

INGENIERITZA ZIBILEKO GRADUA

GRADU AMAIERAKO LANA

ERAIKIN INDUSTRIAL BATEN
ERAIKUNTZA PROIEKTUA BERMEON
(BIZKAIA)

7. ERANSKINA- SANEAMENDUA

Alumno/Alumna: Fernandez, Martinez, Ander

Director/Directora (1): Correa, Garcia, Nekane

Director/Directora (2): Garitaonandia, Areitio, Iker

2018-2019 IKASTURTUEA

2019-ko otsailaren 4-ean

Aurkibidea

1 Aurrekariak	3
2 Instalazioen dimentsionaketa:	3
2.1 Hiriko ur hondakinak	4
2.1.1 Banakako deribazioa	4
2.2 Industriako hondakin-urak	5
2.2.1 Banakako deribazioa	6
2.2.2 Koipe banatzaileak:	7
2.3. Arketa eta hodi biltzaileen kalkulua:	8
2.3.1 Hiri eta industriako hondakin –urak.....	8
2.4 Euri uren isurketa sarearen dimentsionaketa.....	10
2.4.1 - Euri uren isurketa sare txikia.....	12
2.4.2 - Teilatu-hodiak	12
2.4.3 - Euri-uren zorrotak.....	13
2.4.4 - Euri-uren hodi-biltzailea.....	13
2.4.5 Euri uren arketen kalkulua	14

1 Aurrerekariak

Eranskin honetan nabe industrial batetako uraren saneamenduaren sarearen dimentsionaketa jorratuko da. Sare honen diseinua, CTE DB HS 5 araudiaren arabera egingo da. Saneamenduaren diseinuan hiru ur mota ezberdinduko dira:

- Hiriko hondakin urak: Aldagela eta komunetan sortuko dira. Ur mota hauek ez dute inolako tratamendurik behar isurbideko hargunera bota aurretik.
- Industriaguneko hondakin urak: Industrian ematen diren zereginetatik eratorritako hondakin urak dira. Ur mota honek, proiektu honen kasuan, autoetatik eratorritako, olioak / koipek, erregaiak etab sustantzia izan ditzake. Arrazoi honegatik, hondakin ur mota honek tratamendu bat jaso behar du udal sarera hustu aurretik.
- Euri urak: Ur mota hau euritik jasotzen den ur mota da. Ur hau estalkietatik teilatu -hodietara bideratuko da, eta hauetatik zorroten bidez jaitsiko da.

Bermeoko PGOU jarraituz, hondakin urak eta euri uren sarea ahal den neurrian banatu egingo dira, eta ondorioz, hurrengo banaketa eginez:

- Hiriko hondakin urak, eta industriaguneko hondakin urak sare berdina partekatuko dute eta Udaleko hondakin uren sarera jaurtiko dira.
- Euri urak, udaleko euri uren sarera jaurtiko dira.

Sare biak PVC materialezkoak izango dira.

2 Instalazioen dimentsionaketa:

Sarearen dimentsionaketaren kalkulua egiteko UD (gaztelaniazko “Unidad de descarga) kontzeptua erabiliko da. UD –a minutu batetan 28 litro edo 0,47 l/s ur husteko emariaren baliokidea da.

Balio hau, konketa baten hustuketa kapazitatearen berdina dela kontsideratzen da, eta unitate honetan oinarrituta, beste gailuen hustuketa emariaren balioa kalkulatu dezakegu. Unitate honek, gastu eta aldiberekotasun kontzeptuak biltzen ditu, hortaz, honen sailkapena erabilera publiko eta pribatuaren menpekoea izango da.

2.1 Hiriko ur hondakinak

2.1.1 Banakako deribazioa

Aparatu bakoitzak behar duen UD, CTE DB HS-5 – eko 4.1 taulatik hartuko da.

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

1 Taula: Aparatu bakoitzaren UD (Iturria: CTE DB HS-5 – eko 4.1 taula)

Komuna: Hurrengo elementu sanitarioak izango ditu.

- Konketa 1: 1 UD eta 32 mm-tako adarra izango ditu (Erabilera pribatua)
- Zisternadun komuna: 4 UD eta 100 mm- tako adarra izango ditu (Erabilera pribatua)

Aldagelak: Hurrengo elementu sanitarioak izango ditu.

- Konketa 1: 1 UD eta 32 mm – tako adarra izango du (Erabilera pribatua)
- Dutxa 2: 2 UD bakoitzak eta 40mm-tako adarra izango du. (Erabilera pribatua)

* Araudia bete dadin kontutan izan beharreko gauza batzuk:

- Tutuen diametroari dagokionez ez da kasu baten ere ur gorakoa baino txikiagoa izango.
- Deribazio tutuen luzera maximoa ez da 1,5 metro baino luzeagoa izango.

- Sifoiak

- Banakako sifoiak: Sifoi honek ezin dezake komunaren mangetoiak baino diametro txikiagoa izan (100mm), honegatik, hauen diametroa mangetoiarenaren berdina izango da, hau da, 110 mm.
- Bote sifonikoak: Hauen diametroa aurrerago kalkulatu da. Beste alde batetik, araudiaren arabera, kontutan izan behar da honen altuera, adar batzuetatik jaisten diren hondakin urak beste adar batzuetan konektatuta dauden elementuetatik ez irteteko.

- Deribazioak edo hodi biltzaileak:

Tutu horizontal bote sifonikoa eta zorrotak lotuko ditu. Tutu hauek isurien kanporatzea errazteko beharrezko malda eta diametroa izango dute. Beharrezko malda eta diametroa CTE DB SH 5-eko 4.3 taulan agertzen dira. Hodi biltzailea HB letrekin izendatuko da.

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

2. Taula: Zorrotak eta elementu sanitarioak konektatzen dituzten tutuen diametro eta maldak. (Iturria: CTE DB SH-eko 4.3 taula)

Guztira 6 UD izango dira, beraz bote sifonikotik zorrotera egongo den tutuaren diametroa eta malda hurrengoak izango dira:

- Bote sifonikoa: $\varnothing_{HB} = 50 \text{ mm (6UD) [\%2]$

2.2 Industriako hondakin-urak

Mota honetako ura isuritzen duten elementu sanitarioak estolda zuloak dira. Kokatu beharreko estolda-zulo kopurua euri – urentzako estolda zuloen kopurua kokatzeko erabiltzen den CTE DB HS 5 –eko 4.6 Taula berbera erabiltzen da. Aukeratzen den azalera, tailerreko guneko azalera da. Tailerreko guneko azalera ondorengo delarik, 325m^2 .

Saneamendua

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

4. Taula: Beharrezko estolda-zuloak estalkiaren azaleraren menpe. (Iturria: CTE DB SH-eko 4.6 Taula)

Taularen arabera, erabili beharrezko estolda-zulo kopurua, 4 da. Baina taula honek ematen dituen kopuruak, estalkietarako dira, beraz, erabiliko den estolda-zulo kopurua 2-koa izano da.

Estolda zulo bakoitzak 1 eta 2 zenbakiekin ezagutuko dira.

2.2.1 Banakako deribazioa

Aparatu bakoitzak behar duen UD, CTE DB HS-5 – eko 4.1 taulatik hartuko da.

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	5	100	100
	Con fluxómetro	10	100	100
Urinario	Pedestal	4	-	50
	Suspendido	2	-	40
	En batería	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-

5 Taula: Aparatu bakoitzaren UD (Iturria: CTE DB HS-5 –eko 4.1 taula)

Tailerrak: Hurrengo elementu sanitarioak izango ditu.

- Sifoidun estolda-zulo 2: 1 UD eta 40 mm-tako diametroko adarra izango ditu (Erabilera pribatua)
- Deribazioak edo hodi biltzaileak:

Tutu horizontalak, sifoia eta zorrotak lotuko ditu. Tutu hauek isurien kanporatzea errazteko beharrezko malda eta diametroa izango dute. Beharrezko malda eta diametroa CTE DB SH 5-eko 4.3 taulan agertzen dira.

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

6. Taula: Zorrotak eta elementu sanitarioak konektatzen dituzten tutuen diametro eta maldak. (Iturria: CTE DB HS5-eko 4.3 taula)

Bakoitzak 1 UD izango du, baina estolda-zulo bakoitzak sifoia izango du. Taulak ematen duen diametroa baino txikiagoa denez, estolda-zulo bakoitzaren deribazio tutuaren diametroa 50 mm - takoa izango da.

Hodi biltzailea: $\varnothing_{\text{hodi biltzailea}} = 50 \text{ mm (1 UD) [\%2]}$

2.2.2 Koipe banatzaileak:

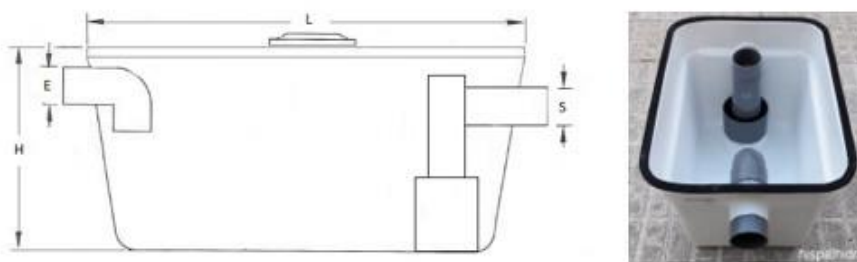
Koipe banatzailea, zorrota baino lehenago kokatuko da estolda-zulo bietako biltze-hodietan. Koipe banatzailearen biltze kapazitatea, estolda zuloaren emari maximoaren menpekoa da. Lehen esan bezala, honen kapazitatea 1 UD-koa da, beraz:

$$1 \text{ estolda zulo} = 1\text{UD} = 0,47 \text{ l/s}$$

$$Q = 1 \cdot 0,47 \text{ l/s} = 0,47 \text{ l/s} \approx 0,5 \text{ l/s}$$

Erabiliko diren koipe banatzaileak hurrengo taulan agertzen dira:

Saneamendua



REF.	VOL.	CAUDAL	LARGO	ANCHO	ALTO	Ø BOCA	TUB.
SG100	100	0,5	0,66	0,51	0,44	250	A indicar
SG300	300	1	1,16	0,69	0,50	250	"
SG500	500	1,5	1,33	0,87	0,58	450	"
SG1000	1000	2	1,42	1,08	0,85	450	"

(MEDIDAS: L, L/S, M, BOCA: MM)

1 irudia: HispalHidro enpresaren koipe banatzaileen SG modeloaren ezaugarriak. (Iturria: Hispal Hidro)

SG 100 motako koipe banatzailea aukeratu da.

2.3. Arketa eta hodi biltzaileen kalkulua:

2.3.1 Hiri eta industriako hondakin –urak

Hiri eta industriako hondakin-urek, sare berdina partekatuko dutenez, arketa eta hodi-biltzaileen diseinua atal honetan egingo da.

Sare honetan 3 motako arketa egongo dira.

Alde batetik, zorrotetako arketak egongo dira, hauek zorrotetako ura jasoko dute.

Beste alde batetik, koipe biltzaileen arketak egongo dira, hauen mantenua egitea ahalbidetuko dutenak.

Azkenik arketa sifonikoa aurkitzen da, zeinek sarrera, irteera baino kota baxuagoan izango du.

Arketa hauen dimentsioak hodi-biltzaileen sarrera eta irteerako diametroen arabera izango da.

Hodi-biltzaileek, zorrotak konektatuko dituzte hondakin-urak eraikinetik udaleko sarera kanporatuz.

Hodi biltzaileak lur azpian kokatuko dira, eta erabili beharreko diametroa eta malda CTE DB HS-5-eko 4.5 taulan agertzen direnak izango dira. Hodi biltzaileak HB letrekin eta zenbaki batekin izendatuko dira.

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

8. Taula Hodi – biltzaile horizontalen diametroa UD eta maldaren arabera. (Iturria: CTE DB HS 5-eko 4.5 taula)

1 hodi-biltzailea, komuneko 1 zorrotatik, tailerreko 2 zorrotara bideratzen dena da. Komuneko 1 zorrotak 10 UD izango ditu, honek esan nahi du, teorikoki 50mm-tako hodi-biltzailea jarri beharko litzakeela. Aldiz, komuneko zorrotak 110mm-ko diametroa du, eta lehenago aipatu bezala, ur-behera dauden elementuen diametroak ezin dira urgora daudenak baino txikiagoak izan. Beraz, neurriak ondorengoak izango dira:

- 1 Hodi biltzailea: $\varnothing_{HB1} = 110 \text{ mm (10 UD) [\%2]}$

2. hodi-biltzailea, 2 zorrotatik, 3 zorrotara bideratzen dena da. Zorrotak honek 11 UD izango ditu, komunetik (10 UD) eta tailerreko estolda-zulotik (1 UD) datozen urak elkartzen direlako . Aurreko puntuan azaldu denaren kasu berdina emango da honetan ere, beraz:

- 2 Hodi biltzailea: $\varnothing_{HB2} = 110 \text{ mm (11 UD) [\%2]}$

3. hodi-biltzaileak, 3 zorrotak eta arketa sifonikoa lotuko ditu. Zorrotak honek 12 UD izango ditu. 2 zorrotatik (11 UD) eta estolda zulotik (1 UD) datozen urak elkartzen direlako. Beraz:

- 3 Hodi biltzailea: $\varnothing_{HB3} = 110 \text{ mm (12 UD) [\%2]}$

Arketa sifonikotik, eraikinaren kanpora daramatzan hodiak ere dimentsio berdinak izango ditu, 3. hodi biltzaile bezala kontsideratuko delako.

Arketen diseinuari dagokionez, lehen aipatutako irizpideak jarraituko dira, gainera, CTE DB HS – 5 eko 4.13 taula erabiliko da hauen dimentsioak ezartzeko. Zorrotako arketek A letrekin eta zenbaki batekin izendatuko dira, koipe biltzaileen arketek AK letrekin eta dagokien zenbakiarekin izendatuko dira, eta arketa sifonikoa AF letrekin izendatuko da.

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

9. Taula Arketen neurriak. (Iturria: CTE DB HS 5 –eko 4.13 taula)

Taulako informazioa kontutan hartuta, arketek hurrengo neurriak izango dituzte.

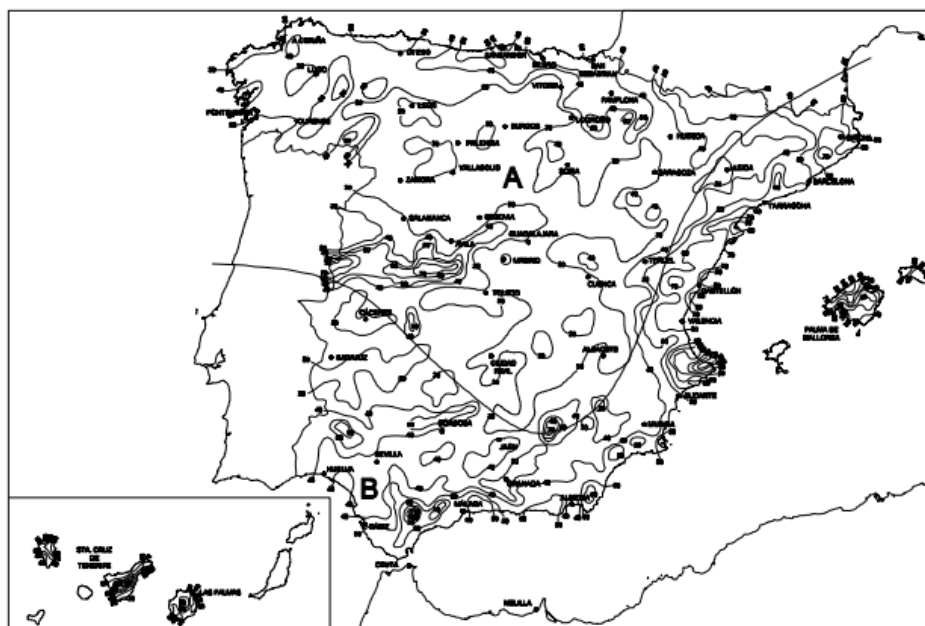
- $A_1 = 50 \text{ cm}^2$
- $A_2 = 50 \text{ cm}^2$
- $A_3 = 50 \text{ cm}^2$
- $AK_1, AK_2 = 60 \times 70 \text{ cm}$
- $AS = 50 \text{ cm}^2$

2.4 Euri uren isurketa sarearen dimentsionaketa

Dimentsionaketaren lehenengo lehenengo pausua, eraikina egingo den zonako euriaren intentsitate ezagutzea da, CTE- an agertzen diren taula guztiek 100mm/h-ko intentsitaterako diseinatuta daudelako. Honegatik zuzentze faktorea lortu behar da.

Horretarako Iberiar penintsulako hurrengo mapa eta taulak erabiltzen dira. Mapa hau Espainiar Estatuko Ingurumen Ministerioak egina da, eta CTE-arengatik erabilia.

Saneamendua



Zona A												
Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Intensidad pluviométrica (mm/h)	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365

Zona B												
Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Intensidad pluviométrica (mm/h)	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

10. Taula: Euriaren intentsitatea Espainiako Estatuan (Iturria: CTE)

Zuzentze faktorea lortzeko, lehenengo pausua, eraikina kokatuta egongo den zonako euriaren intentsitate ezagutzea da:

- Eraikina Bermeon kokatuta egongo da. Herri hau maparen A zonan kokatuko da, 50 isoyetan hain zuzen, eta euriaren intentsitatea 150mm/h-koa da, beraz:

$$f = 150/100 = 1,5$$

Behin zuzentze faktorea ezagututa, eraikinaren estalkiaren benetako azalera, zuzentze faktorearengatik biderkatu behar da, kalkuluak egiteko erabiliko den estalkiaren azalera birtualaren dimentsioak ezagutzeko.

$$A_{\text{Birtuala}} = A_{\text{Ereala}} \cdot f$$

$$A_{\text{Birtuala}} = 390 \text{ m}^2 \cdot 1,5 = 585 \text{ m}^2$$

Eraikinaren estalkiaren azalera birtuala ezagututa, eraikinaren euri uren saneamenduaren dimentsionaketaren hurrengo pausuarekin hasi daiteke.

2.4.1 - Euri uren isurketa sare txikia

Estalkiko ura jasotzeko beharrezko estolda-zulo, eta ondorioz, zorrota kopurua, estalkiaren azaleraren menpekoa da, eta CTE-ko 4.6 taularekin lortu daiteke:

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

11. Taula: Beharrezko estolda-zuloak estalkiaren azaleraren menpe. (Iturria: CTE DB HS 5 –eko 4.6 taula)

Azalera, lehen esan bezala 585m²-takoa da:

$$\text{Beharrezko zorrota kopurua} = \frac{585\text{m}^2}{150\text{m}^2} = 3,9 \text{ zorrota} \approx 4 \text{ zorrota}$$

Beraz, 4 zorrota eta 4 estolda-zulo jarriko dira estalkiaren ura drainatzeko.

2.4.2 - Teilatu-hodiak

Hasierako zuzenketa egin ondore, CTE DB HS-5 – eko taulaz baliatuz, beharrezko teilatu-hodien diametroa lortu daiteke, hodien malda eta bakoitzaren isurite azaleraren arabera: Teilatuko hodiak TH letrekin izendatuko dira.

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

12. Taula: Beharrezko teilatu-hodien ezaugarriak. (Iturria: CTE DB HS 5-eko taula)

Teilatu-hodi bakoitzak jaso behar duen estalkiaren ur azalera maximoa 150m²-takoa da, beraz:

$$\varnothing_{TH} = 150 \text{ mm } [\%2]$$

$$L = 15 \text{ m}$$

2.4.3 - Euri-uren zorrotak

Beharrezko zorrotaren diametroa, zorrota bakoitzaren ur-isuriaren azaleraren menpekoa da, eta CTE DB HS-5 –eko 4.8 taulatik lortu daiteke. Zorrotak Z letrarekin eta dagokien zenbakiarekin izendatuko dira.

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

13. Taula: Zorroten diametroa euriaren intentsitatea 100mm/h-denean. (Iturria: CTE DB HS 5 –eko 4.8 taula)

Zorrota bakoitzak 150m² – ko azalerako ura jasotzen du. Honen arabera zorrota bakoitzak ondorengo diametroa izan behar du:

$$\varnothing_{Z-1'} = 75 \text{ mm}$$

$$\varnothing_{Z-2'} = 75 \text{ mm}$$

2.4.4 - Euri-uren hodi-biltzailea

Euri uren hodi-biltzailearen beharrezko diametroa, honek batuko duen ur azalera eta hodiaren maldaren arabera da. Erabiliko den informazioa CTE DB HS-5 –eko 4.9 taulatik lortzen da. Euri-uren hodi biltzailea HB letrekin eta zenbakiarekin izendatuko dira.

Saneamendua

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
1 %	Pendiente del colector		
	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

14. Taula: Euri uren hodi-biltzaileen diametroa euriaren intentsitatea 100mm/h-koa denenan (Iturria: CTE DB HS 5-eko 4.9 taula)

Hodi biltzaileen neurriak ezberdinak izango dira jasoko duten euri-uren kantitatearen arabera.

1-1' hodi-biltzaileek, ura 1-1' zorrotetatik 2-2' zorrotetararte eramango dute eta hemen 2-2' zorrotekin elkartuko dira hodi-biltzaileen diametroa handituz. Puntu honetatik, hodi – biltzaileek, udaleko euri-uren hargune orkorrera eramango dute ura.

Hodi – biltzaileek hurrengo diametroak izango dituzte:

- 1-1' hodiekin 150 m² –ko azalerako euri ura jasoko du.

$$\varnothing_{HB\ 1-1'} = 90\ \text{mm} [\%2]$$

- 2-2' hodiekin 292,5 m² –ko azalerako euri ura jasoko du.

$$\varnothing_{HB\ 2-2'} = 110\ \text{mm} [\%2]$$

2.4.5 Euri uren arketen kalkulua

Atal honetan euri uren arketetako kalkulua jorratuko da.

Sare honetan zorrotetako arketak bakarrik egongo dira.

CTE DB HS – 5 eko 4.13 taula erabiliko da hauen dimentsioak ezartzeko. Euri uren zorrotetako arketek AE letrarekin eta zenbaki batekin izendatuko dira

Saneamendua

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

15. Taula Arketen neurriak. (Iturria: CTE DB HS 5-eko 4.13 taula)

Taulako informazioa kontutan hartuta, arketek hurrengo neurriak izango dituzte.

- $AE_{1-1'} = 40 \text{ cm}^2$
- $AE_{2-2'} = 50 \text{ cm}^2$