptado.

I_1 (mm/h) = Intensidad horaria ($I_1/I_d = 8$)

t(h) = Duración del intervalo, al que se refiere I_t.

Una vez obtenidos todos estos datos se puede calcular el caudal de diseño de aguas pluviales para una cuenca determinada aplicando la fórmula indicada anteriormente (1).

$$Q = \frac{C_m \cdot S \cdot I_t}{0,36}$$

Para nuestra zona de estudio, y siguiendo la metodología de cálculo descrita tenemos los siguientes resultados.

Escorrentía: Varias (ver tabla)
Coeficiente de Variación "Cv" = 0,40
Valor Medio Pm = 63 mm
Factor de Amplificación Kt = 1,492 (10 años) 1,839 (25 años)
Precipitación Diaria Máxima Pmax = 95 mm (10 años) 115mm (25 años)

Al encontrarnos en una zona con longitudes relativamente pequeñas, los tiempos de recorrido son pequeños, aumentado la intensidad y por tanto el caudal, para evitar un exceso de sobredimensionamiento en los colectores se han realizado los cálculos para tiempos de lluvias de 25 minutos, para un periodo de retorno de avenidas de 10 años. Estos valores se acercan más a la realidad y nos darán unas magnitudes reales de estudio.

Con el fin de no sobredimensionar en exceso la red, se estima que los caudales a tener en cuenta en el cálculo serán los producidos en una tormenta de duración 25 minutos para una Tiempo de retorno de 10 años.

CÁLCULO de COLECTORES.

Condicionantes previos.

Los condicionantes que enmarcarán el cálculo de la instalación de saneamiento son los establecidos en la memoria del presente proyecto, en los apartados de datos de partida, normativa y características de la red.

Fórmulas empleadas.

Para efectuar los distintos cálculos se emplearán las siguientes fórmulas:

Radio hidráulico

En general, el radio hidráulico de una conducción por la que circula un líquido se define como:

RH = SM/PM

donde:

RH = Radio hidráulico (m).
SM = Sección mojada (m2).
PM = Perímetro mojado (m).

Velocidad de circulación

Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326bd499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

La velocidad de circulación en la conducción queda definida por:

$$v = Q/SM$$

donde:
v = Velocidad del agua (m/s).
Q = Caudal de agua en la conducción (m3/s).
SM = sección mojada.

Pérdida de carga unitaria.

Para el cálculo hidráulico de las conducciones de sane miento se utilizará la Fórmula de Manning:

$$i = n^2v^2/RH^{4/3}$$

donde:
i = Pérdida de carga unitaria (m/m).
n = Coeficiente de rugosidad de la conducción.
v = velocidad del agua (m/seg).
RH = Radio hidráulico (m).
Se tomarán como coeficiente de rugosidad.
n = 0,0 10 en tuberías de PVC.

Cálculo de la instalación.

En este apartado se efectúa el cálculo de los diferentes tramos de colectores que componen la instalación, aplicando las fórmulas relacionadas anteriormente.

Por razones constructivas, la pendiente se ha considerado en incrementos del 0.05%, ya que valores inferiores resultan difícilmente realizables.

Dichos cálculos se han efectuado teniendo en cuenta las siguientes hipótesis:

- La Pendiente del tramo será superior a la mínima permitida (0,25 %), en función del diámetro de la canalización y el tipo de material.
- El grado de llenado será inferior al 90 %.
- La velocidad de circulación será superior a la mínima permitida e inferior a la máxima permitida.
- Se considera en cada tramo el caudal constante e igual al existente en el nodo de inicio del tramo considerado.

Para el cálculo de los caudales de aguas negras, se tomarán los datos aportados en el punto anterior a este anejo.

Se comprueban los caudales de las conducciones para los diferentes diámetros, comprobando que el caudal admisible queda por debajo del caudal de cálculo.

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE LOS IMBORNALES

Según la Instrucción 5.2-IC de Drenaje Superficial del MOPU, la capacidad de desagüe de un conjunto de sumideros o imbornales no deberá ser inferior al doble del caudal de referencia, en previsión de obstrucciones o perturbaciones del flujo.

Teniendo esto en cuenta y considerando el caudal de diseño obtenido, es decir, 25 l/s, deberemos comprobar que la capacidad del imbornal propuesto es mayor que 50,0 l/s.

Siguiendo con las indicaciones de la citada Instrucción vamos a considerar la capacidad de un imbornal con reja de dimensiones 74x24 cm.

Para poder determinar el caudal que es capaz de absorber el imbornal se presentan dos posibles casos. El primero de ellos es de aplicación cuando la columna de agua sobre la reja sea menor de 12 cm. En este caso se podrá usar la fórmula del vertedero:

Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326b4499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

$$Q\left(l/s\right) = \frac{L * H^{3/2}}{60}$$

siendo:

- L (cm) perímetro exterior de la rejilla supuesta desprovista de barras.
- H (cm) la profundidad del agua desde el borde inferior de la abertura, medida en su centro. El segundo caso se aplicará cuando la altura de agua sobre el imbornal sea mayor de 40 cm. En este caso se empleará la fórmula del orificio.

$$Q\left(l/s\right) = 300 * S * \left[H - \left(\frac{D}{2}\right)\right]^{1/2}$$

Pendiente	F.C.	Q (l/s)
0,032	0,679	81,9
0,029	0,698	84,2
0,006	0,916	110,5

siendo:

- S(m2): el área del sumidero.
- H (cm): la profundidad del agua.
- D(cm): la altura de la abertura.

Para los casos intermedios se procederá a la interpolación de los datos.

En nuestro caso vamos a considerar una reja de 74x24 cm y un pinto del bordillo de 12 cm, luego deberemos interpolar los resultados anteriores para este valor.

En función de la pendiente del tramo considerado comprobamos que el caudal absorbido por cada uno de los imbornales varía entre 20,9 y 25,6 l/s

Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326bd499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

ANEJO 10. RED DE ABASTECIMIENTO.

Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326bd499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

MEMORIA DESCRIPTIVA

OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto describe una red para abastecimiento de agua ubicada en una población con las siguientes características:

Coeficiente de horas punta viviendas 2,4.
Coeficiente de horas punta suelos productivos 3,0.
El promedio de habitantes por vivienda es de 4,0.

Dotaciones por superficie para distintos tipos de uso del suelo:

Uso	Dotación (litros/m²/día)
Residencial	6,3
Docente	12,6
Comercial	22,1
Deportivo	12,6
Social	25,2
Jardines	1,3
Industrial	9,5

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN

Se utilizarán preferentemente tuberías tipo Polietileno PE 100 PN10 con una rugosidad equivalente de 0,007x10-3 mm y diámetros nominales iguales o superiores a DN-100.

La zanja tipo tiene las siguientes características:
Referencia: terrenos sueltos, H=1m.
Talud (Horizontal/Vertical): 3/1.
Pavimento tipo Hormigón de espesor 0,20 m.
Espesor del relleno seleccionado 0,200 m.
Lecho de tipo Arena de espesor 0,200 m.
Anchura mínima de la base 0,600 m.
Distancia lateral de la tubería a las paredes 0,700 m.
Profundidad mínima de la generatriz superior de la tubería 1,00 m.

La referencia del sistema de cotas es Nivel del mar.
Existen limitaciones al diseño de modo que las velocidades medias del agua por cualquier tramo no superen 1,50 m/s, ni sean inferiores a 0,50 m/s.

Se dimensionará la red de distribución para soportar en cualquier punto unas presiones máximas de 50,0 m.c.a. Presión mínima de 25,0 m.c.a.

MEMORIA JUSTIFICATIVA

CÁLCULOS HIDRÁULICOS

El cómputo de los caudales y de las pérdidas de carga se realiza mediante un cálculo matricial que plantea las siguientes ecuaciones:

- La suma algebraica de caudales en cualquier nudo será igual a 0 l/s. ± 0,001 l/s.
- La suma algebraica de las pérdidas de carga en cualquier anillo será igual a 0 m.c.a. ± 1 mm.c.a.

PÉRDIDAS DE CARGA POR FRICCIÓN

Las pérdidas de carga en tuberías producidas por la fricción se calculan siguiendo la fórmula de Prandtl-Colebrook que tiene la forma siguiente:

$$V = -2 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J} \cdot \log_{10}\left(\frac{k_a}{3'71 \cdot D} + \frac{2'51 \cdot \nu}{D \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J}}\right)$$

Donde:
J = Pérdida de carga, en m.c.a./m;
D= Diámetro interior de la tubería, en m;
V= Velocidad media del agua, en m/s;
Qr= Caudal por la rama en m³/s;
ka= Rugosidad uniforme equivalente, en m.;

Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326bd499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

ν = Viscosidad cinemática del fluido, (1'31x10-6 m²/s para agua a 10ºC);

g = Aceleración de la gravedad, 9'8 m/s²;

PÉRDIDAS DE CARGA POR RESISTENCIAS AISLADAS

La pérdida de carga debida a la fricción en válvulas y accesorios donde la dirección del flujo de agua cambia en 22,5º o más, se calcula usando una longitud equivalente a tubería recta y aplicando la fórmula de pérdidas por fricción anterior.

En los anejos de cálculo aparece un listado con los accesorios de cada nudo y la longitud equivalente que se ha empleado en el cálculo.

PREDIMENSIONADO DE DIÁMETROS

Se ha usado la fórmula de Mougnie para obtener el diámetro óptimo de cada conducción:

$$V = 1'5 \cdot \sqrt{D + 0'05}$$

Donde:

V = Velocidad media del agua, en m/s;

D = Diámetro interior de la tubería, en m.

Tabla de dotaciones según Normas Técnicas de AQUALIA

DOTACIONES ESPECÍFICAS			
URBANO RESIDENCIAL			
Viviendas multifamiliares		Viviendas unifamiliares	
Tamaño S_v(m²/viv)	Dotación (m³/viv/d)	Superficie parcela S_P(m²)	Dotación (m³/viv/d)
		$S_P \leq 200$	1,20
$S_v \leq 120$	0,90	$200 < S_P \leq 400$	1,60
$120 < S_v \leq 180$	1,05	$400 < S_P \leq 600$	2,00
$S_v > 180$	1,20	$600 < S_P \leq 800$	2,50
		$800 < S_P \leq 1.000$	3,00
En las parcelas unifamiliares de S_P superior a 1.000 m², se añadirán las demandas de riego que excedan de 1,20 m³/d.			
TERCIARIO, DOTACIONAL E INDUSTRIAL		ZONAS VERDES, COMUNES Y PÚBLICAS	
Superficie edificada (m²)	Dotación (l/m²/d)	Superficie de riego S_r (ha)	Dotación (m³/ha/d)
Cualquiera	8,64	$S_r \leq 3$	18
		$S_r > 3$	Otras fuentes de suministro
Se contabilizarán adicionalmente las demandas puntuales superiores a dos veces los valores medios señalados			

BORRADOR

Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326bd499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

Tabla de dotaciones de abastecimiento del Sector

DEMANDA USO HOTELERO				
PARCELA	USO PORMENORIZADO	EDIFICABILIDAD (m2)	DOTACIÓN (l/m2/día)	DEMANDA ZONAL (l/día)
TU-01	ALOJAMIENTO TURISTICO	10815	8,64	93.441,60
	SERVICIOS TURISTICOS	3300	8,64	28.512,00
TU-02	ALOJAMIENTO TURISTICO	4618	8,64	39.899,52
	SERVICIOS TURISTICOS	0	8,64	-
TU-03	ALOJAMIENTO TURISTICO	8810	8,64	76.118,40
	SERVICIOS TURISTICOS	3312	8,64	28.615,68
(l/d)			**266.587,20**	
(m3/d)			**266,59**	

DEMANDA USO ZONAS LIBRES				
PARCELA	USO PORMENORIZADO	ÁREA (ha)	DOTACIÓN (m3/ha/día)	DEMANDA ZONAL (m3/día)
SLEL-01	ESPACIOS LIBRES	0,0769	18	1,38
SLEL-02	ESPACIOS LIBRES	0,3388	18	6,10
SLEL-03	ESPACIOS LIBRES	0,7044	18	12,68
SLEL-04	ESPACIOS LIBRES	0,2184	18	3,93
SLEL-05	ESPACIOS LIBRES	1,6001	18	28,80
SGEL-01	ESPACIOS LIBRES	0,7753	18	13,96
SGEL-02	ESPACIOS LIBRES	0,5618	18	10,11
(m3/d)			**76,96**	

DEMANDA DOTACIONES				
PARCELA	USO PORMENORIZADO	EDIFICABILIDAD (m2)	DOTACIÓN (l/m2/día)	DEMANDA ZONAL (l/día)
EQ-01	DOTACIONES	2642	8,64	22.826,88
EQ-02	DOTACIONES	4486	8,64	38.759,04
EQ-03	DOTACIONES	7565	8,64	65.361,60
(l/d)			**126.947,52**	
(m3/d)			**126,95**	

DEMANDA VIVIENDAS				
PARCELA	USO PORMENORIZADO	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN (l/viv/día)	DEMANDA ZONAL (l/día)
R-01.1	RESIDENCIAL LIBRE	68	900	61.200,00
R-01.2	RESIDENCIAL LIBRE	36	900	32.400,00
R-02	RESIDENCIAL LIBRE	40	900	36.000,00
R-03.1	RESIDENCIAL PROTEGIDA	52	900	46.800,00
R-03.2	RESIDENCIAL PROTEGIDA	24	900	21.600,00
(l/d)			**198.000,00**	
(m3/d)			**198,00**	

TOTAL (m3/d)	**668,50**

Caudales de cálculo de abastecimiento

Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326b4499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

Las redes de distribución se dimensionarán a caudal punta. Y las conducciones de alimentación a depósito se dimensionarán a caudal medio siempre que la capacidad de regulación supere el 50 % de la demanda diaria.

Caudal medio	$Q_m\left(\frac{l}{s}\right) = \frac{Demanda\ total\left(\frac{m^3}{d}\right)}{86{,}4}$
Cauda punta	$Q_p = 1{,}8 \cdot [Q_m + (Q_m)^{0{,}5}] \leq 3 \cdot Q_m$

- Caudal Punta: Qp= 1,8 (7,737+7,737^0,5)= **18,93 l/s** < 23,21 l/s

- Caudal Medio: Qm= 668,50 / 86,4 = **7,737 l/s**

Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326bd499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

ANEJO 11. RED DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326bd499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

JULIO 2023
PROYECTO

PROYECTO DE 5 CENTROS DE TRANSFORMACION DE 1 DE (400+630) KVA, 1 DE 1X630 KVA, 1 DE (2X630) KVA Y 2 DE (400+400) KVA, LINEA DE MEDIA TENSION A 20 KV Y RED DE BAJA TENSION, TODO CON CESION A EDISTRIBUCION.

PROYECTO

SITUACION:	SECTOR SUS-TA-02 "ALBACERRADO" EN TARIFA, CADIZ.
TITULARES:	METROVACESA, S.A.
AUTOR DEL PROYECTO:	ANTONIO ESCOLAR MONTES.

JACOTEC, INGENIERIA Y PROYECTOS, S.L.
C/ Galios nº 16, local
41003 SEVILLA, TFNO. 617417098
JACOTEC@JACOTEC.ES
B-91824264
WWW.JACOTECINGENIERIA.COM

ÍNDICE DE MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA.

1.- PROMOTOR Y OBJETO DEL PROYECTO.
2.- CARACTERÍSTICAS DE LA ENERGÍA Y SU PROCEDENCIA.
3.- NORMAS GENERALES DE APLICACIÓN
4.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.
- 4.1.- EDIFICIO PARA CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.
- 4.2.- CELDAS PREFABRICADAS.
- 4.3.- TRANSFORMADOR.
- 4.4.- INTERCONEXIÓN CELDA A.T.-TRANSFORMADOR.
- 4.5.- PROTECCIONES DEL TRANSFORMADOR
- 4.6.- CUADRO GENERAL DE B.T.
- 4.7.- EQUIPOS AUXILIARES Y DE SEGURIDAD.
- 4.8.- PROTECCION CONTRA INCENDIOS.
- 4.9.- PROTECCION CONTRA INSONORIZACION Y MEDIDAS ANTIVIBRATORIAS.
- 4.10.- PROTECCION CONTRA CONTAMINACION.
- 4.11.- PROTECCION FRENTE A SEÑALIZACION Y MATERIAL DE SEGURIDAD.
- 4.12.- RED DE TIERRAS.
- 4.13.-SISTEMA DE TELEGESTIÓN
- 4.14-PUENTES DE MT Y BT
- 4.15.- SISTEMA DE TELEMANDO

5.- RED DE M.T.
- 5.1.- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA.
- 5.2.- CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR.
- 5.3.- TERMINACIONES
- 5.4.- EMPALMES
- 5.5.- ARQUETAS
- 5.6.- PUESTA A TIERRA DE LA LINEA.
- 5.7.- CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMO.
- 5.8.- ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

6.- RED DE B.T.
- 6.1.- CONDICIONES EXIGIDAS EN ITC-BT 07 E ITC-BT 08
- 6.2.- CARACTERISTICAS DE LAS INSTALACIONES
- 6.3.- CUADRO DE DISTRIBUCION
- 6.4.- CARACTERISTICAS DE CONDUCTORES
- 6.5.- TERMINACIONES

JACOTEC, INGENIERIA Y PROYECTOS, S.L.
C/ Galios nº 16, local
41003 SEVILLA, TFNO. 617417098
JACOTEC@JACOTEC.ES
B-91824264
WWW.JACOTECINGENIERIA.COM

Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326bd499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

6.6.- EMPALMES
6.7.- DERIVACIONES
6.8.- CAJAS Y ARMARIOS DE DISTRIBUCION.
6.9.- CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN Y CAJAS DE PROTECCIÓN Y MEDIDA
6.10.- ACOMETIDAS.
6.11.- PROTECCIÓN MEDIANTE FUSIBLES
6.12.- CARACTERÍSTICAS DE LOS FUSIBLES PARA BT DEL TIPO “gG”
6.13.- ARQUETAS
6.14.- CANALIZACION SUBTERRANEA
MEMORIA DE CÁLCULO.
1.- EMBARRADO
2.- SELECCIÓN DE FUSIBLES DE A.T.
3.- CÁLCULO DE LA LÍNEA GENERAL DE B.T.
4.- CÁLCULO DE LA RED DE TIERRAS
4.1.- TENSIONES DE CONTACTO
4.2.- TENSIONES DE PASO
4.3.- TENSIONES DE CONTACTOS Y DE PASO ADMISIBLES
4.4.- TENSIONES DE DEFECTO EN EL C.T.
4.5.- TENSION DE PASO EXTERIOR MAXIMA
4.6.- TENSION DE PASO DE ACCESO Y DE CONTACTO EXTERIOR
4.7.- COMPARACION DE LOS VALORES OBTENIDOS CON LA TENSION DE CONTACTO Y DE PASO APLICADAS AL CUERPO HUMANO.
4.8.- CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO.
4.9.- SEPARACION DE ENTRE HERRAJES Y NEUTRO
5.- LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN EN M.T.
6.- PUENTES DE M.T. Y B.T.
7.- RED DE BAJA TENSION.
8.- VENTILACION DE C.T.
9.- CAMPOS MAGNETICOS DE C.T.
10.- ESTUDIO ACUSTICO
11.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.
12.- CONCLUSIÓN.
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.
PLIEGO DE CONDICIONES
PRESUPUESTO.
PLANOS.

PROYECTO DE 5 CENTROS DE TRANSFORMACION DE 1 DE (400+630) KVA, 1 DE 1X630 KVA, 1 DE (2X630) KVA Y 2 DE (400+400) KVA, LINEA DE MEDIA TENSION A 20 KV Y RED DE BAJA TENSION, TODO CON CESION A EDISTRIBUCION.

MEMORIA DESCRIPTIVA

1.- PROMOTOR Y OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene por objeto definir, justificar y valorar los materiales y construcción de una Red de Distribución en A.T. a 20 kV., compuesta por cuatro centros de transformación tipo interior de (400+630) kva, 630 kva, (2X630) kva y 2 de (400+400) kva, línea de alimentación a 20 KV de enlace con los centros y con la red existente y red de baja tensión con cesión a E-distribución.

Se redacta el presente proyecto por encargo de METROVACESA, S.A. con C.I.F. A-87471264, y dirección a efectos de notificaciones en CALLE QUINTANAVIDES Nº 13, 28050 MADRID.

El emplazamiento de la citada instalación, se encuentra en SECTOR SUS-TA-02 “ALBACERRADO” EN TARIFA, CADIZ., según puede observarse en el plano nº 1. Situación.

La finalidad de los centros y redes proyectadas es el suministro de energía eléctrica a urbanización de viviendas y hoteles.

La potencia necesaria para la urbanización se refleja a continuación, en este proyecto se calcula los centros y líneas de media y baja tensión con cesión a E distribución, recalcar que se instalarán en un futuro una serie de seccionamientos con centros de transformación particulares para las parcelas hoteleras, con el fin de cubrir la demanda de potencia.

Estos seccionamientos y centros serán instalados por los propietarios de estas parcelas cuando ya tengan estudiado la verdadera demanda de potencia de sus respectivas actividades.

JACOTEC, INGENIERIA Y PROYECTOS, S.L.
C/ Gallos nº 16, local
41003 SEVILLA, TFNO. 617417098
JACOTEC@JACOTEC.ES
B-91824264
WWW.JACOTECINGENIERIA.COM

Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326b4499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

PROYECTO DE 5 CENTROS DE TRANSFORMACION DE 1 DE (400+630) KVA, 1 DE 1X630 KVA, 1 DE (2X630) KVA Y 2 DE (400+400) KVA, LINEA DE MEDIA TENSION A 20 KV Y RED DE BAJA TENSION, TODO CON CESION A EDISTRIBUCION.

PARCELA	TIPOLOGIA	UNIDADES	Potencia (W) Instalada	Cof. Sim.	Potencia Total (W)	Total (W)	C.G.P./ Circuito	C.T./ C.SECC	POT. C.T.
TU-01	ALOJAMIENTO TURISTICO	14.115,00	100,00	1,00	1.411.500,00	1.411.500		C.SECC. 1	
TU-02	ALOJAMIENTO TURISTICO	4.617,72	100,00	1,00	461.772,00	461.772		C.SECC. 2	
TU-03	ALOJAMIENTO TURISTICO	12.112,13	100,00	1,00	1.211.213,00	1.211.213		C.SECC. 3	
R-01.1	VIVIENDAS	68	9.200,00	43,60	401.120,00	517.320	1/CIRC. 1	C.T. 1	(630+400) KVA
	SERV.COM.	1	15.500,00	1,00	15.500,00		2/CIRC. 2		
	GARAJE	3.747,00	20,00	1,00	74.940,00		3/CIRC. 3		
	VEH. ELECT.	7	3.680,00	1,00	25.760,00		4/CIRC. 4		
R-01.2	VIVIENDAS	36	9.200,00	27,40	252.080,00	321.980	5/CIRC. 5		
	SERV.COM.	1	15.500,00	1,00	15.500,00		6/CIRC. 6		
	GARAJE	1.984,00	20,00	1,00	39.680,00		7/CIRC. 7		
	VEH. ELECT.	4	3.680,00	1,00	14.720,00				
SLEL-04	ESPACIO LIBRE	2.184	5,00	1,00	10.920,00	10.920,00	8/CIRC. 4		
R-02	VIVIENDAS	40	9.200,00	29,60	272.320,00	346.640	9/CIRC. 8	C.T. 2	630 KVA
	SERV.COM.	1	15.500,00	1,00	15.500,00		10/CIRC. 9		
	GARAJE	2.205,00	20,00	1,00	44.100,00		11/CIRC. 10		
	VEH. ELECT.	4	3.680,00	1,00	14.720,00				
SLEL-02	ESPACIO LIBRE	3.388,00	5,00	1,00	16.940,00	90.925	13/CIRC. 11		
SLEL-03	ESPACIO LIBRE	7.044,00	5,00	1,00	35.220,00		12/CIRC. 10		
SGEL-01	ESPACIO LIBRE	7.753,00	5,00	1,00	38.765,00		14/CIRC. 11		
R-03.1	VIVIENDAS	52	9.200,00	35,60	327.520,00	444.440	15/CIRC. 12	C.T. 3	(400+400) KVA
	SERV.COM.	1	15.500,00	1,00	15.500,00		16/CIRC. 13		
	GARAJE	3.967,00	20,00	1,00	79.340,00		17/CIRC. 14		
	VEH. ELECT.	6	3.680,00	1,00	22.080,00				
R-03.2	VIVIENDAS	24	9.200,00	16,80	154.560,00	192.200	18/CIRC. 15		
	SERV.COM.	1	15.500,00	1,00	15.500,00				
	GARAJE	3,00	20,00	1,00	60,00		19/CIRC. 16		
	VEH. ELECT.	6	3.680,00	1,00	22.080,00				
SLEL-05	ESPACIO LIBRE	16.001,00	2,00	1,00	32.002,00	32.002,00	20/CIRC. 16		
EQ-1	EQUIPAMIENTOS	2.642,00	50,00	1,00	132.100,00	132.100,00	21/CIRC. 17	C.T. 4	(400+400) KVA
EQ-2	EQUIPAMIENTOS	4.486,00	34,00	1,00	152.524,00	152.524,00	22/CIRC. 18		
EQ-3	EQUIPAMIENTOS	7.565,00	20,00	1,00	151.300,00	151.300,00	23/CIRC. 19		
SGEL-02	ESPACIO LIBRE	5.618,00	2,00	1,00	11.236,00	11.236,00	24/CIRC. 20		
SLEL-01	ESPACIO LIBRE	769,00	2,00	1,00	1.538,00	1.538,00	25/CIRC. 20		
VIARIO	VIARIO LOCAL	22.567,00	2,00	1,00	45.134,00	45.134,00	26/CIRC. 20		
VIARIO	FERIA	1,00	1.100.000,00	1,00	1.100.000,00	1.100.000,00	26/CIRC. 20	C.T. 5	(630+630) KVA

JACOTEC, INGENIERIA Y PROYECTOS, S.L.
C/ Galios nº 16, local
41003 SEVILLA, TFNO. 617417098
JACOTEC@JACOTEC.ES
B-91524264
WWW.JACOTECINGENIERIA.COM

PROYECTO DE 5 CENTROS DE TRANSFORMACION DE 1 DE (400+630) KVA, 1 DE 1X630 KVA, 1 DE (2X630) KVA Y 2 DE (400+400) KVA, LINEA DE MEDIA TENSION A 20 KV Y RED DE BAJA TENSION, TODO CON CESION A EDISTRIBUCION.

POTENCIA TOTAL EN SECCIONAMIENTOS	3.084,49
POTENCIA TOTAL EN CENTROS DE TRANSF.	3.550,26
COEF. SIMULT. EN CENTROS DE TRANSF.	0,80
POTENCIA TOTAL EN CENTROS DE TRANSF.	2.840,21
POTENCIA TOTAL	5.924,69

Se aplica un coeficiente de simultaneidad de 0,8 en el centro de transformación según Instrucción de 14 de octubre de 2.004.

POT. TOTAL C.T. 1	680.176,00
POT. TOTAL C.T. 2	350.052,00
POT. TOTAL C.T. 3	534.913,60
POT. TOTAL C.T. 4	395.065,60
POT. TOTAL C.T. 5	880.000,00
TOTAL:	2.840.207,20

JACOTEC, INGENIERIA Y PROYECTOS, S.L.
C/ Galios nº 16, local
41003 SEVILLA, TFNO. 617417098
JACOTEC@JACOTEC.ES
B-91524264
WWW.JACOTECINGENIERIA.COM

Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326bd499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

2.- CARACTERÍSTICAS DE LA ENERGÍA Y SU PROCEDENCIA

La energía será suministrada por Edistribución Redes Digitales, S.L.U. en corriente alterna trifásica de 50 Hz. de frecuencia y 20 kV. de tensión nominal.

Esta energía procede de las redes de M.T. subterráneas y aéreas que alimentan la zona, en concreto parte del punto de conexión con la red existente, que será la conexión de la línea interior proyectada a una de las celdas del de línea existente en subestación "CUBILLO" llevando también la línea propiedad de E distribución "CONSERVAS" desde su ubicación actual hasta las proximidades de la urbanización, habiéndose realizado el diseño de la red conforme a las directrices de la compañía suministradora.

Toda la instalación descrita quedará integrada en la red de distribución pública en estructura de bucle o margarita.

PROYECTO DE 5 CENTROS DE TRANSFORMACION DE 1 DE (400+630) KVA, 1 DE 1X630 KVA, 1 DE (2X630) KVA Y 2 DE (400+400) KVA, LINEA DE MEDIA TENSION A 20 KV Y RED DE BAJA TENSION, TODO CON CESION A EDISTRIBUCION.

3.- NORMAS GENERALES DE APLICACIÓN

Además de las condiciones técnicas particulares contenidos en el presente Proyecto, serán de aplicación las generales especificadas en los siguientes documentos:

a) Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, aprobado por Real Decreto 337/2014 de 9 de Mayo de 2.014, B.O.E. nº 139 del 09.06.2.014.
b) Resolución de 14 de junio de 2019, de la Secretaría General de Industria, Energía y Minas, por la que se deroga parcialmente la resolución de 5 de mayo de 2005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se aprueban las normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica Edistribución Redes Digitales, S.L.U., en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
c) Recomendaciones UNESA.
d) Real Decreto 1.955/2.000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
e) Real Decreto 223/08
f) Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/02 de 2 de Agosto de 2.002 B.O.E. 224 de 18 de Septiembre de 2.002).
g) R.D. 1890/08 sobre eficiencia energética.
h) Proyecto Tipo AYZ10000 Líneas Aéreas de Media Tensión
i) Proyecto Tipo DYZ10000 Líneas Subterráneas Media Tensión
j) Proyecto Tipo FYZ30000 C.T. interior prefabricado
k) NRZ001 Especificaciones Particulares para instalaciones de e-distribución en Alta Tensión de Un ≤ 36 kV.
l) NRZ002 Especificaciones Particulares para instalaciones de e-distribución en Baja Tensión.

JACOTEC, INGENIERIA Y PROYECTOS, S.L.
C/ Galios nº 16, local
41003 SEVILLA, TFNO. 617417098
JACOTEC@JACOTEC.ES
B-91824264
WWW.JACOTECINGENIERIA.COM

Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326b4499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

4.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

4.1.- EDIFICIO PARA CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.

4.1.1.- Ubicación y Accesos

La ubicación del CT será determinada teniendo en cuenta el cumplimiento de las condiciones de seguridad, del mantenimiento de las instalaciones y de la garantía de servicio. Se establecerá atendiendo a los siguientes aspectos:

- El emplazamiento elegido del CT deberá permitir el tendido, a partir de él, de todas las canalizaciones subterráneas previstas, de entrada y salida al CT, hasta las infraestructuras existentes a las que quede conectado.
- El nivel freático más alto se encontrará 0,30 m por debajo del nivel inferior de la solera más profunda del CT.
- Como norma general se accederá al CT directamente desde la calle o vial público, de manera que sea posible la entrada de personal y materiales. Excepcionalmente, el acceso será desde una vía privada con la correspondiente servidumbre de paso que garantice el acceso libre y permanente al CT.
- En cualquier caso, se deberá disponer de los correspondientes permisos de paso de líneas de MT y BT, de implantación de instalaciones y demás servidumbres asociadas, otorgados por el titular de los terrenos.
- El acceso al interior del CT será exclusivo para el personal de EDE o empresas autorizadas. Este acceso estará situado en una zona que, incluso con el CT abierto, deje libre permanentemente el paso a bomberos, servicios de emergencia, salidas de urgencias o socorro, etc.
- Las vías para los accesos de materiales deberán permitir el transporte, en camión, de los transformadores y demás elementos integrantes del CT, hasta el lugar de ubicación del mismo.
- Los espacios correspondientes a ventilaciones y accesos cumplirán con las distancias reglamentarias y condiciones de la ITC-RAT 14 “Instalaciones Eléctricas de Interior” y lo establecido en el documento básico HS3 “Calidad de Aire Interior” del Código Técnico de la Edificación.
- No se podrán instalar estos centros en zonas inundables, y además se comprobará que el tramo del vial de acceso al local destinado a centro de transformación, no se halla en un fondo o badén, que eventualmente pudiera resultar inundado por fallo de su sistema de drenaje.

PROYECTO DE 5 CENTROS DE TRANSFORMACION DE 1 DE (400+630) KVA, 1 DE 1X630 KVA, 1 DE (2X630) KVA Y 2 DE (400+400) KVA, LINEA DE MEDIA TENSION A 20 KV Y RED DE BAJA TENSION, TODO CON CESION A EDISTRIBUCION.

4.1.2.- Dimensiones

Las dimensiones del CT deberán permitir:

- El movimiento e instalación en su interior de los elementos y maquinaria necesarios para la realización adecuada de la instalación.
- Ejecutar las maniobras propias de su explotación en condiciones óptimas de seguridad para las personas que lo realicen, según la ITC-RAT 14.
- El mantenimiento del material, así como la sustitución de cualquiera de los elementos que constituyen el mismo sin necesidad de proceder al desmontaje o desplazamiento del resto.
- La instalación de los equipos indicados en las normativas de envolventes referidas.

SE INSTALARÁN PFU-5 Y PFU-4 DE HORMAZABAL O SIMILAR

4.1.3- Características de la Obra Civil

Las envolventes prefabricadas de hormigón para alojar CT de superficie tomarán como referencia las especificaciones técnicas contenidas en la norma informativa FNH001 Centros de transformación prefabricados de hormigón tipo superficie.

- Centros Prefabricados de Superficie

Los edificios prefabricados para alojar CT de superficie (en adelante EP) podrán ser de tipo monobloque o constituidos por varias piezas o paneles prefabricados de hormigón armado convenientemente ensamblados.

Estarán preparados para albergar toda la aparamenta y equipos de acuerdo a las configuraciones descritas en el apartado 6.1, con tensión máxima del material 24 ó 36 kV y potencia máxima de los transformadores de 1.000 kVA.

- Cimentación de los CT prefabricados

Se construirá una solera de hormigón capaz de soportar los esfuerzos verticales previstos con las siguientes características:

JACOTEC, INGENIERIA Y PROYECTOS, S.L.
C/ Galios nº 16, local
41003 SEVILLA, TFNO. 617417098
JACOTEC@JACOTEC.ES
B-91824264
WWW.JACOTECINGENIERIA.COM

Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326bd499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

- Estará construida en hormigón armado de 15 cm de grosor con varillas de 4 mm y cuadro 20 x 20 cm.
- Tendrá unas dimensiones tales que abarquen la totalidad de la superficie del EP sobresaliendo 25 cm por cada lado.
- Incorporará la instalación de tubos de paso para las puestas a tierra.
- Sobre la solera, y para que el edificio se asiente correctamente, se dispondrá una capa de arena de 10 cm de grosor.

4.2.- CELDAS PREFABRICADAS.

Ya en su interior, los centros estarán equipado con celdas prefabricadas bajo envolvente metálica con aislamiento integral de hexafluoruro de azufre (SF_6), las cuales cumplirán la norma GSM001

Estas celdas forman un sistema de equipos modulares de reducidas dimensiones, con una función específica por cada celda. Cada función dispone de su propia envolvente metálica que alberga una cuba llena de gas de SF_6 en la cual se encuentran los aparatos de maniobra y el embarrado.

La prefabricación de estos elementos, y los ensayos realizados sobre cada celda fabricada, garantizan su funcionamiento en diversas condiciones de temperatura y presión. Su aislamiento integral en SF_6 les permite resistir en perfecto estado la polución e incluso la eventual inundación del Centro de Transformación, y reduce la necesidad de mantenimiento, contribuyendo a minimizar los costes de explotación.

El conexionado entre los diversos módulos, realizado mediante un sistema patentado, es simple y fiable, y permite configurar diferentes esquemas para los Centros de Transformación. La conexión de los cables de acometida y del transformador es igualmente rápida y segura.

Este sistema de celdas ha sido diseñado para responder a los requisitos de las normas nacionales e internacionales y de la Recomendación UNESA 6407B.

La altura y diseño de la base de las celdas permite el paso entre celdas sin necesidad de foso. En la parte inferior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma del sistema de tierras y de las pantallas de los cables.

PROYECTO DE 5 CENTROS DE TRANSFORMACION DE 1 DE (400+630) KVA, 1 DE 1X630 KVA, 1 DE (2X630) KVA Y 2 DE (400+400) KVA, LINEA DE MEDIA TENSION A 20 KV Y RED DE BAJA TENSION, TODO CON CESION A EDISTRIBUCION.

La cuba de acero inoxidable, contiene el interruptor, el embarrado y portafusibles, cuando proceda, y el gas SF_6 se encuentra en su interiora una presión absoluta de 1,3 bares.

El sellado de la cuba permite el mantenimiento de los requisitos de operación segura durante toda la vida útil de la celda, sin necesidad de reposición del gas. Para la comprobación de la presión en su interior, se puede incluir un manómetro visible desde el exterior de la celda.

La cuba cuenta con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, permite su salida hacia la parte trasera de la celda, evitando así su incidencia sobre las personas, cables o la aparamenta del Centro de Transformación.

La actuación del interruptor realiza mediante palanca de accionamiento sobre dos ejes distintos: uno para el interruptor y otro para el seccionador de puesta a tierra de los cables de acometida. Estos elementos de maniobra son independientes, así pues su velocidad de actuación no depende de la velocidad de accionamiento del operario.

El corte de la corriente se produce en el paso del interruptor de conectado a seccionado, empleando la velocidad de las cuchillas y el soplado de SF_6.

Las acometidas de Media Tensión y las salidas a transformador o celda de medida se realizan con cables. Las uniones de los cables con los pasatapas correspondientes en las celdas debe ejecutarse con terminales enchufables de conexión sencilla o reforzada, apantallados o no apantallados.

Las celdas tienen un grado de protección IP 33 y la envolvente metálica tiene un grado de protección, contra impactos mecánicos, IK 08, mientras que la mirilla del manómetro tiene un índice IK 06.

Por otra parte, la envolvente de estas celdas ha sido concebida para minimizar el daño en las personas o restos de elementos del centro de transformación en caso de arco interno, y evitar el contacto con elementos de tensión.

De la misma forma, el sistema de enclavamiento ha sido diseñado para permitir el acceso a los cables solo cuando están puestos a tierra, y evitar la realización de maniobras incorrectas por parte del usuario.

JACOTEC, INGENIERIA Y PROYECTOS, S.L.
C/ Gallos nº 16, local
41003 SEVILLA. TFNO. 617417098
JACOTEC@JACOTEC.ES
B-91824264
WWW.JACOTECINGENIERIA.COM

Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326b4499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

- Celda de protección con fusibles (tipo CMP-F-24 en SF_6).
- Celda de línea (tipo CML-24 en SF_6).

Las características nominales de las celdas son:

Celda de línea

- Juego de barras tripolar de 630 A.
- Interruptor-seccionador de corte en SF_6 de 630 A, tensión de 24 kV y 16 kA.
- Control integrado.
- Motorizadas para la instalación de futuro telemando. Las características de esta motorización serán entregadas a EDE después de la instalación del centro.
- Seccionador de puesta a tierra en SF_6.
- Indicadores de presencia de tensión.
- Motorizaciones en cada celda para permitir un futuro telemando.
- Embarrado de puesta a tierra.
- Bornes para conexión de cable.

Características:

- Tensión asignada (kV)	24
- Intensidad asignada (A)	630
- Intensidad de corta duración (1 ó 3 s) (kA)	16/20
- Nivel de aislamiento:	
- Frecuencia industrial (1 min)	
a tierra y entre fases (kV)	50
a la distancia de seccionamiento (kV)	60
- Impulso tipo rayo	
a tierra y entre fases $(kV)_{cresta}$	125
a la distancia de seccionamiento $(kV)_{cresta}$	145
- Capacidad de cierre $(kA)_{cresta}$	
- Capacidad de corte	
- Corriente principalmente activa (A)	630
- Corriente capacitiva (A)	31, 5
- Corriente inductiva (A)	16
- Falta a tierra I_{ce} (A)	63

PROYECTO DE 5 CENTROS DE TRANSFORMACION DE 1 DE (400+630) KVA, 1 DE 1X630 KVA, 1 DE (2X630) KVA Y 2 DE (400+400) KVA, LINEA DE MEDIA TENSION A 20 KV Y RED DE BAJA TENSION, TODO CON CESION A EDISTRIBUCION.

- Falta a tierra $\sqrt{3}\ I_{cl}$ (A)	31, 5
- Ancho (mm)	370
- Alto (mm)	1800
- Fondo (mm)	850
- Peso (Kg)	135

Celda de protección con fusibles.

Es posible disponer de una protección contra calentamiento del transformador empleando un termostato situado en el mismo y una celda CMP-F:

- incluyendo una bobina de disparo (opcional), o
- utilizando la unidad de disparo externo del RPTA (sin necesidad de alimentación manual).

- Tensión asignada (kV)	24
- Intensidad asignada embarrado (A)	630
- Intensidad asignada en la derivación (A)	200
- Intensidad de corta duración embarrado superior (1 ó 3 s) (kA)	16/20
- Nivel de aislamiento:	
- Frecuencia industrial (1 min)	
a tierra y entre fases (kV)	50
a la distancia de seccionamiento (kV)	60
- Impulso tipo rayo	
a tierra y entre fases $(kV)_{cresta}$	125
a la distancia de seccionamiento $(kV)_{cresta}$	145
- Capacidad de cierre $(kA)_{cresta}$ (antes –después de fusibles)	2, 5
- Capacidad de corte	
- Corriente principalmente activa (A)	630
- Corriente capacitiva (A)	31, 5
- Corriente inductiva (A)	16
- Falta a tierra I_{ce} (A)	63
- Falta a tierra $\sqrt{3}\ I_{cl}$ (A)	31, 5
- Capacidad de ruptura combinación interruptor-fusibles (kA)	20

JACOTEC, INGENIERIA Y PROYECTOS, S.L.
C/ Gallos nº 16, local
41003 SEVILLA, TFNO. 617417098
JACOTEC@JACOTEC.ES
B-91824264
WWW.JACOTECINGENIERIA.COM

Firma 1 de 1

Francisco Javier Ochoa Caro	10/07/2026	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Aprobado por Decreto de la Alcaldía de fecha 08.05.2026.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:
Código Seguro de Validación 9734dafa6e594326b4499dca64d54874001
Url de validación https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

- Corriente de transferencia (UNE-EN 60420)	600
- Ancho (mm)	480
- Alto (mm)	1800
- Fondo (mm)	850
- Peso (Kg)	200

4.3 TRANSFORMADORES.

Los transformadores tomarán como referencia lo especificado en la norma informativa GST001 MV/LV Transformers.

La refrigeración será por circulación natural del aceite mineral, enfriado a su vez por las corrientes de aire que se producen de forma no forzada alrededor de la cuba. Corresponde a la denominación ONAN según norma UNE-EN 60076-1.

Todos los transformadores deben cumplir la norma UNE-EN 60076-2 y básicamente será de las siguientes características.

- Potencia nominal	630 kVA.
- Grupo de conexión	Dyn 11
- Tensión primaria nominal	15(20) KV. ±5%
- Tensión secundaria nominal	400 V.
- Tensión cortocircuito	4 %
- Frecuencia	50 Hz.
- Dieléctrico	Aceite mineral
- Termómetro para protección de sobrecargas	

El pozo apagafuegos tendrá las dimensiones necesarias para contener una capacidad mínima, igual al volumen de aceite del transformador situado sobre él.

En el caso de la instalación objeto del proyecto, la capacidad máxima del transformador de 630 kVA es de 550 litros, inferior a la capacidad de la cuba diseñada.

4.4.- INTERCONEXIÓN CELDA A.T. - TRANSFORMADOR

La unión de la celda de A.T. con las bornas del transformador se hará mediante cable seco RHZ. 12/20 kV de 1x95 mm². de aluminio, oilseeds con XLPE, reticulado

químico de polietileno, consiguiéndose mediante este proceso que el polietileno deje de ser material temoplástico y se convierta en termoestable, lo cual permite operar al conductor a 90º C de manera continua, soporrtando 130º C ante sobrecargas temporales y 250º C en situaciones de cortocircuito.

Las características de este conductor son:

- Material conductor	Aluminio
- Sección	95 mm²
- Tipo de conductor	Unipolar de campo radial
- Denominación	RHZ 12/20 KV + H16
- Aislamiento	Seco XLPE (Polietileno reticulado químicamente)
- Nivel de aislamiento	12/20 KV
- Espesor radial	3,5 mm.
- Diámetro exterior aproximado	27,6 mm.
- Peso aproximado	860 Kg/km.
- Radio mínimo de curvatura	470 mm.
- Resistencia óhmica	0,115 Ohm/Km.
- Capacidad	0,304 µF/Km.
- Coeficiente de autoinducción	0,224 mH/Km.
- Intensidad admisible permanente	205 A.
- Caída de tensión:	
para cos φ = 0,8	0,32 V/A-Km.
para cos φ = 1,0	0,30 V/A-Km.

Para el transformador los terminales podrán ser convencionales o enchufables en función de las características del transformador instalado, tomando como referencia la norma informativa GST001 MV/LV Transformers. Para las celdas de MT, serán siempre de tipo enchufable.

De acuerdo con la norma UNE 21.115-75, las características eléctricas de los terminales y empalmes a utilizar serán las siguientes:

Tensión nominal Un.....12/20 kV
Tensión máxima Umáx.....24 kV
Tensión ensayo ondas choque .....125 kVcr
Tensión ensayo frecuencia industrial