

ANEJO N° 7

Climatología, Hidrología y Drenaje

Índice

1	Introducción	1
2	Climatología	2
2.1	Introducción	2
2.2	Pluviometría	3
2.3	Régimen Térmico	11
2.4	Relación entre la precipitación y Temperatura	1
3	Hidrología	3
3.1	Periodos de Retorno	3
3.2	Estimación de la Precipitación diaria Pd	3
3.2.1	Ajuste estadístico de las precipitaciones máximas diarias	3
3.2.2	Publicación Máximas llluvias diarias en la España Peninsular	5
3.2.3	Conclusión	5
3.3	Cálculo de caudales de diseño	6
3.3.1	Tiempo de Concentración	6
3.3.2	Intensidad de Precipitación	7
3.3.3	Coficiente Escorrentía	10
3.3.4	Caudales de cálculo	16
4	Drenaje	17
4.1	Descripción del drenaje	17
4.2	Cálculo justificativo	18

APÉNDICE Nº 7.1. DELIMITACIÓN DE CUENCAS VERTIENTES

1 Introducción

El presente anejo tiene por objeto la descripción climatológica e hidrológica del ámbito objeto de estudio así como la descripción de las soluciones de drenaje adoptadas en el Proyecto de Ascensor para la conexión de la Estación de Easo con la Calle San Roke.

Se parte de la información contenida en el Proyecto Constructivo del Tramo Miraconcha-Easo del metro Donostialdea. A su vez, este proyecto tiene como antecedentes los siguientes estudios:

- Anejo nº 8 Climatología, Hidrología y Drenaje del Proyecto Constructivo de Obra Civil del Metro de Donostialdea. Tramo: La Concha-Morlans
- Anejo nº 6 Impermeabilización, Hidrología y Drenaje del Proyecto Constructivo de Superestructura del Metro de Donostialdea. Tramo: Lugaritz-Morlans

2 Climatología

2.1 Introducción

En el entorno de la obra se ubican las siguientes dos estaciones meteorológicas de AEMET:

CÓDIGO	NOMBRE	PROVINCIA	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD
1-024	SAN SEBASTIÁN "ATEGORRIETA"	GIPUZKOA	01-57-02 W	43-19-20 N	8
1-024 E	SAN SEBASTIÁN "IGUELDO"	GIPUZKOA	02-02-22 W	43-18-24 N	259



Ubicación de las estaciones pluviométricas en relación con la zona de proyecto

Los datos climáticos de ambas estaciones son muy similares, por lo que en los cálculos únicamente se tendrán en cuenta los datos correspondientes a una de ellas, en concreto, la correspondiente a la estación de Ategorrieta, que presenta unos valores de precipitación mayores.

En conclusión, se ha seleccionado la estación 1-024 San Sebastián "Ategorrieta" para la caracterización climática que sigue a continuación.

CÓDIGO	ESTACIÓN	PERÍODO	Nº AÑOS TOTALES (T/P)	Nº AÑOS COMPLETOS (T)	Nº AÑOS COMPLETOS (P _{TOTAL} /P _{MÁX})
1-024	SAN SEBASTIÁN "ATEGORRIETA"	T 1961 – 2010 P 1959 – 2010	50 / 52	50	42 / 42

2.2 Pluviometría

El estudio de las precipitaciones de la zona se ha realizado de acuerdo con los siguientes datos procedentes de la Estación Meteorológica de "Ategorrieta" y recogidos entre los años 1959 y 2010:

- Precipitación total mensual
- Máxima precipitación diaria

A continuación se adjuntan tablas con los datos correspondientes a estos conceptos.

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1959								92,9		145,1	159,7	267,3	---
1960	114,5	79,0	186,1	53,9	87,5	134,8	86,8	109,6	176,4	267,5	206,6	461,1	1963,8
1961	217,6	61,1	---	199,2	126,3	97,3	91,3	40,1	159,7	222,9	221,6	64,5	---
1962	153,1	166,9	77,4	110,6	171,9	40,2	66,1	28,9	68,9	94,3	168,4	137,1	1283,8
1963	122,7	126,6	135,0	70,3	62,0	134,7	121,6	253,6	237,6	71,1	101,8	92,0	1529,0
1964	36,2	85,7	109,0	212,8	121,2	74,6	26,2	82,4	94,8	255,7	160,7	126,9	1386,2
1965	184,9	36,5	121,2	223,5	83,8	53,3	102,1	144,8	272,4	32,3	246,8	299,4	1801,0
1966	68,9	134,6	103,4	82,5	118,4	199,4	111,2	64,2	39,1	313,2	282,9	274,3	1792,1
1967	156,4	33,1	140,6	85,3	102,2	66,4	64,7	79,7	192,6	194,0	223,9	227,9	1566,8
1968	180,8	106,4	142,2	130,8	165,0	52,3	56,1	141,5	134,2	39,8	118,2	216,4	1483,7
1969	68,5	117,7	148,0	205,1	97,1	91,5	28,5	106,9	179,8	39,1	121,0	358,3	1561,5
1970	178,7	159,1	97,0	159,5	84,2	97,5	52,9	190,8	74,6	107,4	159,8	63,3	1424,8
1971	155,9	162,1	140,4	158,3	211,6	87,2	100,2	90,8	72,0	70,8	260,4	130,5	1640,2
1972	212,5	155,5	99,9	185,7	150,9	92,4	19,2	228,8	80,6	33,5	81,5	162,1	1502,6
1973	131,4	262,9	69,1	73,9	83,7	187,6	123,7	79,8	219,9	57,7	117,9	201,5	1609,1
1974	71,6	211,5	223,0	161,1	151,2	65,0	95,0	83,9	181,7	382,8	221,4	78,1	1926,3
1975	97,4	50,5	269,0	167,7	117,9	61,6	12,7	113,7	151,6	94,0	279,2	159,8	1575,1
1976	99,3	191,3	102,9	199,3	70,7	18,5	180,3	71,4	226,3	351,7	152,3	165,6	1829,6
1977	111,2	119,9	89,0	108,3	226,2	239,9	159,3	153,5	---	103,0	283,8	108,2	---
1978	279,7	237,4	224,0	271,1	138,4	113,1	97,8	97,4	32,6	72,5	67,2	158,7	1789,9
1979	368,3	131,5	214,9	299,5	116,6	124,5	89,0	174,2	116,5	157,0	293,0	146,8	2231,8
1980	155,5	112,2	177,6	51,7	275,5	90,5	96,9	59,4	137,2	300,0	156,5	229,4	1842,4
1981	265,9	114,5	96,5	123,3	115,4	65,0	130,4	93,1	116,4	222,3	---	368,2	---
1982	143,9	147,1	234,1	12,6	78,9	77,8	86,3	133,5	79,6	352,9	212,3	313,0	1872,0

Proyecto Constructivo del Ascensor para la conexión de la Estación de Easo (Calle Salud) con la Calle San Roke
X0000104-DRE01-A

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1983	---	149,8	168,7	195,1	114,8	99,6	121,5	273,8	54,1	132,5	50,0	53,2	---
1984	278,0	198,4	76,8	71,2	298,3	81,9	34,0	150,2	208,1	134,9	261,5	173,1	1966,4
1985	197,0	57,6	264,8	95,9	263,7	87,0	64,0	85,4	---	65,1	174,5	83,2	---
1986	334,2	170,4	113,3	360,5	79,8	131,1	24,1	124,4	164,1	135,3	180,5	288,8	2106,5
1987	144,4	269,0	135,7	132,5	55,8	157,7	103,9	90,5	44,0	240,0	237,9	49,5	1660,9
1988	293,9	152,6	190,5	133,3	139,2	125,6	115,9	90,7	72,7	35,0	18,1	130,7	1498,2
1989	50,0	210,9	94,2	319,8	68,8	58,8	123,1	60,3	85,6	36,8	167,2	25,2	1300,7
1990	211,5	67,0	36,0	332,2	143,2	195,3	87,6	81,4	121,4	206,9	320,4	229,3	2032,2
1991	107,2	112,8	142,0	230,4	152,3	61,0	95,1	71,1	283,8	150,2	291,4	47,8	1745,1
1992	89,4	46,6	147,9	145,8	97,2	293,4	83,7	182,4	147,2	416,0	153,5	237,6	2040,7
1993	---	---	70,4	225,4	90,1	99,6	128,3	116,4	255,0	149,3	125,7	253,6	---
1994	184,0	208,7	112,7	316,7	143,0	163,6	64,9	76,8	227,2	254,1	84,1	244,1	2079,9
1995	246,3	161,9	199,6	52,4	122,3	34,4	116,1	87,1	162,7	37,1	81,9	135,7	1437,5
1996	124,5	332,8	125,3	87,4	121,6	74,3	113,1	221,0	115,3	193,5	437,9	196,0	2142,7
1997	188,7	31,1	26,2	91,3	222,3	252,1	216,5	174,0	106,4	75,8	372,4	274,9	2031,7
1998	88,7	52,1	75,8	269,8	95,4	114,0	63,4	151,8	185,0	471,1	293,9	134,3	1995,3
1999	159,8	195,3	198,8	158,1	173,5	78,3	67,1	69,8	195,4	76,2	230,6	272,2	1875,1
2000	---	136,5	149,1	245,2	100,0	99,5	153,6	130,9	140,8	418,1	304,0	118,5	---
2001	179,1	89,0	147,5	160,8	106,1	61,1	138,6	73,8	85,9	64,2	122,3	46,5	1274,9
2002	48,1	169,7	46,6	131,7	248,5	156,6	106,7	429,0	56,0	244,3	168,4	275,2	2080,8
2003	215,9	158,6	104,4	72,0	155,2	66,8	38,3	90,3	167,8	277,3	171,9	188,3	1706,8
2004	246,5	121,8	116,3	135,3	121,8	55,7	77,8	145,8	127,6	208,6	182,5	197,6	1737,3
2005	118,9	118,9	68,8	245,0	117,1	61,0	43,1	101,3	115,1	130,0	332,9	---	---
2006	106,7	73,1	184,2	92,6	65,0	147,3	50,1	106,1	171,1	103,6	176,0	144,4	1420,2

Proyecto Constructivo del Ascensor para la conexión de la Estación de Easo (Calle Salud) con la Calle San Roke
X0000104-DRE01-A

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2007	141,8	184,0	202,7	131,0	126,5	92,3	57,4	306,5	148,2	184,1	68,0	138,4	1780,9
2008	164,9	33,4	263,3	176,1	185,1	164,2	123,3	98,6	104,0	285,4	314,0	249,0	2161,3
2009	233,6	140,8	105,2	268,2	113,7	47,9	118,2	131,6	134,3	174,0	393,1	141,6	2002,2
2010	244,9	76,9	61,0	80,2	149,9	175,3	73,1	108,3	82,8				---
MEDIA	166,1	134,5	136,6	162,8	133,9	107,9	90,2	125,9	138,9	174,1	200,2	182,8	1754,5

PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA

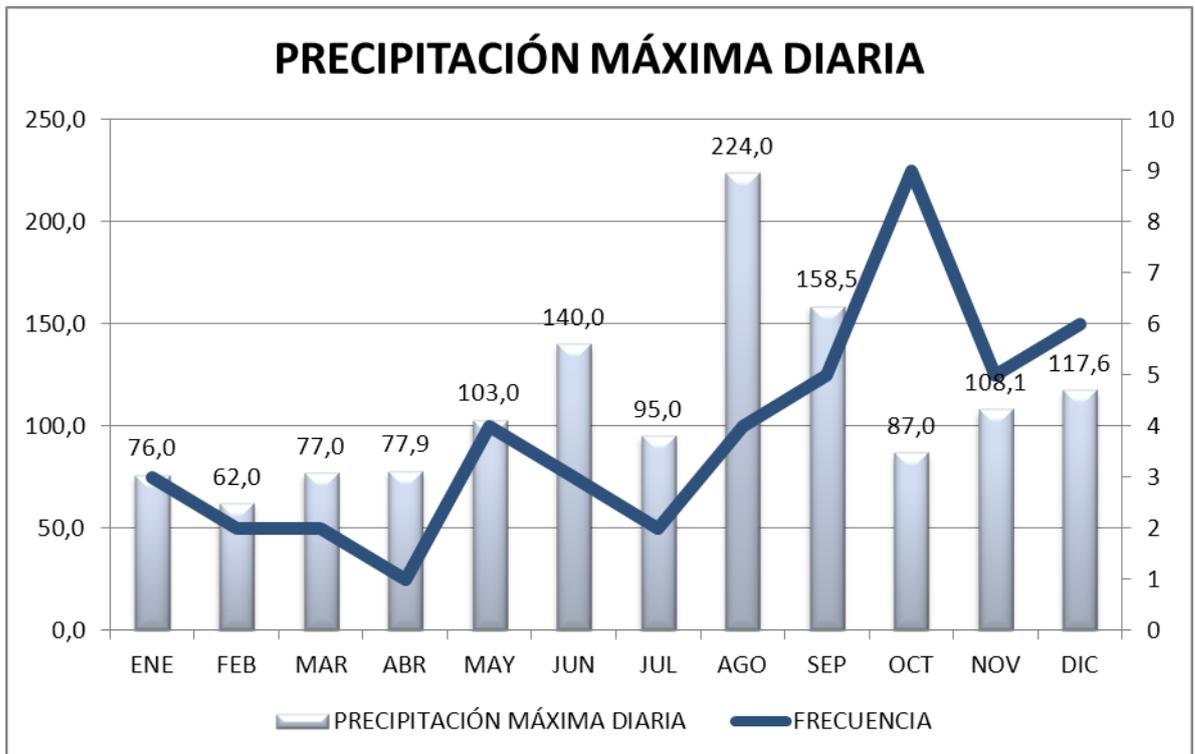
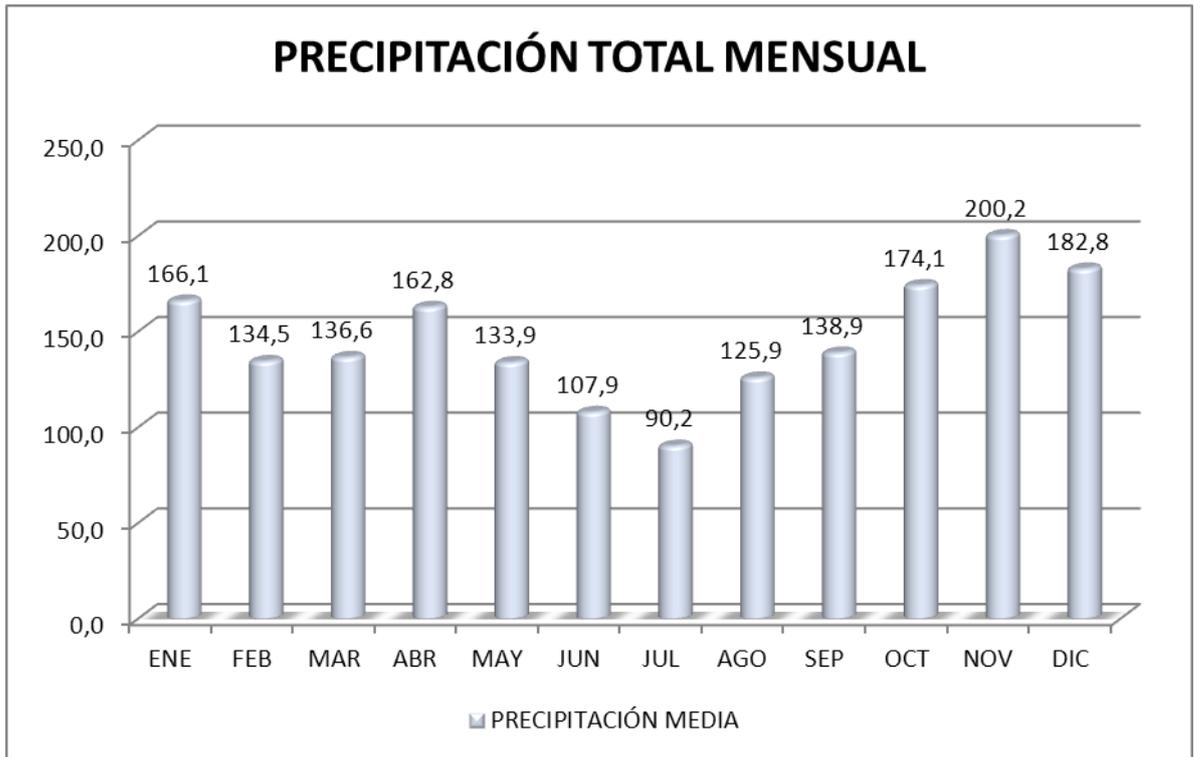
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MÁXIMA AÑO	MES MÁXIMA
1959								33,7		25,1	23,3	37,2		
1960	29,4	35,7	47,5	22,7	23,5	54,3	11,3	31,2	23,3	73,2	41,8	117,6	117,6	12
1961	25,2	20,0		50,0	53,3	19,3	19,9	10,2	65,4	47,4	67,6	35,0		
1962	28,4	32,2	12,6	22,8	52,7	15,1	17,4	12,9	20,1	21,8	27,6	24,7	52,7	5
1963	41,5	22,0	32,0	30,0	16,7	37,5	60,0	60,0	158,5	24,0	24,6	20,0	158,5	9
1964	29,7	27,7	17,9	40,6	24,6	36,5	10,5	23,0	26,4	41,5	32,2	31,2	41,5	10
1965	26,0	13,0	19,5	33,1	24,0	18,7	19,0	70,0	59,0	7,0	41,0	73,0	73,0	12
1966	18,0	28,6	24,0	20,6	20,6	115,5	20,5	14,5	19,7	82,5	31,3	47,0	115,5	6
1967	29,6	13,8	28,0	24,0	16,5	21,5	41,1	21,0	38,0	44,7	38,1	44,0	44,7	10
1968	32,0	26,0	69,0	38,5	51,0	16,3	34,0	36,0	29,0	13,5	55,0	30,0	69,0	3
1969	22,7	29,5	38,0	32,5	13,7	28,0	8,4	16,0	44,5	24,0	34,0	48,0	48,0	12
1970	46,0	19,2	20,0	32,5	41,1	16,5	21,2	96,0	57,0	20,4	35,0	14,5	96,0	8
1971	26,0	30,5	33,3	59,5	35,0	16,0	64,0	27,0	20,0	20,0	51,0	37,0	64,0	7
1972	31,0	26,0	20,0	29,0	31,0	17,7	6,5	45,5	34,0	10,5	16,0	52,5	52,5	12
1973	27,0	42,5	28,0	18,8	26,0	55,5	27,0	23,5	63,0	23,0	72,5	31,0	72,5	11
1974	24,5	26,5	47,0	44,5	29,0	19,5	28,0	31,7	22,0	57,0	51,0	27,0	57,0	10
1975	23,5	16,0	47,0	36,0	20,5	28,0	5,5	26,7	35,0	49,0	39,5	44,6	49,0	10
1976	19,7	54,0	26,0	43,0	18,0	8,0	95,0	16,0	61,5	65,0	38,0	45,0	95,0	7
1977	24,0	33,3	16,0	22,6	29,0	65,5	33,0	37,0		25,7	80,0	27,0		
1978	37,5	62,0	52,5	41,5	45,5	17,0	22,5	48,0	9,3	24,5	27,0	48,0	62,0	2
1979	62,5	27,0	41,0	53,5	25,5	27,0	58,0	38,0	47,0	32,0	56,0	24,0	62,5	1
1980	22,0	27,0	33,0	14,0	103,0	32,0	29,5	15,0	107,0	72,0	33,5	53,0	107,0	9
1981	58,0	30,0	16,0	38,0	30,0	32,0	57,0	33,5	36,4	63,0		88,0		

PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MÁXIMA AÑO	MES MÁXIMA
1982	31,7	27,0	39,0	6,2	18,0	18,2	21,5	61,5	21,2	72,0	38,0	50,0	72,0	10
1983		25,9	44,2	41,4	31,2	40,0	40,0	60,0	10,7	62,5	18,9	18,8		
1984	32,5	28,2	19,0	18,0	63,0	15,1	18,3	48,8	35,7	43,6	46,5	78,0	78,0	12
1985	41,5	16,4	29,9	17,9	50,0	21,4	23,4	33,5		22,1	39,2	14,7		
1986	51,0	28,1	20,0	55,3	26,6	44,3	9,9	25,5	45,8	58,0	51,0	53,4	58,0	10
1987	27,3	57,5	24,0	33,8	9,7	69,5	25,4	27,6	19,2	73,2	39,4	43,5	73,2	10
1988	55,7	32,5	28,7	32,5	21,7	35,0	19,5	12,8	26,8	10,9	9,7	28,5	55,7	1
1989	25,6	46,8	19,1	53,5	45,6	36,0	47,5	16,0	50,1	11,0	32,7	19,4	53,5	4
1990	34,1	23,0	11,3	42,8	53,6	44,0	41,8	43,0	50,6	46,5	55,4	45,9	55,4	11
1991	32,8	22,4	77,0	55,1	37,6	19,0	13,7	37,8	91,0	29,4	63,2	19,7	91,0	9
1992	51,5	21,1	21,2	20,6	31,5	140,0	16,1	50,0	61,2	56,5	24,1	53,4	140,0	6
1993			18,1	55,6	19,2	31,3	45,6	27,8	74,0	27,1	37,7	52,6		
1994	32,9	57,2	43,4	77,9	37,1	49,5	18,0	15,0	44,8	83,0	18,2	68,0	83,0	10
1995	52,7	36,0	53,2	20,7	45,6	13,4	27,4	28,4	22,4	12,4	36,7	26,8	53,2	3
1996	59,3	52,5	44,0	29,2	32,7	20,5	24,7	73,4	30,0	46,4	69,0	57,0	73,4	8
1997	54,2	15,4	12,8	46,5	100,5	94,0	87,8	87,0	53,4	20,0	65,0	52,8	100,5	5
1998	32,4	25,6	21,6	32,8	23,2	17,6	14,5	52,3	43,6	64,0	39,1	22,3	64,0	10
1999	25,4	31,6	46,4	22,3	43,0	20,4	19,1	18,7	82,5	26,0	65,7	59,7	82,5	9
2000		27,1	56,4	64,9	28,1	40,2	42,6	23,6	76,5	58,2	41,6	26,1		
2001	27,1	23,4	19,4	36,0	39,2	17,0	35,7	26,1	20,5	20,4	24,9	21,2	39,2	5
2002	20,1	40,0	11,9	49,0	63,5	29,7	21,0	224,0	17,6	87,0	30,0	55,2	224,0	8
2003	29,1	28,7	34,8	14,2	60,0	19,0	16,7	56,8	33,4	38,0	43,5	27,5	60,0	5
2004	76,0	37,6	28,4	42,4	34,0	21,0	37,6	60,1	49,5	50,0	41,2	32,0	76,0	1

PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MÁXIMA AÑO	MES MÁXIMA
2005	22,0	15,8	19,7	40,2	35,3	24,9	11,3	24,6	15,7	30,1	65,4			
2006	25,4	23,2	54,1	31,2	13,7	62,6	25,1	19,0	57,0	25,6	95,7	47,8	95,7	11
2007	40,7	29,1	34,3	17,8	32,7	18,8	8,7	133,1	39,6	77,1	14,6	22,1	133,1	8
2008	52,8	13,4	30,1	25,1	39,7	55,0	32,1	16,9	40,0	51,8	52,4	34,5	55,0	6
2009	42,4	58,8	27,8	65,9	20,8	13,1	24,6	40,7	52,4	54,6	108,1	20,6	108,1	11
2010	42,7	13,4	13,2	26,7	25,2	95,6	23,2	40,5	30,4					
MEDIA	76,0	62,0	77,0	77,9	103,0	140,0	95,0	224,0	158,5	87,0	108,1	117,6	224,0	



De los datos anteriores se desprende que las precipitaciones se reparten a lo largo del año con mayores concentraciones en los meses de octubre, noviembre, diciembre, enero y abril.

En relación con las precipitaciones máximas diarias, el máximo anual tiende a aparecer igualmente en los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre, constatándose una punta significativa en agosto de 2002.

2.3 Régimen Térmico

El estudio de las temperaturas de la zona se ha realizado de acuerdo con los siguientes datos procedentes de la Estación Meteorológica de "Ategorrieta" y recogidos entre los años 1961 y 2010:

- Temperatura media de las máximas
- Temperatura media de las mínimas
- Temperatura media

A continuación se adjuntan tablas con los datos correspondientes a estos conceptos.

TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÁXIMAS

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1961	8,9	14,4	14,2	16,1	17,9	19,2	20,6	21,2	23,3	17,5	12,1	12,9	16,5
1962	9,9	8,4	10,8	12,8	16,4	19,1	21,1	23,0	22,1	18,3	10,2	8,2	15,0
1963	7,5	7,6	13,6	13,9	14,3	19,8	21,6	19,0	19,1	17,9	15,3	9,0	14,9
1964	10,3	10,8	11,4	13,2	18,8	19,6	21,4	22,6	23,2	14,8	11,6	8,6	15,5
1965	9,3	6,3	13,2	11,1	15,7	17,5	19,5	20,7	18,1	19,6	13,1	10,7	14,6
1966	11,0	14,8	10,5	16,4	16,0	19,4	19,1	21,5	22,7	17,1	9,6	9,4	15,6
1967	9,6	11,4	12,5	11,0	17,8	18,1	20,6	20,7	20,8	19,7	12,5	6,5	15,1
1968	9,6	11,3	10,6	14,4	15,3	18,5	21,4	20,6	20,5	20,9	14,8	9,9	15,6
1969	10,6	8,1	11,6	12,2	18,0	17,1	21,8	20,5	18,4	19,1	12,5	7,8	14,8
1970	11,4	9,1	8,0	10,7	16,4	20,0	20,9	21,4	22,4	16,4	15,8	7,1	15,0
1971	10,9	9,1	7,7	14,8	15,6	16,5	22,9	21,4	19,8	19,9	9,2	9,3	14,8
1972	8,5	10,3	12,6	11,3	13,7	16,1	20,1	19,1	17,3	16,9	12,5	11,2	14,1
1973	8,3	7,5	11,0	11,8	19,3	18,4	19,3	22,3	21,4	16,4	13,0	8,1	14,7
1974	12,2	9,5	11,2	12,5	15,2	19,0	19,6	21,1	18,6	11,4	12,7	10,3	14,4
1975	11,2	12,1	9,0	11,2	13,8	18,0	22,6	22,4	20,1	17,2	11,4	6,1	14,6
1976	7,6	10,4	11,3	10,7	15,9	21,2	22,5	22,6	19,7	16,0	10,4	9,9	14,8
1977	8,3	13,3	15,1	12,1	13,4	16,4	18,9	19,1	19,2	18,0	12,2	12,6	14,9
1978	7,9	11,3	10,9	11,9	14,2	17,4	19,4	20,4	19,8	16,3	12,6	13,4	14,6
1979	9,3	10,0	11,2	11,5	15,6	17,4	20,6	19,7	19,7	17,9	11,7	12,0	14,7
1980	8,8	12,2	11,1	12,1	14,0	17,5	19,0	21,4	21,4	16,4	13,1	8,3	14,6
1981	7,8	8,7	15,6	13,1	16,8	19,3	19,4	21,6	21,0	17,3	14,0	10,7	15,4
1982	12,2	11,9	10,9	13,7	17,2	21,1	21,9	20,5	22,6	16,9	14,4	10,6	16,2
1983	10,9	8,8	11,8	15,7	15,7	20,0	22,3	21,1	22,1	18,7	16,4	11,1	16,2
1984	9,6	7,6	10,2	15,6	13,0	18,4	22,0	21,4	19,8	17,8	14,4	10,7	15,0

Proyecto Constructivo del Ascensor para la conexión de la Estación de Easo (Calle Salud) con la Calle San Roke
X0000104-DRE01-A

12

TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÁXIMAS

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1985	5,8	13,6	9,7	15,2	14,9	19,2	21,9	21,4	23,1	19,0	11,3	12,4	15,6
1986	9,3	8,7	12,5	9,7	17,1	18,4	20,7	21,4	19,9	17,6	13,3	11,3	15,0
1987	7,3	9,1	11,9	16,7	15,0	18,1	20,1	21,9	23,7	18,1	12,6	13,5	15,7
1988	12,3	10,8	11,9	14,5	16,7	18,7	21,1	21,5	20,2	19,5	15,4	9,2	16,0
1989	10,5	12,4	14,1	12,2	19,3	20,2	23,0	22,4	20,4	19,4	16,0	15,8	17,1
1990	11,2	15,9	15,3	12,2	19,5	18,7	23,0	23,2	21,5	19,7	13,0	8,7	16,8
1991	10,5	11,0	14,9	12,7	14,8	18,9	21,2	24,9	24,2	16,2	13,8	11,5	16,2
1992	8,8	12,8	11,6	13,5	19,9	17,7	21,6	23,9	20,4	14,9	16,3	12,9	16,2
1993	13,0	10,0	13,3	14,8	18,0	18,9	19,7	22,3	19,0	16,4	13,2	13,3	16,0
1994	11,1	12,9	14,2	12,8	17,0	19,5	21,9	22,5	18,0	18,5	15,9	13,0	16,5
1995	11,2	14,0	12,8	14,0	17,6	19,6	23,9	23,8	19,7	22,3	16,2	13,0	17,3
1996	15,0	9,4	14,4	15,1	17,6	20,3	21,0	20,3	18,7	17,8	13,5	11,5	16,2
1997	11,2	14,9	15,0	14,9	18,4	19,2	19,5	23,8	22,6	21,5	16,3	13,0	17,5
1998	13,7	15,0	15,3	15,0	17,8	21,1	22,7	24,0	22,3	17,3	13,3	12,8	17,5
1999	12,9	9,9	14,3	16,5	20,7	20,6	23,0	24,8	24,4	20,0	12,3	12,6	17,7
2000	9,9	13,4	13,8	16,7	19,7	22,5	23,5	23,1	23,0	17,9	14,5	15,6	17,8
2001	13,5	12,3	17,0	15,2	18,6	20,7	22,5	25,4	21,5	24,2	12,2	10,3	17,8
2002	14,9	14,1	16,3	15,6	18,6	19,8	21,8	21,7	22,4	20,3	16,4	15,3	18,1
2003	10,8	11,1	18,3	18,3	19,5	24,4	24,1	27,5	23,3	18,4	16,9	12,8	18,8
2004	12,8	12,2	13,4	15,6	17,9	23,5	23,4	25,7	23,2	20,6	13,3	11,8	17,8
2005	11,8	9,3	16,5	17,3	20,3	24,1	24,5	23,6	22,0	22,4	14,1	9,9	18,0
2006	10,4	10,5	16,9	16,4	20,6	23,6	26,9	24,2	24,9	23,4	19,0	12,9	19,1
2007	13,1	15,9	14,6	17,2	18,7	21,8	23,5	23,4	21,0	17,6	12,0	11,5	17,5
2008	13,0	16,2	12,8	16,0	19,8	20,4	23,1	23,3	21,7	18,0	12,0	10,5	17,2

Proyecto Constructivo del Ascensor para la conexión de la Estación de Easo (Calle Salud) con la Calle San Roke
X0000104-DRE01-A

TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÁXIMAS

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
2009	11,1	11,2	13,4	14,5	17,9	22,3	24,4	24,0	21,5	20,2	16,5	11,7	17,4
2010	10,1	10,9	14,3	17,1	17,1	19,7	22,9	23,5	22,2				
MEDIA	10,5	11,2	12,9	14,0	17,1	19,5	21,7	22,3	21,1	18,4	13,6	11,0	

TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÍNIMAS

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1961	3,4	6,4	3,6	8,1	9,6	12,3	13,9	13,3	14,3	10,4	6,1	5,4	8,9
1962	4,8	2,5	3,6	6,4	8,6	10,8	12,6	13,5	11,8	10,8	4,0	2,1	7,6
1963	0,6	1,2	6,6	6,5	7,9	10,9	13,8	12,8	11,7	10,2	8,0	1,2	7,6
1964	1,7	3,6	4,5	5,5	10,0	11,7	14,9	13,1	14,0	7,6	4,5	1,6	7,7
1965	2,4	-0,4	4,5	6,6	8,5	10,9	12,7	12,9	10,0	11,5	5,6	4,8	7,5
1966	3,6	7,1	3,2	7,6	8,6	11,7	13,0	13,0	12,9	10,6	4,0	5,1	8,4
1967	2,3	2,9	5,0	4,9	8,6	10,7	14,8	13,7	12,4	11,3	6,3	1,7	7,9
1968	3,7	4,0	3,2	5,8	7,4	10,6	12,7	13,8	11,6	11,0	6,8	5,0	8,0
1969	4,0	1,1	4,7	6,8	9,5	10,6	15,0	14,3	11,8	11,0	5,1	2,7	8,1
1970	4,6	3,7	2,3	4,6	8,7	13,4	14,2	14,7	12,7	8,0	8,9	1,7	8,1
1971	2,8	1,6	0,4	7,8	9,4	10,7	15,5	14,6	12,3	11,5	4,1	3,7	7,9
1972	2,3	3,9	5,0	6,6	7,7	10,2	13,3	12,4	9,3	8,5	6,4	4,5	7,5
1973	2,5	1,8	2,1	4,4	10,1	12,6	13,6	16,3	12,6	7,7	4,4	3,0	7,6
1974	5,3	4,2	4,7	5,7	8,2	11,2	13,3	12,9	10,6	6,3	6,5	5,1	7,8
1975	4,6	4,5	3,3	5,8	7,9	11,8	13,1	14,9	12,2	9,2	4,6	1,0	7,7
1976	1,7	4,2	3,8	5,3	8,5	13,6	13,8	13,6	11,1	9,1	3,6	3,5	7,7
1977	2,7	6,0	5,7	5,2	7,7	10,1	13,0	11,9	11,0	10,5	5,9	5,4	7,9
1978	1,9	5,4	4,8	4,5	8,4	10,4	12,4	12,7	11,7	9,9	5,5	6,0	7,8
1979	3,1	3,8	4,2	6,5	8,1	11,5	13,4	13,3	12,6	10,5	4,6	4,6	8,0
1980	2,2	4,8	4,2	5,2	8,0	10,3	10,8	13,8	12,9	9,3	5,4	1,7	7,4
1981	2,7	1,6	6,6	6,2	8,6	11,0	12,1	14,5	12,4	9,4	5,7	5,4	8,0
1982	6,2	5,1	4,9	5,4	9,3	12,6	14,8	14,0	14,3	9,9	7,7	5,2	9,1
1983	3,5	2,6	6,0	8,1	8,3	11,8	16,5	14,8	13,1	10,2	10,2	4,9	9,2
1984	4,5	2,2	3,0	7,4	6,9	11,7	13,7	13,7	12,1	10,2	9,0	5,2	8,3

Proyecto Constructivo del Ascensor para la conexión de la Estación de Easo (Calle Salud) con la Calle San Roke
X0000104-DRE01-A

15

TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÍNIMAS

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1985	0,6	6,1	4,1	7,5	8,6	12,6	15,1	13,5	13,6	10,9	4,6	5,8	8,6
1986	4,9	3,5	5,4	4,2	9,3	11,8	14,1	13,6	13,4	11,7	7,7	5,6	8,8
1987	2,0	4,1	6,0	8,9	8,8	11,5	15,1	15,1	14,8	11,8	7,0	7,2	9,4
1988	6,8	4,9	5,0	8,0	10,4	12,7	13,3	15,0	12,7	11,7	7,3	3,7	9,3
1989	3,0	4,8	7,1	5,9	11,2	12,6	15,8	15,2	12,5	11,9	10,5	10,2	10,0
1990	4,3	9,2	7,2	7,0	11,4	12,8	14,5	15,7	14,3	12,8	8,6	3,1	10,1
1991	5,5	4,7	9,7	7,2	10,8	13,8	16,6	18,3	17,3	10,0	8,9	5,9	10,7
1992	3,2	5,7	6,8	8,2	12,5	12,3	16,4	17,3	13,5	10,9	10,8	7,9	10,5
1993	6,5	4,4	6,3	8,1	11,0	14,2	14,7	16,1	13,6	10,8	6,8	7,6	10,0
1994	5,7	6,1	9,0	7,6	11,1	13,1	17,3	18,2	13,3	12,0	11,2	8,7	11,1
1995	5,7	7,2	6,7	7,5	11,9	13,4	16,9	17,7	13,5	14,5	8,8	7,1	10,9
1996	9,6	4,6	6,9	8,6	10,5	14,7	16,5	16,1	12,5	11,5	8,7	7,3	10,6
1997	6,0	7,7	7,8	8,1	12,3	14,2	15,6	18,2	15,6	14,8	9,7	7,4	11,4
1998	7,3	7,2	8,2	8,3	12,2	13,9	16,3	16,8	15,6	11,5	7,1	5,9	10,9
1999	6,9	5,2	8,1	9,3	12,8	14,0	17,2	17,8	16,5	13,2	6,6	5,5	11,1
2000	3,8	7,5	6,5	8,4	12,9	15,0	15,4	16,6	15,5	11,7	8,6	10,1	11,0
2001	7,7	6,4	10,3	8,4	11,8	13,7	15,6	17,4	13,0	14,4	6,1	2,9	10,6
2002	7,2	8,2	8,4	7,9	9,9	14,1	15,1	16,1	13,7	13,6	10,6	10,0	11,2
2003	5,6	5,3	9,4	10,6	11,5	17,5	17,2	20,0	16,0	11,4	9,8	7,3	11,8
2004	7,3	4,8	4,8	8,3	10,8	15,4	16,2	17,3	16,1	13,8	7,4	6,9	10,8
2005	5,0	2,8	6,2	9,0	12,5	16,0	16,7	16,3	14,9	14,5	7,5	3,9	10,4
2006	4,9	4,4	8,6	9,0	11,9	15,3	19,0	16,2	16,4	15,9	11,7	5,4	11,6
2007	6,3	8,5	7,6	10,5	12,1	14,2	15,6	16,1	13,3	11,9	6,0	5,7	10,7
2008	6,9	8,5	7,2	8,6	11,7	14,5	15,0	15,9	14,0	10,8	7,6	5,4	10,5

Proyecto Constructivo del Ascensor para la conexión de la Estación de Easo (Calle Salud) con la Calle San Roke
X0000104-DRE01-A

16

TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÍNIMAS

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
2009	5,0	4,8	5,7	8,1	11,7	15,1	16,5	17,1	15,3	12,4	10,8	6,5	10,8
2010	4,9	5,4	7,0	8,8	10,4	13,8	16,9	16,0	13,6				
MEDIA	4,4	4,7	5,7	7,2	9,9	12,7	14,8	15,2	13,3	11,1	7,2	5,2	

TEMPERATURA MEDIA

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1961	6,1	10,4	8,9	12,1	13,7	15,8	17,3	17,2	18,8	13,9	9,1	9,2	12,7
1962	7,4	5,5	7,2	9,6	12,5	15,0	16,9	18,3	16,9	14,6	7,1	5,1	11,3
1963	4,0	4,4	10,1	10,2	11,1	15,3	17,7	15,9	15,4	14,0	11,6	5,1	11,2
1964	6,0	7,2	7,9	9,4	14,4	15,6	18,1	17,8	18,6	11,2	8,0	5,1	11,6
1965	5,8	2,9	8,9	8,9	12,1	14,2	16,1	16,8	14,0	15,6	9,4	7,7	11,0
1966	7,3	10,9	6,9	12,0	12,3	15,5	16,0	17,3	17,8	13,8	6,8	7,2	12,0
1967	6,0	7,1	8,7	7,9	13,2	14,4	17,7	17,2	16,6	15,5	9,4	4,1	11,5
1968	6,6	7,6	6,9	10,1	11,4	14,5	17,1	17,2	16,1	16,0	10,8	7,4	11,8
1969	7,3	4,6	8,2	9,5	13,8	13,9	18,4	17,4	15,1	15,1	8,8	5,3	11,4
1970	8,0	6,4	5,1	7,7	12,5	16,7	17,5	18,1	17,5	12,2	12,3	4,4	11,5
1971	6,8	5,3	4,0	11,3	12,5	13,6	19,2	18,0	16,0	15,7	6,7	6,5	11,3
1972	5,4	7,1	8,8	9,0	10,7	13,1	16,7	15,7	13,3	12,7	9,4	7,9	10,8
1973	5,4	4,7	6,6	8,1	14,7	15,5	16,5	19,3	17,0	12,0	8,7	5,6	11,2
1974	8,7	6,9	7,9	9,1	11,7	15,1	16,5	17,0	14,6	8,8	9,6	7,7	11,1
1975	7,9	8,3	6,2	8,5	10,8	14,9	17,9	18,6	16,2	13,2	8,0	3,6	11,2
1976	4,7	7,3	7,5	8,0	12,2	17,4	18,1	18,1	15,4	12,6	7,0	6,7	11,3
1977	5,5	9,6	10,4	8,7	10,6	13,3	16,0	15,5	15,1	14,3	9,1	9,0	11,4
1978	4,9	8,4	7,8	8,2	11,3	13,9	15,9	16,6	15,7	13,1	9,1	9,7	11,2
1979	6,2	6,9	7,7	9,0	11,8	14,4	17,0	16,5	16,1	14,2	8,2	8,3	11,4
1980	5,5	8,5	7,6	8,7	11,0	13,9	14,9	17,6	17,1	12,8	9,2	5,0	11,0
1981	5,3	5,1	11,1	9,7	12,7	15,2	15,8	18,1	16,7	13,3	9,9	8,0	11,7
1982	9,2	8,5	7,9	9,5	13,3	16,9	18,4	17,2	18,5	13,4	11,1	7,9	12,6
1983	7,2	5,7	8,9	11,9	12,0	15,9	19,4	18,0	17,6	14,5	13,3	8,0	12,7
1984	7,1	4,9	6,6	11,5	9,9	15,1	17,9	17,5	16,0	14,0	11,7	8,0	11,7

Proyecto Constructivo del Ascensor para la conexión de la Estación de Easo (Calle Salud) con la Calle San Roke
X0000104-DRE01-A

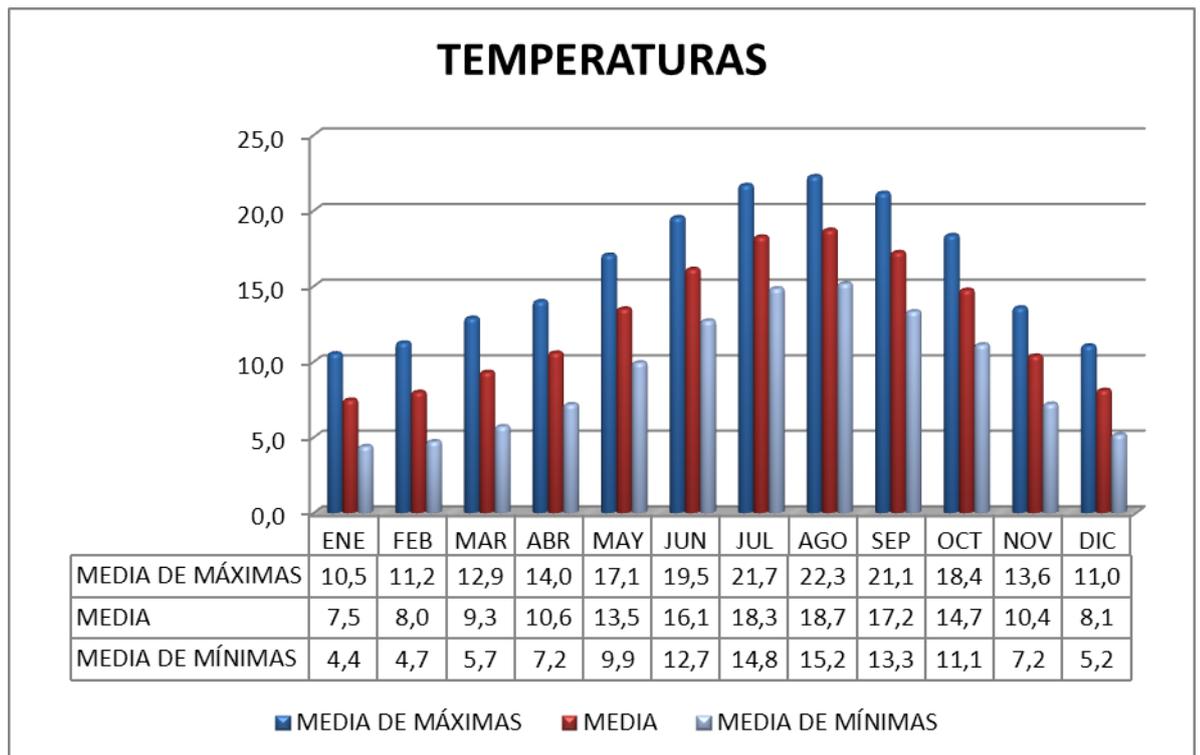
TEMPERATURA MEDIA

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1985	3,2	9,8	6,9	11,3	11,8	15,9	18,5	17,4	18,4	14,9	8,0	9,1	12,1
1986	7,1	6,1	9,0	6,9	13,2	15,1	17,4	17,5	16,6	14,7	10,5	8,5	11,9
1987	4,7	6,6	8,9	12,8	11,9	14,8	17,6	18,5	19,2	14,9	9,8	10,3	12,5
1988	9,5	7,8	8,4	11,2	13,6	15,7	17,2	18,2	16,4	15,6	11,3	6,4	12,6
1989	6,7	8,6	10,6	9,0	15,3	16,4	19,4	18,8	16,5	15,6	13,3	13,0	13,6
1990	7,8	12,5	11,2	9,6	15,5	15,7	18,8	19,4	17,9	16,3	10,8	5,9	13,5
1991	8,0	7,8	12,3	10,0	12,8	16,4	18,9	21,6	20,8	13,1	11,3	8,7	13,5
1992	6,0	9,2	9,2	10,8	16,2	15,0	19,0	20,6	16,9	12,9	13,6	10,4	13,3
1993	9,7	7,2	9,8	11,4	14,5	16,5	17,2	19,2	16,3	13,6	10,0	10,4	13,0
1994	8,4	9,5	11,6	10,2	14,1	16,3	19,6	20,4	15,7	15,3	13,5	10,9	13,8
1995	8,5	10,6	9,8	10,7	14,8	16,5	20,4	20,8	16,6	18,4	12,5	10,1	14,1
1996	12,3	7,0	10,7	11,9	14,1	17,5	18,8	18,2	15,6	14,7	11,1	9,4	13,4
1997	8,6	11,3	11,4	11,5	15,3	16,7	17,5	21,0	19,1	18,1	13,0	10,2	14,5
1998	10,5	11,1	11,8	11,7	15,0	17,5	19,5	20,4	18,9	14,4	10,2	9,4	14,2
1999	9,9	7,5	11,2	12,9	16,7	17,3	20,1	21,3	20,5	16,6	9,4	9,0	14,4
2000	6,8	10,4	10,2	12,6	16,3	18,7	19,5	19,9	19,2	14,8	11,6	12,9	14,4
2001	10,6	9,4	13,7	11,8	15,2	17,2	19,1	21,4	17,3	19,3	9,1	6,6	14,2
2002	11,0	11,2	12,3	11,7	14,2	17,0	18,4	18,9	18,1	16,9	13,5	12,7	14,7
2003	8,2	8,2	13,8	14,5	15,5	20,9	20,7	23,8	19,7	14,9	13,3	10,1	15,3
2004	10,0	8,5	9,1	11,9	14,4	19,5	19,8	21,5	19,6	17,2	10,4	9,3	14,3
2005	8,4	6,1	11,3	13,2	16,4	20,1	20,6	20,0	18,5	18,4	10,8	6,9	14,2
2006	7,6	7,5	12,8	12,7	16,3	19,5	23,0	20,2	20,6	19,7	15,3	9,2	15,4
2007	9,7	12,2	11,1	13,9	15,4	18,0	19,5	19,8	17,1	14,7	9,0	8,6	14,1
2008	9,9	12,3	10,0	12,3	15,7	17,5	19,0	19,6	17,9	14,4	9,8	8,0	13,9

Proyecto Constructivo del Ascensor para la conexión de la Estación de Easo (Calle Salud) con la Calle San Roke
X0000104-DRE01-A

TEMPERATURA MEDIA

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
2009	8,1	8,0	9,5	11,3	14,8	18,7	20,4	20,6	18,4	16,3	13,7	9,1	14,1
2010	7,5	8,2	10,7	13,0	13,8	16,8	19,9	19,7	17,9				
MEDIA	7,5	8,0	9,3	10,6	13,5	16,1	18,3	18,7	17,2	14,7	10,4	8,1	

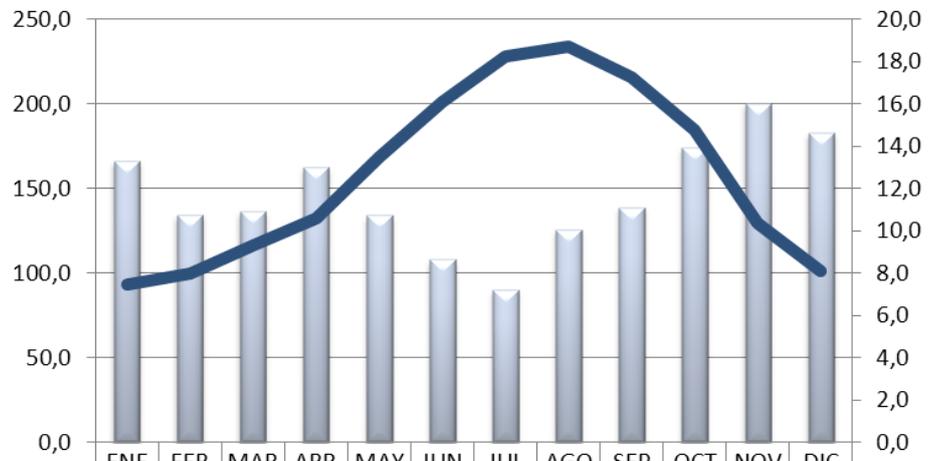


De los datos anteriormente expuestos se concluye que la temperatura media presenta variaciones moderadas a lo largo del año, con máximas de la temperatura media en los meses de julio y agosto (18,3° y 18,7° respectivamente) y mínimas de temperatura media en los meses de diciembre, enero y febrero (8,1°, 7,5° y 8,0°).

2.4 Relación entre la precipitación y Temperatura

A continuación se incluye el diagrama ombrotérmico y de termohietas correspondientes. En ellos se aprecia que los meses más secos son aquellos en los que las temperaturas son mayores (verano), mientras que las precipitaciones dominantes se dan en invierno.

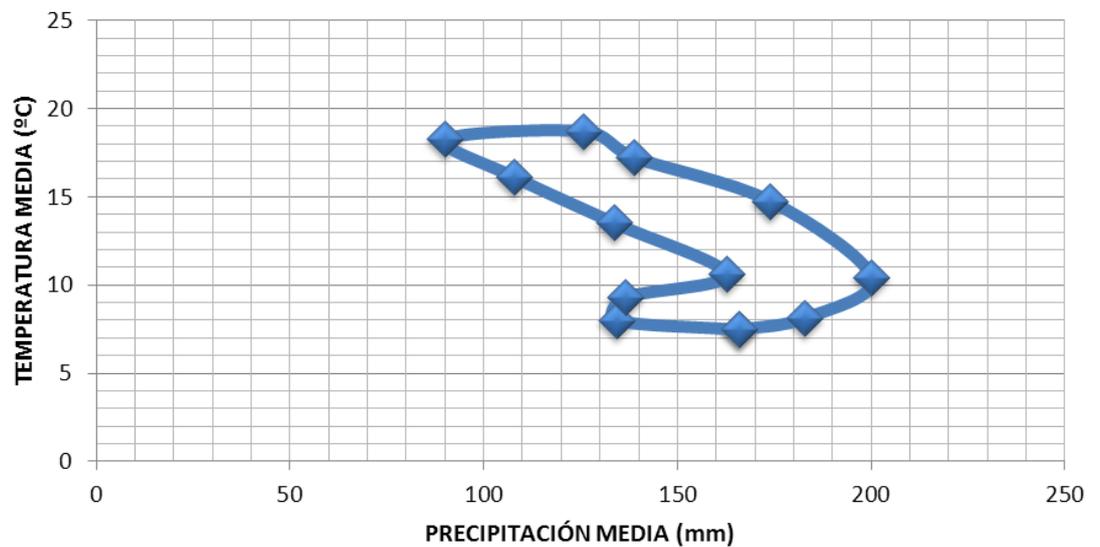
DIAGRAMA OMBROTÉRMICO



PRECIPITACIÓN MEDIA	166,1	134,5	136,6	162,8	133,9	107,9	90,2	125,9	138,9	174,1	200,2	182,8
TEMPERATURA MEDIA	7,5	8,0	9,3	10,6	13,5	16,1	18,3	18,7	17,2	14,7	10,4	8,1

PRECIPITACIÓN MEDIA TEMPERATURA MEDIA

DIAGRAMA DE TERMOHIETAS



3 Hidrología

En este apartado se determina el caudal máximo asociado a cada cuenca en función del período de retorno considerado, siguiendo las directrices de la Instrucción 5.2-IC "Drenaje Superficial".

3.1 Periodos de Retorno

Dadas las características del proyecto objeto de estudio, se realiza el estudio hidrológico para dimensionar el sistema de drenaje necesario en el ascensor y la obra civil asociada al mismo. Este drenaje consistirá en un sistema de cunetas y sumideros, por lo que en general será un drenaje superficial que se dimensionará para un periodo de retorno de 25 años.

En el caso de ser necesario algún colector enterrado, este se dimensionará para un periodo de retorno de 100 años.

3.2 Estimación de la Precipitación diaria Pd

Para la determinación de las precipitaciones asociadas a cada periodo de retorno se han utilizado dos procedimientos:

- Mediante el ajuste de la distribución de Gumbel a la serie de precipitaciones de la estación meteorológica seleccionada.
- A partir de los datos pluviométricos contenidos en la publicación "Máximas llluvias diarias en la España Peninsular", del Ministerio de Fomento

A continuación se recogen los valores de pluviometría obtenidos por cada método.

3.2.1 Ajuste estadístico de las precipitaciones máximas diarias

Como se indicó anteriormente, se han considerado los datos pluviométricos recogidos en la estación 1-024 "Ategorrieta".

CÓDIGO	ESTACIÓN	PERÍODO	Nº AÑOS TOTALES (P)	Nº AÑOS COMPLETOS (P _{TOTAL} /P _{MÁX})
1-024	SAN SEBASTIÁN "ATEGORRIETA"	T 1961 – 2010 P 1959 – 2010	52	42 / 42

A partir de los datos de Precipitaciones Máximas Diarias se seleccionan los valores máximos de esta variable para cada año:

A partir de los datos de Precipitaciones Máximas Diarias se seleccionan los valores máximos de esta variable para cada año.

AÑO	PD (MM)
1960	117,6
1962	52,7
1963	158,5
1964	41,5
1965	73
1966	115,5
1967	44,7
1968	69
1969	48
1970	96
1971	64
1972	52,5
1973	72,5
1974	57

AÑO	PD (MM)
1975	49
1976	95
1978	62
1979	62,5
1980	107
1982	72
1984	78
1986	58
1987	73,2
1988	55,7
1989	53,5
1990	55,4
1991	91
1992	140

AÑO	PD (MM)
1994	83
1995	53,2
1996	73,4
1997	100,5
1998	64
1999	82,5
2001	39,2
2002	224
2003	60
2004	76
2006	95,7
2007	133,1
2008	55
2009	108,1

Estos valores se ajustan a la distribución Gumbel, que presenta una función de distribución acumulada:

$$F(x; d, u) = e^{-e^{-d(x-u)}}$$

donde x presenta el valor a asumir por la variable aleatoria, con d y u parámetros base y e base de los logaritmos neperianos.

Despejando x de la expresión anterior se obtiene:

$$x = u - \frac{\ln(-\ln F(x))}{d}$$

siendo:

$$F(x) = 1 - \frac{1}{T}$$

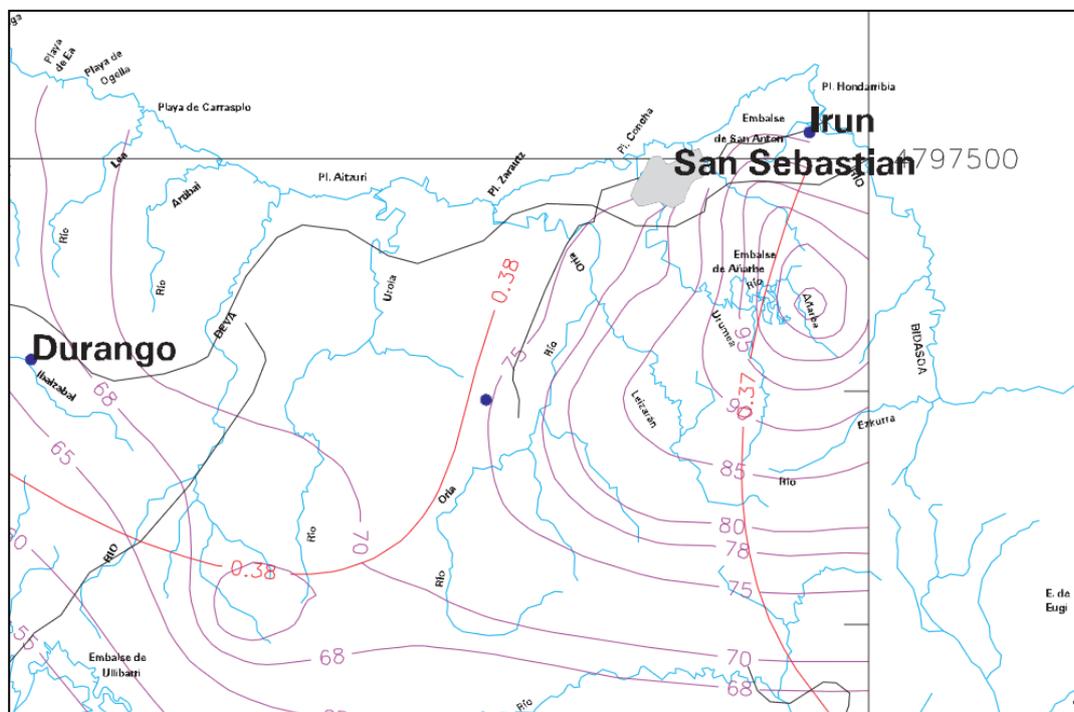
En base a lo anterior se obtienen los siguientes valores de Precipitación Máxima Diaria Pd para los diferentes períodos de retorno:

- Ajuste de Gumbel
- Valor medio: 80,0595
- Desviación típica: 35,4798

PERÍODO DE RETORNO	5	10	25	50	100	500
ATEGORRIETA	105,6	126,4	152,6	172,1	191,4	236,0

3.2.2 Publicación Máximas Lluvias diarias en la España Peninsular

De acuerdo con esta publicación del Ministerio de Fomento, el valor de Precipitación Máxima Diaria para un periodo de retorno determinado puede obtenerse a partir de dos parámetros: el valor medio Pmed y el coeficiente de variación Cv.



Así, en el área de estudio los valores obtenidos han sido:

- Valor medio Pmed: 74 mm
- Coeficiente de variación Cv: 0,378

X/Y (UTM)	5	10	25	50	100	500
580000/4785000	92	109	132	152	171	222

3.2.3 Conclusión

Del análisis de las dos fuentes de datos existentes se concluye que la adopción de los valores obtenidos a partir del ajuste de Gumbel de los datos de la estación 1-024 "Ategorrieta" es el criterio más conservador además de ser la fuente más fiable. Por ello, éstos serán los valores de precipitación máxima diaria finalmente adoptados.

PERÍODO DE RETORNO	5	10	25	50	100	500
Pd (mm)	105,6	126,4	152,6	172,1	191,4	236,0

3.3 Cálculo de caudales de diseño

Siguiendo el método racional, el caudal máximo anual Q_T , correspondiente a un período de retorno T , se calcula mediante la fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3,6}$$

donde:

- Q_T (m³/s): Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T , en el punto de desagüe de la cuenca.
- $I(T, t_c)$ (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T , para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c , de la cuenca.
- C (adimensional): Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada.
- A (km²): Área de la cuenca o superficie considerada.
- K_t (adimensional): Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

3.3.1 Tiempo de Concentración

Tiempo de concentración t_c , es el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe. Se obtiene calculando el tiempo de recorrido más largo desde cualquier punto de la cuenca hasta el punto de desagüe.

- Para cuencas principales, definidas como aquellas cuencas cuyo punto de desagüe es un puente o una obra de drenaje transversal de la obra lineal, el tiempo de concentración se calcula según la fórmula propuesta por J.R. Témez. Esta expresión se completa con un coeficiente reductor que distingue las cuencas urbanas de las no urbanas y , a su vez, diferencia las no urbanas entre las rurales y las urbanizadas.
 - Cuencas no urbanas:
 - Cuencas rurales, con un grado de **urbanización inferior al 4%** del área de la cuenca

$$T_c = 0,3 \left(\frac{L}{j^{0,25}} \right)^{0,76}$$

En aquellas cuencas principales de pequeño tamaño en las que el tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno sea apreciable respecto al tiempo de recorrido total no será de aplicación la fórmula anterior, debiendo aplicarse las indicaciones que se proporcionan a continuación para cuencas secundarias. Se considera que se produce esta circunstancia cuando el tiempo de concentración calculado mediante la fórmula anterior sea $t_c \leq 0,25$ h. En esta situación se considera un valor del número de Manning de 0.050, suponiendo una cobertura de terreno sin vegetación.

En este caso, el tiempo de concentración se debe determinar dividiendo el recorrido de la escorrentía en tramos de características homogéneas inferiores a trescientos metros de longitud (300 m) y sumando los tiempos parciales obtenidos, distinguiendo entre:

- Flujo canalizado a través de cunetas u otros elementos de drenaje. Se puede considerar régimen uniforme y aplicar la ecuación de Manning.
- Flujo difuso sobre el terreno:

$$t_{dif} = 2 \cdot L_{dif}^{0,408} \cdot n_{dif}^{0,312} \cdot J_{dif}^{-0,209}$$

donde:

- o t_{dif} (minutos): Tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno.
- o n_{dif} (adimensional): Coeficiente de flujo difuso según la tabla siguiente.
- o L_{dif} (m): Longitud de recorrido en flujo difuso
- o J_{dif} (adimensional): Pendiente media

Cobertura del terreno		n_{dif}
Pavimentado o revestido		0,015
No pavimentado ni revestido	Sin vegetación	0,050
	Con vegetación escasa	0,120
	Con vegetación media	0,320
	Con vegetación densa	1,000

Valores del coeficiente de flujo difuso n_{dif}

El valor del tiempo de concentración t_c , a considerar se obtiene de la tabla siguiente:

t_{dif} (minutos)	t_c (minutos)
≤ 5	5
$5 \leq t_{dif} \leq 40$	t_{dif}
≥ 40	40

Determinación de t_c en condiciones de flujo difuso

3.3.2 Intensidad de Precipitación

La intensidad de precipitación $I(T, t)$ correspondiente a un período de retorno T , y a una duración del aguacero t , a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T, t) = I_{dc} \cdot F_{int}$$

donde:

- $I(T, t)$ (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente a un período de retorno T y a una duración del aguacero t .
- I_{dc} (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T .
- F_{int} (adimensional): Factor de intensidad

La intensidad de precipitación a considerar en el cálculo del caudal máximo anual para el período de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca Qt, es la que corresponde a una duración del aguacero igual al tiempo de concentración (t = tc) de dicha cuenca.

3.3.2.1 Intensidad media diaria de precipitación corregida: I_dc

La intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T, se obtiene mediante la fórmula

$$I_{dc} = \frac{P_d}{24} \cdot K_A$$

donde:

- I_{dc} (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T
- P_d (mm): Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T (ver apartado 3.2.3)
- K_A (adimensional): Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

3.3.2.2 Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca:

El factor reductor de la precipitación por área de la cuenca K_A, tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda su superficie. Se obtiene a partir de la siguiente formula:

$$\begin{aligned} \text{Si } A < 1 \text{ km}^2 & \quad K_A = 1 \\ \text{Si } A \geq 1 \text{ km}^2 & \quad K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15} \end{aligned}$$

donde:

K_A (adimensional): Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca

A (km²): Área de la cuenca

3.3.2.3 Factor de intensidad F_{int}:

El factor de intensidad introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de:

- La duración del aguacero t
- El período de retorno T, si se dispone de curvas intensidad – duración - frecuencia (IDF) aceptadas por la Dirección General de Carreteras, en un pluviógrafo situado en el entorno de la zona de estudio que pueda considerarse representativo de su comportamiento.

Se tomará el mayor valor de los obtenidos de entre los que se indican a continuación:

$$F_{int} = \max(F_a, F_b)$$

donde:

- F_{int} (adimensional): Factor de intensidad
- F_a (adimensional): Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I₁/I_d)

- F_b (adimensional): Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.

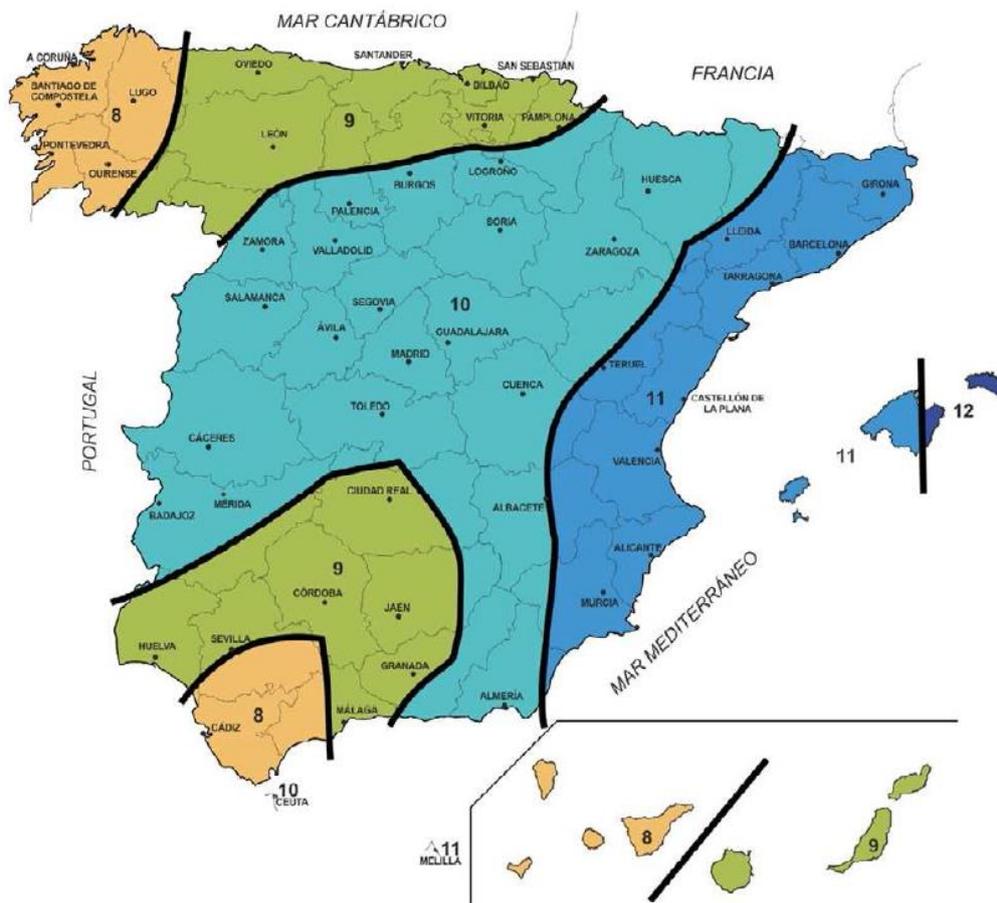
Obtención de F_a

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3,5287-2,5287 \cdot t^{0,1}}$$

donde:

- F_a (adimensional): Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I₁/I_d).
- I₁/I_d (adimensional): Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir del mapa incluido a continuación. De estas figuras se ha fijado un valor para el índice de torrencialidad de 10.
- t (horas): Duración del aguacero.

Para la obtención del factor F_a, se debe particularizar la expresión para un tiempo de duración del aguacero igual al tiempo de concentración (t=t_c).



Mapa del índice de torrencialidad (I₁/I_a) incluido en la Instrucción 5.2 IC

Obtención de F_b

$$F_b = k_b \cdot \frac{I_{IDF}(T, t_c)}{I_{IDF}(T, 24)}$$

donde:

- F_b (adimensional): Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.
- $I_{IDF}(T, t_c)$ (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y al tiempo de concentración t_c , obtenido a través de las curvas IDF del pluviógrafo empleado.
- $I_{IDF}(T, 24)$ (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y a un tiempo de aguacero igual a veinticuatro horas ($t=24h$), obtenido a través de las curvas IDF del pluviógrafo empleado.
- k_b (adimensional): Factor que tiene en cuenta la relación entre la intensidad máxima anual en un período de veinticuatro horas y la intensidad máxima anual diaria. En defecto de un cálculo específico se puede tomar $k_b=1,13$

No existen datos de pluviógrafo cercano, así que se va a usar solo F_a .

3.3.3 Coeficiente Escorrentía

3.3.3.1 Fórmula de Cálculo

El coeficiente de escorrentía C , define la parte de la precipitación de intensidad $I(T, t_c)$ que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca. El coeficiente de escorrentía C , se obtendrá mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Si } P_{dc} \cdot KA > P_o \quad C = \frac{\left(\frac{P_{dc} \cdot KA}{P_o} - 1\right) \cdot \left(\frac{P_{dc} \cdot KA}{P_o} + 23\right)}{\left(\frac{P_{dc} \cdot KA}{P_o} - 11\right)^2}$$

$$\text{Si } P_{dc} \cdot KA \leq P_o \quad C = 0$$

donde:

- C (adimensional): Coeficiente de escorrentía
- P_{dc} (mm): Precipitación diaria corregida correspondiente al período de retorno T considerado.
- KA (adimensional): Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.
- P_o (mm): Umbral de escorrentía

3.3.3.2 Umbral de Escorrentía

El umbral de escorrentía P_o , representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$P_o = P_o^i \cdot \beta$$

donde:

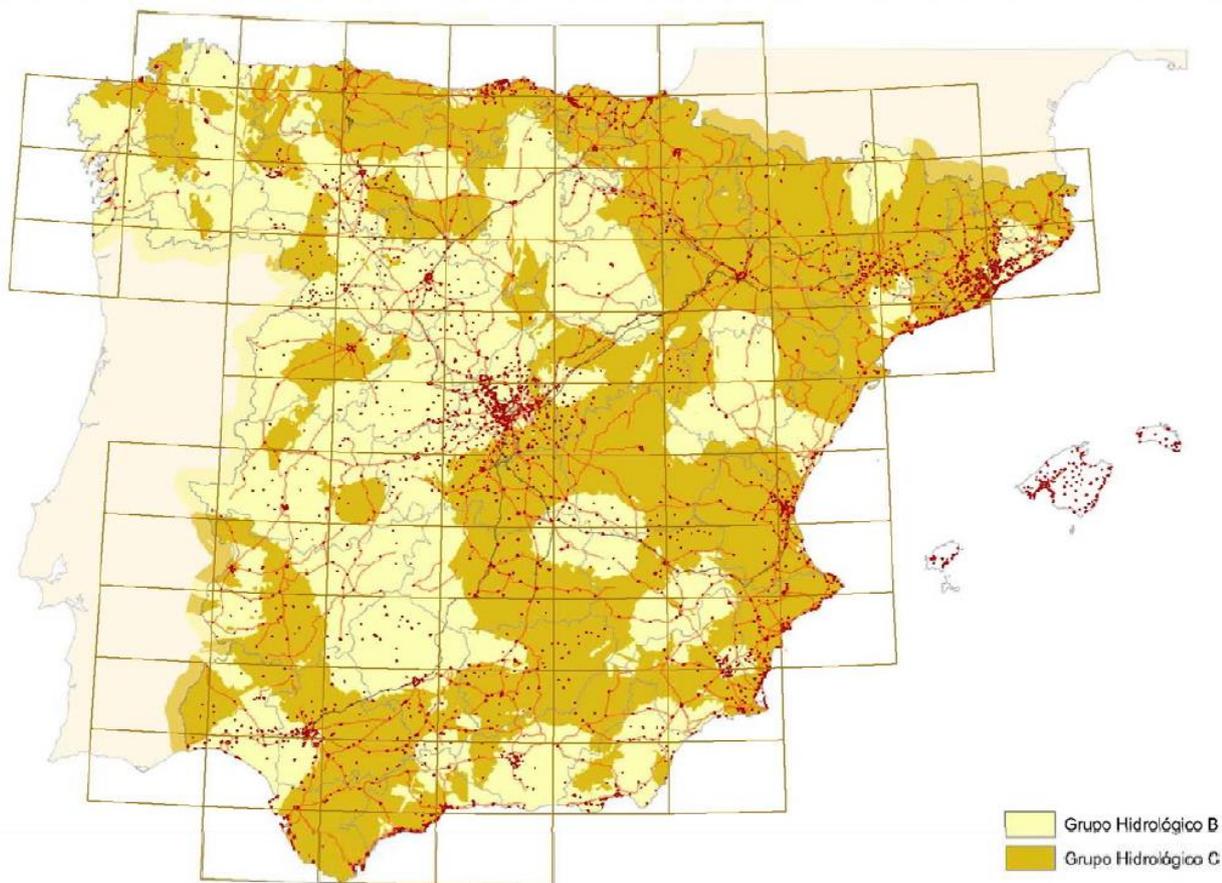
- P_o (mm): Umbral de escorrentía

- Po^i (mm): Valor inicial del umbral de escorrentía
- β (adimensional): Coeficiente corrector del umbral de escorrentía

El valor inicial del umbral de escorrentía Po^i , se determinará como se refiere a continuación, a partir de:

- Series de datos o mapas publicados por la Dirección General de Carreteras, en los que se obtenga directamente el valor de Po^i para una determinada localización geográfica. Normalmente, dicho valor en cada punto se obtendrá como promedio en la cuenca vertiente al punto de cálculo de una determinada discretización espacial llevada a cabo sobre el territorio.
- Tabla de valores iniciales del umbral de escorrentía, incluida a continuación, en las siguientes circunstancias:
 - Cuando la información referida en el párrafo precedente no se encuentre disponible.
 - Cuando el tamaño de la cuenca sea similar (o inferior) al tamaño de la discretización espacial efectuada.
 - En problemas específicos de escorrentía urbana.
 - Para la definición del drenaje de plataforma y márgenes
 - Cuando se tenga constancia de cambios de uso del suelo con posterioridad a la elaboración de las series de datos o mapas a que se hace referencia en el párrafo anterior.
 - Para la realización de cálculos en que se supongan modificaciones de los usos del suelo, respecto a lo reflejado en las mencionadas series de datos o mapas.

La determinación de los grupos hidrológicos de suelo presentes en la cuenca se debe realizar a partir del mapa de la figura siguiente, en la que las cuencas del proyecto se sitúan en zona de Grupo Hidrológico B:



Mapa de grupos hidrológicos de suelo

Como la Norma 5.2-IC especifica que, cuando se disponga de información más detallada, en el proyecto, se puede justificar el cambio del grupo hidrológico de suelo en alguna cuenca concreta, se interpreta el espíritu de este párrafo de la norma en el sentido de que no se debe cambiar el grupo hidrológico salvo casos muy justificados y para cuencas concretas del proyecto, por lo que se prefiere mantener esta elección para todas las cuencas del trazado. Por lo tanto se considera el grupo hidrológico C.

3.3.3.3 Coeficiente corrector del umbral de escorrentía

La formulación del método racional efectuada en los epígrafes precedentes requiere una calibración con datos reales de las cuencas, que se introduce en el método a través de un coeficiente corrector del umbral de escorrentía β . Se pueden distinguir los siguientes casos, en función de los datos disponibles:

- Cuando se disponga de una calibración específica para una cuenca concreta, el valor del coeficiente corrector a aplicar es, directamente, el obtenido en ella.
- Cuando se disponga de datos sobre caudales suficientemente representativos para una cuenca concreta o cuencas próximas similares, se debe efectuar una calibración por comparación entre datos reales y resultados del método racional, de tal forma que los caudales correspondientes a distintos períodos de retorno obtenidos a partir del análisis estadístico

de los datos de caudal, coincidan sensiblemente con los obtenidos mediante la aplicación del método.

- Cuando no se disponga de información suficiente en la propia cuenca de cálculo o en cuencas próximas similares, para llevar a cabo la calibración, se puede tomar el valor del coeficiente corrector a partir de los datos correspondientes a las regiones de la tabla y figura siguientes. En este último caso, se debe proceder como se indica a continuación:
 - En las cuencas del Levante y Sureste peninsular se debe estar a lo especificado en el “método de cálculo para las cuencas pequeñas del Levante y Sureste Peninsular”.
 - En el resto de las cuencas se debe proceder como sigue, atendiendo al tipo de obra de que en cada caso se trate:
 - Drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones auxiliares de la carretera y otros elementos anejos (siempre que el funcionamiento hidráulico de estas obras no afecte a la carretera principal) y drenaje de plataforma y márgenes: Se debe aplicar el producto del valor medio de la región del coeficiente corrector del umbral de escorrentía por un factor dependiente del período de retorno T , considerado para el caudal de proyecto en el elemento de que en cada caso se trate:
 - $\beta^{PM} = \beta \cdot F_T$
 - Drenaje transversal de la carretera (puentes y obras de drenaje transversal): producto del valor medio de la región del coeficiente corrector del umbral de escorrentía corregido por el valor correspondiente al intervalo de confianza del cincuenta por ciento, por un factor dependiente del período de retorno T considerado para el caudal de proyecto, es decir:

$$\beta^{DT} = (\beta_m - \Delta_{50}) \cdot F_T$$

donde:

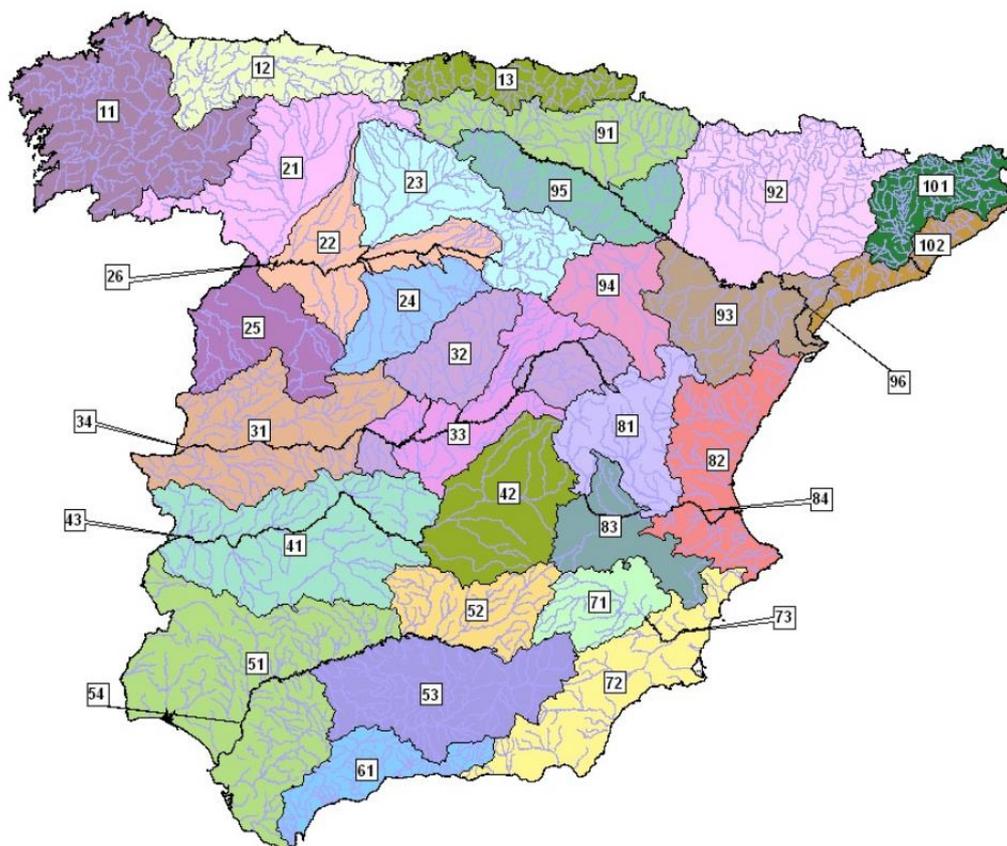
β^{PM} (adimensional): Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje de plataforma y márgenes, o drenaje transversal de vías auxiliares

β^{DT} (adimensional): Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera

β_m (adimensional): Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

F_T (adimensional): Factor función del período de retorno T

Δ_{50} (adimensional): Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %).



Regiones consideradas para la caracterización del coeficiente corrector del umbral de escorrentía

En el proyecto se puede justificar la conveniencia de adoptar, en algún caso concreto, un intervalo de confianza superior al definido con carácter general en los párrafos precedentes.

Región	Valor medio, β_m	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Período de retorno T (años), F_T				
		50% Δ_{50}	67% Δ_{67}	90% Δ_{90}	2	5	25	100	500
11	0,90	0,20	0,30	0,50	0,80	0,90	1,13	1,34	1,59
12	0,95	0,20	0,25	0,45	0,75	0,90	1,14	1,33	1,56
13	0,60	0,15	0,25	0,40	0,74	0,90	1,15	1,34	1,55
21	1,20	0,20	0,35	0,55	0,74	0,88	1,18	1,47	1,90
22	1,50	0,15	0,20	0,35	0,74	0,90	1,12	1,27	1,37
23	0,70	0,20	0,35	0,55	0,77	0,89	1,15	1,44	1,82
24	1,10	0,15	0,20	0,35	0,76	0,90	1,14	1,36	1,63
25	0,60	0,15	0,20	0,35	0,82	0,92	1,12	1,29	1,48
31	0,90	0,20	0,30	0,50	0,87	0,93	1,10	1,26	1,45
32	1,00	0,20	0,30	0,50	0,82	0,91	1,12	1,31	1,54
33	2,15	0,25	0,40	0,65	0,70	0,88	1,15	1,38	1,62
41	1,20	0,20	0,25	0,45	0,91	0,96	1,00	1,00	1,00
42	2,25	0,20	0,35	0,55	0,67	0,86	1,18	1,46	1,78
511	2,15	0,10	0,15	0,20	0,81	0,91	1,12	1,30	1,50
512	0,70	0,20	0,30	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
52	0,95	0,20	0,25	0,45	0,89	0,94	1,09	1,22	1,36
53	2,10	0,25	0,35	0,60	0,68	0,87	1,16	1,38	1,56
61	2,00	0,25	0,35	0,60	0,77	0,91	1,10	1,18	1,17
71	1,20	0,15	0,20	0,35	0,82	0,94	1,00	1,00	1,00
72	2,10	0,30	0,45	0,70	0,67	0,86	1,00	-	-
81	1,30	0,25	0,35	0,60	0,76	0,90	1,14	1,34	1,58
821	1,30	0,35	0,50	0,85	0,82	0,91	1,07	-	-
822	2,40	0,25	0,35	0,60	0,70	0,86	1,16	-	-
83	2,30	0,15	0,25	0,40	0,63	0,85	1,21	1,51	1,85
91	0,85	0,15	0,25	0,40	0,72	0,88	1,19	1,52	1,95
92	1,45	0,30	0,40	0,70	0,82	0,94	1,00	1,00	1,00
93	1,70	0,20	0,25	0,45	0,77	0,92	1,00	1,00	1,00
941	1,80	0,15	0,20	0,35	0,68	0,87	1,17	1,39	1,64
942	1,20	0,15	0,25	0,40	0,77	0,91	1,11	1,24	1,32
951	1,70	0,30	0,40	0,70	0,72	0,88	1,17	1,43	1,78
952	0,85	0,15	0,25	0,40	0,77	0,90	1,13	1,32	1,54
101	1,75	0,30	0,40	0,70	0,76	0,90	1,12	1,27	1,39
1021	1,45	0,15	0,25	0,40	0,79	0,93	1,00	1,00	1,00
1022	2,05	0,15	0,25	0,40	0,79	0,93	1,00	1,00	1,00

En Ceuta y Melilla se adoptarán valores similares a los de la región 61.
Pueden obtenerse valores intermedios por interpolación adecuada a partir de los datos de esta tabla
En todos los casos $F_{10}=1,00$

Coefficiente corrector del umbral de escorrentía. Valores correspondientes a calibraciones regionales.

3.3.3.4 Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación

El coeficiente K_t tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Se obtendrá a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{tc_c^{1,25}}{tc_c^{1,25} + 14}$$

donde:

- Kt (adimensional): Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.
- tc (horas): Tiempo de concentración de la cuenca

3.3.4 Caudales de cálculo

En las tablas que se presentan a continuación figura el resultado del cálculo de los caudales según el método descrito hasta ahora para los diferentes períodos de retorno considerados: 5, 25, 100 y 500.

CARACTERÍSTICAS CUENCAS DRENADAS								
CUENCA	ÁREAS		LONG.	PEND.	Tc	Tdif	Po inicial	
	TERRENO (Ha)	CALZADA (Ha)	VAGUADA (Km)				Terreno	Calzada
C-1	0,00	0,01	0,01	0,12	5,00	1,76	22	1
C-2	0,03	0,00	0,02	0,64	5,00	7,71	22	1
C-3	0,00	0,01	0,01	0,19	5,00	1,76	22	1
C-4	0,01	0,00	0,02	0,20	5,00	8,96	22	1
C-5	0,01	0,00	0,02	0,20	5,00	8,94	22	1

CÁLCULO DE CAUDALES								
CUENC A								
	5		25		100		500	
	I (mm/h)	Q (m3/s)	I (mm/h)	Q (m3/s)	I (mm/h)	Q (m3/s)	I (mm/h)	Q (m3/s)
C-1	206,83	0,01	298,89	0,01	374,88	0,01	462,24	0,02
C-2	111,02	0,01	160,44	0,01	201,23	0,01	248,12	0,01
C-3	206,56	0,01	298,49	0,01	374,39	0,01	461,63	0,02
C-4	103,63	0,00	149,76	0,00	187,84	0,01	231,60	0,01
C-5	103,73	0,00	149,90	0,00	188,02	0,00	231,83	0,00

4 Drenaje

En este apartado se determinará el caudal desaguado por los diferentes elementos que constituyen la red de drenaje.

Dadas las características del proyecto objeto de estudio, el sistema de drenaje previsto está compuesto por una serie de cunetas y sumideros que conectarán con los sumideros existentes de la red de saneamiento, tanto en la calle San Roke como en la Calle La Salud.

Las cunetas actúan como elementos de intercepción, recibiendo lateralmente el agua aportada por las cuencas o subcuencas adyacentes o en su caso el agua procedente de la calzada. A través de ellas es conducida hasta los puntos de vertido de la red.

La capacidad hidráulica de una cuenta se calcula por la fórmula de Manning para régimen uniforme, considerando como caudal de cálculo, el máximo que se produzca en el tramo correspondiente y considerando como pérdida de carga unitaria, el valor de la pendiente en el fondo:

$$Q = V \cdot S = S \cdot R^{2/3} \cdot J^{3/2} \cdot K \cdot U$$

siendo:

- V: la velocidad media de la corriente (m/s)
- Q: el caudal desaguado (m³/s)
- S: el área de su sección (m²)
- R: el radio hidráulico, esto es, el cociente entre el área de la sección y el perímetro mojado (m)
- J: la pendiente de la línea de energía (m/m)
- K: el coeficiente de rugosidad de Manning.
- U: un coeficiente de conversión. En este caso valdrá 1.

La velocidad máxima del agua se limita de modo que no se produzcan erosiones excesivas y funcionamientos turbulentos, debiéndose tomar como valor máximo 6 m/s en cunetas revestidas de hormigón y 4,5 m/sg en cunetas en tierras.

El periodo de retorno considerado en estos elementos a efectos de diseñar su sección hidráulica estricta es 25 años, de acuerdo con lo expuesto anteriormente.

4.1 Descripción del drenaje

Drenaje Calle San Roke:

La urbanización prevista en San Roke está planteada como una plataforma adosada a la calle con pendiente de caída hacia el Este (hacia la pasarela). De esta forma, el agua de escorrentía sobre la urbanización debe recogerse mediante un elemento perimetral en la plataforma. Se proponen los siguientes elementos de drenaje:

- Rigola perimetral de 0,30 m de anchura en la margen Oeste que recoja el agua del talud.

- Canaleta perimetral tipo URBAN-ULMA o similar que recoja el agua de escorrentía de la propia plataforma.
- El agua recogida por la cuneta y canaleta se evacúa mediante un sistema de sumideros y colectores de PVC, que una vez recogida la escorrentía de pluviales de la propia pasarela se conecta con la red de saneamiento existente en la calle San Roke.

Drenaje Calle La Salud:

La plataforma de urbanización en la calle La Salud está prevista como una explanada con un punto alto en el ascensor y pendiente del 1% hacia el contorno de la plaza.

Se proponen los siguientes elementos de drenaje:

- Rigola perimetral de 0,50 en la base del talud con una pendiente longitudinal de 0,5%. Bajo esta cuneta se colocará un dren encargado de recoger el agua de infiltración. Además, este dren se coloca como reposición de la zanja drenante interceptada con la nueva urbanización. Se desagua esta cuneta en la arqueta existente donde finaliza la reposición de zanja drenante descrita en el anejo de reposición de servicios afectados del presente proyecto.
- Por otro lado, para recoger el agua de pluviales generada en la propia urbanización, se ha previsto una canaleta tipo URBAN-ULMA o similar en todo el perímetro de la plaza con 4 sumideros de recogida.
- Se ha diseñado un sistema de sumideros y colectores que recogen el agua generada en la urbanización conectándolo con la red existente de saneamiento.

4.2 Cálculo justificativo

El dimensionamiento de los elementos de recogida de pluviales en ambas plataformas de urbanización se ha realizado de acuerdo a lo especificado en el CTE DB HS5.

De acuerdo a la tabla 4.6 incluida en su apartado 4.2. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales, dada la superficie de las plataformas de urbanización se requieren un mínimo de 3 sumideros para superficies de hasta 200m² (caso objeto de estudio). Por ello se han previsto 3 sumideros en San Roke y 4 en La Salud (ya que supera ligeramente los 200 m²).

Sin embargo, el CTE de edificación no contempla el agua procedente de los taludes y elementos ajenos a la urbanización. Por ello se han dimensionado las cunetas que recogen el agua del talud mediante los caudales obtenidos por el método racional descrito en el presente anejo y aplicando la fórmula de Manning para régimen uniforme.

A continuación se adjuntan los cálculos justificativos de estas cunetas:

PUNTO DE REFERENCIA	CONDUCTOS DE AGUA			DIMENSIONAMIENTO HIDRAULICO					
	Tipo	Longitud m	Pendiente %	Calzada m ²	Terreno m ²	Total l/s	Caudal máximo l/s	Calado m	Velocidad m/s
LA SALUD									
Recogida pluviales talud	R-0,50	14	0,50	0,00	271,45	8,958	1,599	0,076	0,513
SAN ROKE									
Recogida pluviales talud	R-0,30	13	12,50	0,00	163,26	5,388	7,996	0,034	1,509

En la calle San Roke el agua recogida por la rigola desagua en el colector de 110mm previsto para la recogida de la urbanización. A continuación, se comprueba si ese colector es capaz de desaguar el agua recogida:

CONDUCTOS DE AGUA						CUENCA APORTACION			
Número	Progres Km+m	Elemento	Dimens. m	Longitud m	Pendiente %	Tiempo concen (min)	Calzada m ²	Terreno m ²	Caudal Total l/s
Colector Pluviales 1	Recogida talud	Sumidero	0,11	10,00	1,50	5,00	0,00	163,260	6,53
	AP-02	Arqueta							

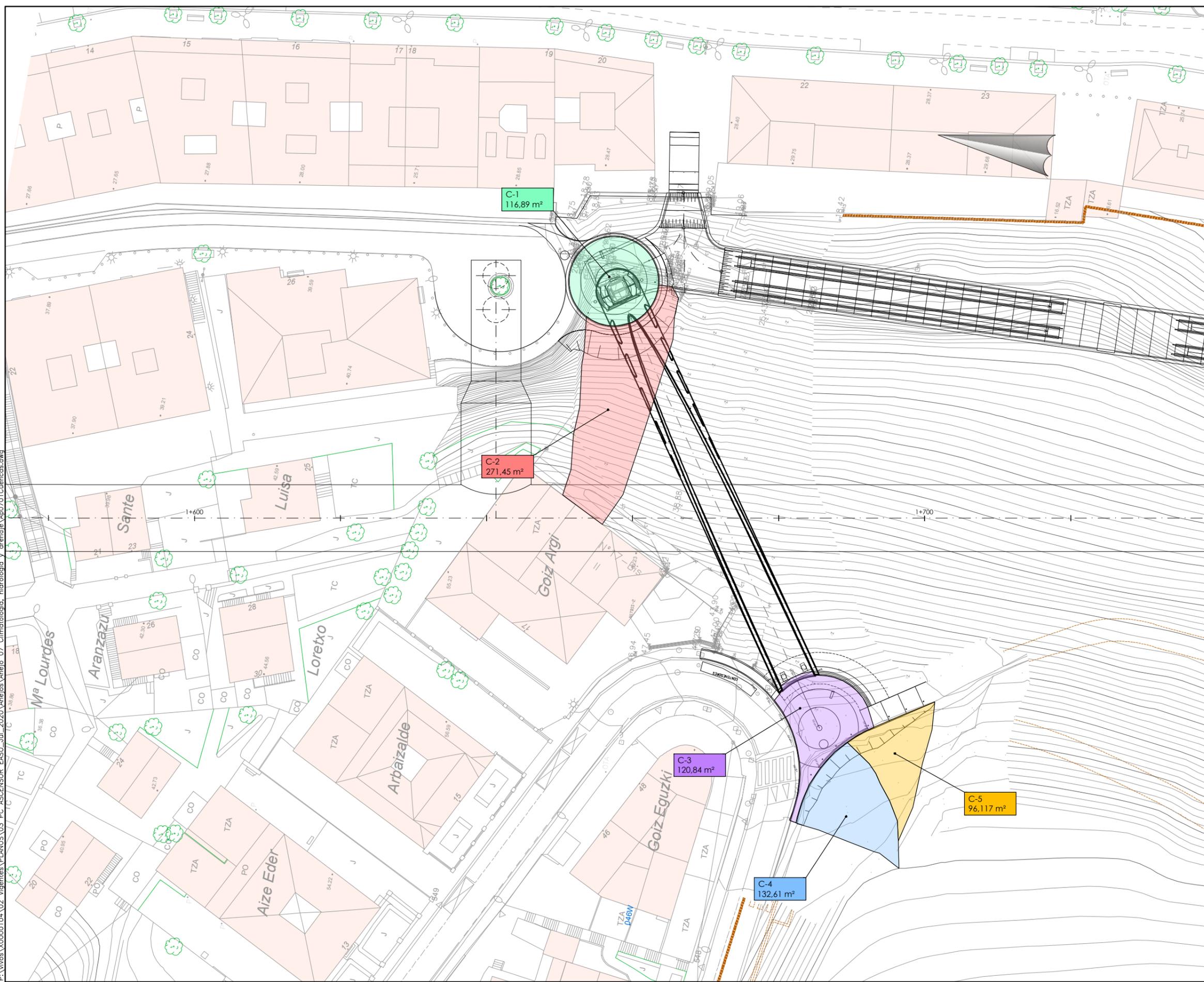
CONDUCTOS DE AGUA						DIMENSIONAMIENTO HIDRAULICO				
Número	Progres Km+m	Elemento	Dimens. m	Longitud m	Pendiente %	Pte crítica %	Rugosidad	Caudal máximo l/s	Calado m	Velocidad m/s
Colector Pluviales 1	Recogida talud	Sumidero	0,11	10,00	1,50	1,344	0,014	7,57	0,079	0,897
	AP-02	Arqueta								

Se confirma que el colector previsto de 110 mm de diámetro es suficiente para desaguar el agua recogida procedente del talud.

APÉNDICE N° 7.1

Delimitación de cuencas vertientes

P:\vivos\X0000104\02_Vigentes\PLANOS\03_PC ASCENSOR EASO_Jul_2020\Anejos\Anej_07_Climatologia, hidrologia y drenaje\Apo701Cuencas.dwg



OHARRAK :
NOTAS :

0	PROYECTO CONSTRUCTIVO	JUL.20
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA NOMBRE COMP. V.B.
BIRAZTERTZEAK REVISIONES		
AHOLKULARIA CONSULTOR	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR	
REFERENCIA CONSULTOR	REFERENCIA	

EUSKO JAURLARITZA **GOBIERNO VASCO**
 EKONOMIAREN GARAPEN ETA AZPIGITURA SAILA DEPARTAMENTO DE DESARROLLO ECONOMICO E INFRAESTRUCTURAS

euskal trenbide sarea
 EGITASMOAREN EZTERKETA TA ZUZENKETA :
 INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA:
 ESCALA ORIGINAL 1/250
 EN DIN A-1

0 2.50 7.50 12.50m
 ESCALA GRAFIKOA
 ESCALA GRAFICA

PROYECTO IZENBURUA
 TITULO DEL PROYECTO
PROYECTO CONSTRUCTIVO DEL ASCENSOR PARA LA CONEXIÓN DE LA ESTACIÓN DE EASO (CALLE SALUD) CON LA CALLE DE SAN ROKE

PLANU - IZENBURUA
 TITULO DEL PLANO
 Climatología, hidrología y drenaje
 Delimitación cuencas vertientes

PLANU-ZNR / N. PLANO
Ap 7.1
 ORRIA / HOJA
 1 SIGUE fin

