



**Ajuntament de Lleida**

Aprovat inicialment per l'Ajuntament Ple  
en sessió de data 27 de març de 2026  
En dono fe,  
El secretari general de l'Ajuntament de Lleida,



**Antonio Roperó Vilaró**  
Secretari General  
Ajuntament de Lleida

2026.04.01

12:13:46 +02'00'

**ESTUDIS SOBRE EL SANEJAMENT DE L'AMPLIACIÓ DEL  
POLÍGON INDUSTRIAL EL SEGRE DE LA CIUTAT DE LLEIDA, PER  
A LA MODIFICACIÓ DEL PLA GENERAL D'ORDENACIÓ URBANA  
DE LLEIDA**

Lleida, febrer del 2026

**dengvial**



## ÍNDEX

1	<i>OBJECTIU</i> .....	3
2	<i>MODIFICACIÓ DEL PLA GENERAL D'ORDENACIÓ URBANA</i> .....	4
2.1	Introducció.....	4
2.2	Delimitació de l'àmbit de proposta. ....	5
2.3	Marc legal aplicable .....	7
2.4	Ordenació urbanística.....	8
3	<i>DESCRIPCIÓ GENERAL DEL POLÍGON INDUSTRIAL EL SEGRE ACTUAL</i> .....	11
4	<i>DESCRIPCIÓ DE LA XARXA DE CLAVEGUERAM DE LLEIDA</i> .....	16
4.1	Característiques generals.....	16
4.2	Cabals registrats a la sortida de l'EDAR de Lleida.....	18
5	<i>XARXA DE CLAVEGUERAM DEL POLÍGON INDUSTRIAL EL SEGRE ACTUAL</i> ...	20
5.1	Descripció de la xarxa .....	20
6	<i>ESTIMACIÓ DELS CABALS A DESAIGÜAR PER LA XARXA DE CLAVEGUERAM DE L'AMPLIACIÓ DEL POLÍGON INDUSTRIAL EL SEGRE</i> .....	24
6.1	Estimació dels cabals d'aigües residuals .....	24
6.2	Estimació dels cabals d'aigües pluvials .....	26
6.2.1	Estudi pluviomètric.....	26
6.2.2	Càlcul de cabals màxims de pluja.....	36
6.3	Disseny dels col·lectors .....	40
7	<i>PROPOSTA DE SANEJAMENT DE L'AMPLIACIÓ DEL POL. IND. EL SEGRE</i> .....	42
8	<i>CONCLUSIONS</i> .....	45



## 1 OBJECTIU

L'objectiu del present estudi és estudiar la viabilitat del sistema de sanejament per a l'ampliació del polígon industrial El Segre, previst en la modificació del Pla General d'Ordenació Urbana de Lleida.

## 2 MODIFICACIÓ DEL PLA GENERAL D'ORDENACIÓ URBANA

### 2.1 Introducció

La modificació del Pla General d'Ordenació Urbana de la ciutat de Lleida té com a objectiu ampliar el polígon industrial el Segre, ja que actualment es tracta d'un sòl que ha quedat totalment ocupat.



Imatge 1. Ubicació de l'ampliació del polígon industrial al Segre respecte a la ciutat de Lleida

La modificació es concreta amb els aspectes següents:

- Delimitar i ordenar una àrea de desenvolupament urbanístic per ampliar el polígon industrial del Segre i poder oferir parcel·les més grans a les empreses existents al polígon establint els corresponents paràmetres d'ordenació i gestió.



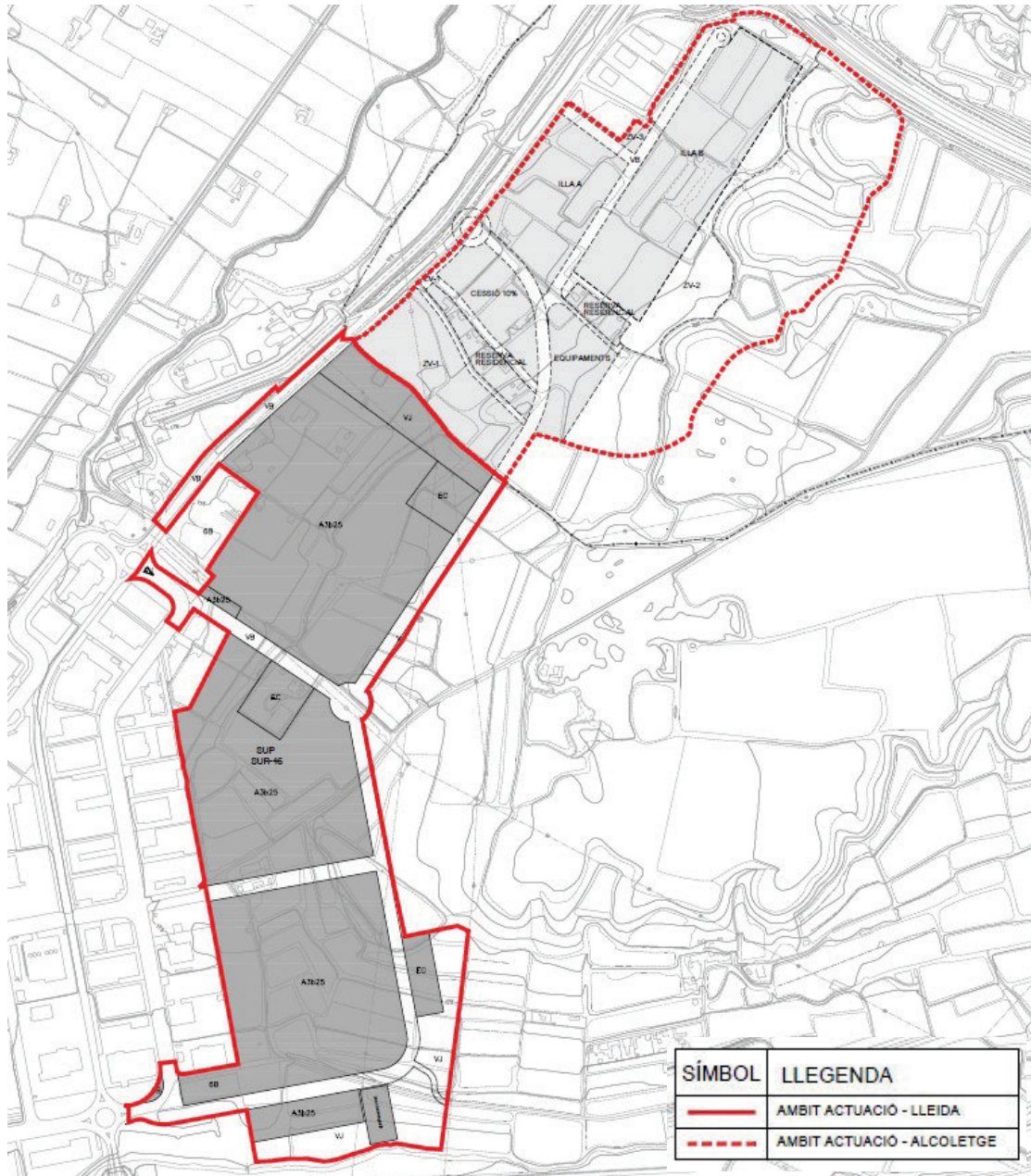
- Ordenar les zones verdes per tal de connectar l'habitat d'interès comunitari present a la serra de les Canals i el corredor ecològic que envolta la sèquia situada al sud del sector amb la seva vegetació de ribera que fa de canalitzador de fluxos biològics, creant així un eix verd que connecta la mitjana del riu Segre, les zones verdes del nou polígon industrial i la Reserva Natural de la finca de Torrerierra.
- Integrar les activitats existents en sòl no urbanitzable dins el sector industrial, millorant el paisatge de l'àmbit i millorant les infraestructures del polígon actual.

La modificació puntual del Pla general d'ordenació urbana de Lleida per ampliació del polígon del Segre, és una operació d'iniciativa pública que afecta un instrument de planejament general, tal com s'estableix al Decret 1/2010, de 3 d'agost, pel qual s'aprova el Text refós de la llei d'urbanisme i el seu Reglament. A tals efectes, el promotor de la present Modificació puntual de PGOU és l'Ajuntament de Lleida.

## **2.2 Delimitació de l'àmbit de proposta.**

L'àmbit de la modificació del Pla General d'Ordenació Urbana del municipi de Lleida per l'ampliació del polígon industrial del Segre es situa, majoritàriament, en terrenys de sòl no urbanitzable a l'est de la ciutat de Lleida a continuació del polígon industrial del Segre i seguint la carretera C-13, entre el límit vigent del sòl urbà industrial i el límit del terme municipal d'Alcoletge; i al sud fins a la sèquia (clamor) de les Canals.

El planejament del municipi d'Alcoletge també preveu un creixement industrial al límit del municipi de Lleida. Per tant, es tracta d'una franja de terreny situada entre dues superfícies destinades a l'ús industrial i de creixement paral·lel al polígon del Segre.



Imatge 2. Previsió d'ordenació de les ampliacions del Polígon Industrial al Segre de Lleida i Alcoletge



Al març de l'any 2010 es va signar el conveni urbanístic per al desenvolupament del sector urbanitzable no delimitat industrial "SUNDi-1", al municipi d'Alcoletge i al municipi de Lleida. Aquest conveni va establir un marc de col·laboració entre els dos ajuntaments per determinar el desenvolupament d'aquest sector industrial de caràcter supramunicipal. Passats més de 15 anys des de la signatura de l'esmentat conveni, a dia d'avui no s'ha dut a terme el desenvolupament d'aquest sector supramunicipal i, d'acord amb l'article 49.h. de la Llei 40/2015, d'1 d'octubre, de règim jurídic del sector públic, aquest conveni ha caducat.

Tot i això, els dos ajuntaments es troben actualment en fase d'iniciar aquests desenvolupaments industrials als respectius municipis i és per això que, ja des d'una fase prèvia de la redacció del planejament.

Tot i això, queda pendent determinar si els sistemes de subministrament d'aigua de cadascun dels sectors seran independents o seran unitaris, i si la xarxa de clavegueram d'Alcoletge desaiguarà en la xarxa de clavegueram del municipi de Lleida o no. Aquestes dedicions s'hauran de prendre en fases posteriors del procés d'urbanització dels sectors.

### **2.3 Marc legal aplicable**

L'actual sistema legal a Catalunya en matèria urbanística està conformat pel Decret Legislatiu 1/2010, de 3 d'agost pel qual s'aprova el text refós de la Llei d'urbanisme, text consolidat amb les modificacions introduïdes per la Llei 3/2012, del 22 de febrer, de modificació del text refós de la Llei d'urbanisme, aprovat pel Decret legislatiu 1/2010, del 3 d'agost; per la Llei 7/2011, del 27 de juliol, de mesures fiscals i financeres; per la Llei 2/2014, del 27 de gener, de mesures fiscals, administratives, financeres i del sector públic; per la Llei 3/2015, de l'11 de març, de mesures fiscals, financeres i administratives, per la Llei 16/2015, del 21 de juliol, de simplificació de l'activitat administrativa de l'Administració de la Generalitat i dels governs locals de Catalunya i d'impuls de l'activitat econòmica, per la Llei 5/2017, del 28 de març, de mesures fiscals, administratives, financeres i del sector públic; pel Decret llei 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables i pel Decret llei 17/2019, de 23 de desembre, de mesures urgents per millorar l'accés a l'habitatge; per la Llei 5/2020, de 29 d'abril, de mesures fiscals, financeres, administratives i del sector públic i de creació de l'Impost sobre les instal·lacions que incideixen en el medi ambient; pel Decret Llei 50/2020, de 9 de desembre, de mesures urgents per estimular la promoció d'habitatge amb protecció oficial i de noves modalitats d'allotjament en règim de lloguer; i per la Llei 18/2020 de 28 de desembre de facilitació de l'activitat econòmica i el Decret 305/2006, de 18 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei d'urbanisme.



La Modificació puntual objecte d'aquest expedient s'efectua en base a l'article 96 del Decret Legislatiu 1/2010, de 3 d'agost, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei d'urbanisme. En aquest article s'estableix que la modificació de qualsevol dels elements d'una figura de planejament urbanístic queda subjecta a les mateixes disposicions que en regeixen la seva formació.

L'objecte de la Modificació puntual del PGOU s'ajusta a les finalitats expressades en l'article 58 del Text refós de la Llei d'urbanisme i conté les determinacions pròpies de la seva naturalesa i finalitat, degudament justificades i desenvolupades en els estudis, plànols i normes corresponents. Conté la documentació que requereix l'article 59 del Text refós de la Llei d'urbanisme: memòria i estudis justificatius i complementaris, plànols d'informació i normes urbanístiques.

## 2.4 Ordenació urbanística

El resum de superfícies de l'ordenació de l'espai de l'ampliació del polígon industrial El Segre al terme municipal de Lleida és la que es detalla al quadre següent:

<b>ÀMBIT</b>		<b>549.517,11</b>	<b>100%</b>
<b>SÒL URBÀ</b>		<b>27.712,39</b>	<b>5,04%</b>
<b>SISTEMES</b>			
VB	Viari	23.116,49	83,42%
<b>ZONES</b>			
	Industrial	2.942,25	10,62%
	Industrial, preferentment logístic	1.653,50	5,97%
<b>SÒL URBANITZABLE</b>		<b>521.804,72</b>	<b>94,96%</b>
<b>SISTEMES</b>			
EC	Equipaments	26.969,85	5,17%
VL	Espais lliures	67.150,11	12,87%
VB	Viari	54.401,31	10,43%
<b>ZONES</b>			
	Industrial, preferentment logístic	373.284,45	71,54%



La present modificació de Pla General proposa la delimitació d'un sector de sòl urbanitzable delimitat d'ús industrial i logístic, que s'identifica com a SUR-46.

La delimitació del SUR-46 comporta el canvi de classificació de sòl de no urbanitzable a sòl urbanitzable delimitat, i la seva regulació s'estableix amb la creació d'una nova clau de desenvolupament: Zona d'Activitats logístiques i industrials - Clau 15A

Aquesta clau recollirà els paràmetres generals per als sòls urbanitzables destinats a recollir les activitats industrials existents i legalment implantades en sòl no urbanitzable en base a la legislació urbanística anterior, i establirà els paràmetres concrets per al desenvolupament del sector SUR-46.

La qualificació amb Clau 15A dels terrenys té com a objectius la delimitació i regulació de la nova activitat logística i industrial i l'activitat existent per tal de reconèixer-la i permetre les ampliacions necessàries per garantir el seu funcionament i millora, establint-ne les corresponent cessions.

Pel que fa a l'aprofitament privat del sector, se li assigna la clau A1b23 "Industrial flexible aïllada" i Clau A3b23 "Logística flexible aïllada". Les noves subzones recolliran els paràmetres concrets a aplicar a les parcel·les industrials del sector SUR-46, amb usos de caràcter industrial i logístic. La tipologia serà d'edificació aïllada en parcel·la, i els paràmetres urbanístics assignats recullen les edificacions existents, així com les previsions de creixement de l'activitat.

Els paràmetres principals d'aquestes noves claus són els següents:

*Clau A1b23 "Industrial flexible aïllada":*

- Parcel·la mínima: 2.500m<sup>2</sup>
- Ocupació màxima: 80% de la parcel·la
- Índex d'Edificabilitat Net: 1,00 m<sup>2</sup>st/m<sup>2</sup>s
- Alçada Màxima Reguladora: 15 m
- Nombre màxima de plantes: PB + 1PP
- Separacions edificació: 5 m a tots els llindars.

*L'ús general és l'industrial. La resta d'usos restaran condicionats o declarats incompatibles segons les determinacions del quadre general d'usos.*



Clau A3b23 “Logística flexible aïllada”:

- Parcel·la mínima: 5.000m<sup>2</sup>
- Ocupació màxima: 75% de la parcel·la
- Índex d'Edificabilitat Net: 0,75 m<sup>2</sup>st/m<sup>2</sup>s
- Alçada Màxima Reguladora: 15 m
- Nombre màxima de plantes: PB + 1PP
- Separacions edificació: 10 m del front del vial i 5 m de la resta de lindars.

*L'ús general és el logístic. La resta d'usos restaran condicionats o declarats incompatibles segons les determinacions del quadre general d'usos.*

De la mateixa manera, pel que fa al sector a desenvolupar en el municipi d'Alcoletge, les superfícies de l'ordenació del sector són les que es detalla al quadre següent:

<b>ÀMBIT</b>	<b>303.030,49</b>	<b>100%</b>
<b>SÒL URBANITZABLE</b>	<b>303.030,49</b>	<b>100,00%</b>
<b>SISTEMES</b>		
EC	Equipaments	19.353,97 6,39%
VL	Espais lliures	89.886,50 29,66%
VB	Viarí	35.580,10 11,74%
<b>ZONES</b>		
	Industrial, preferentment logístic	141.999,40 46,86%
	Residencial	16.210,52 5,35%

### 3 DESCRIPCIÓ GENERAL DEL POLÍGON INDUSTRIAL EL SEGRE ACTUAL

El Polígon Industrial actual El Segre va ser urbanitzat a la dècada dels setanta del segle passat, i les activitats que si desenvolupen són bàsicament industrials i auxiliars associades a la indústria.



*Imatge 3. Foto aèria del Polígon Industrial El Segre*

La superfície del polígon és 1.315.917 m<sup>2</sup>. Les finques privades ocupen 1.004.535 m<sup>2</sup> (76,3%), i els vials i altres sistemes públics ocupen 311.382 m<sup>2</sup> (23,7%).

Aquest polígon al costat nord-oest limita amb la sèquia de Fontanet i la línia de ferrocarril Lleida-Pobla de Segur, al sud-oest limita amb el Polígon Industrial Entrevies i al sud limita amb la línia de ferrocarril Barcelona-Lleida. De la mateixa manera, la carretera C-13 travessa el polígon de nord a sud i la Clamor de les Canals d'est a oest.

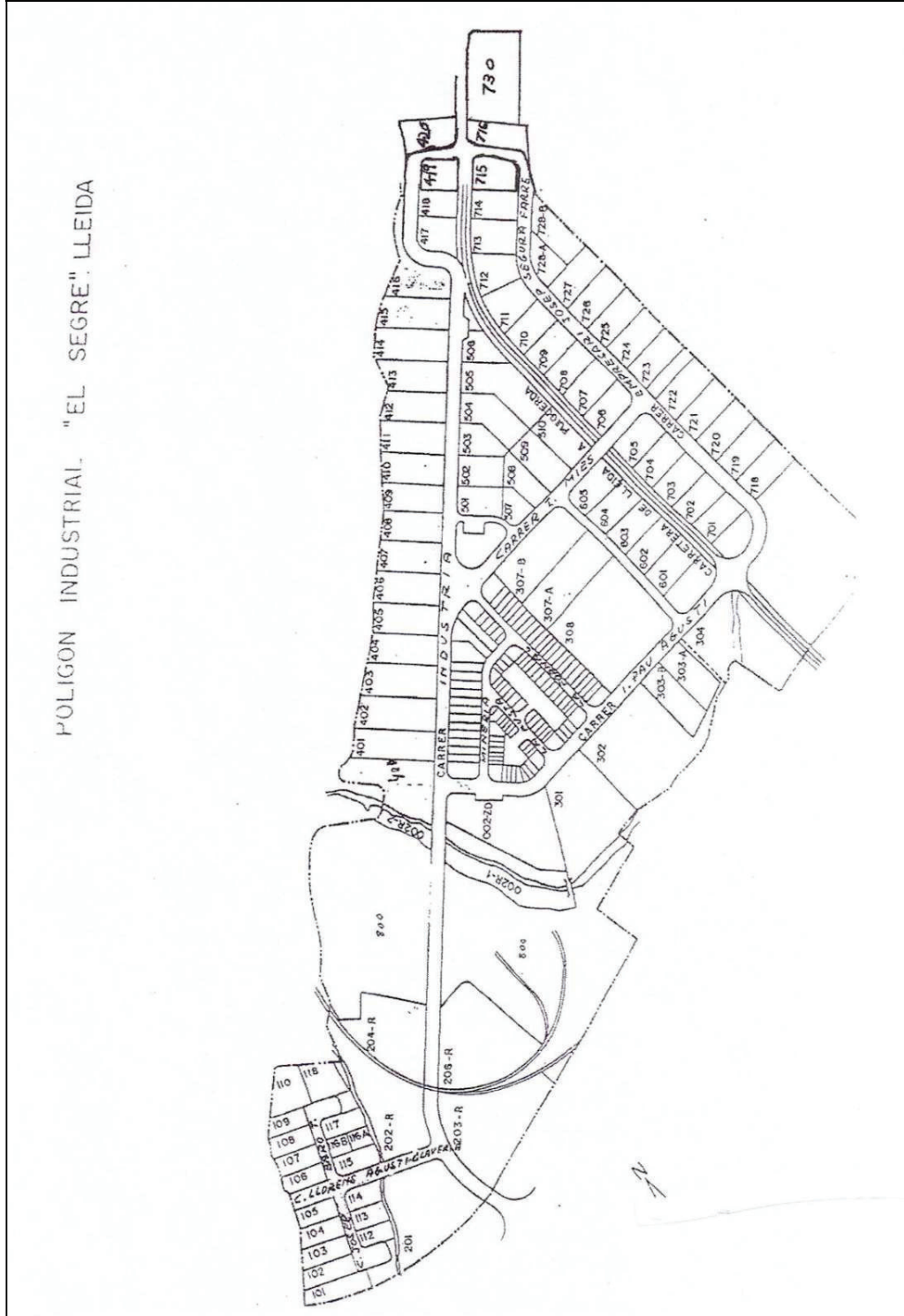
Per carretera té una bona comunicació amb accés directa a la carretera LL-11 i a la C-13, i connexió al centre de la ciutat a través de pont de Pardinyes.

Les parcel·les on s'ubiquen les indústries són de dimensions grans, en general superiors als 5.000 m<sup>2</sup>, a excepció de la zona central, anomenada "El Niu", situada entre l'Avinguda Indústria, el carrer Enginyer Mias, el carrer Pau Agustí i les parcel·les de les indústries

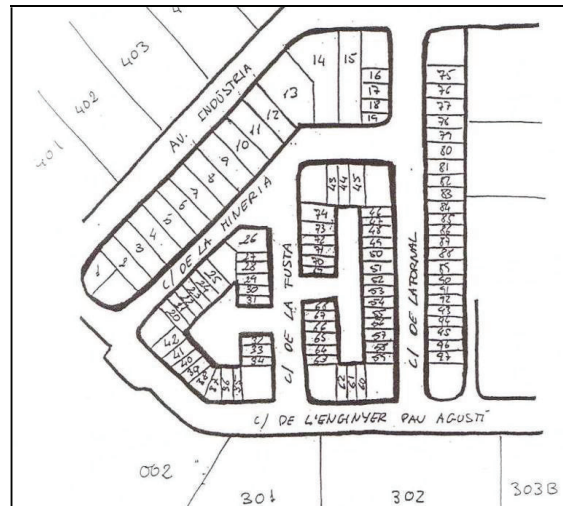
ARILFRUT, LACADO DEL ALUMINIO i SUPSA SUPERMERCADOS PUJOL. La zona “El Niu” té una superfície total de 92.287 m<sup>2</sup>, i les parcel·les tenen una superfície a partir de 325 m<sup>2</sup>.



*Imatge 4. Ortofoto general del Polígon Industrial El Segre*



Imatge 5. Parcel·les del Polígon Industrial El Segre



Imatge 6. Parcel·les de la part "niu" del Polígon Industrial El Segre

A la taula següent, s'indiquen les 15 indústries més grans del polígon, des del punt de vista del seu consum d'aigua.

		Superfície (m <sup>2</sup> )	
1	COOPERATIVA A. GUISSONA	24.134	1,83%
2	CERVESES SAN MIGUEL	145.481	11,06%
3	SADA	36.409	2,77%
4	AGROVIC ALIMENTACIÓN	27.966	2,13%
5	ARILFRUT	32.796	2,49%
6	ASYSUM	15.547	1,18%
7	CANSALADERIES CARNER	6.764	0,51%
8	CARTONAJES VALLES	15.191	1,15%
9	FRUILAR	26.655	2,03%
10	HARINERA LA META	21.383	1,62%
11	ILEMO	19.272	1,46%
12	LABORATORIOS MEVET	14.774	1,12%
13	LACADO DEL ALUMINIO	14.689	1,12%
14	SUPSA SUPERMERCADOS PUJOL	12.944	0,98%
15	VALL COMPANYS	13.578	1,03%
	ALTRES INDÚSTRIES	576.952	43,84%
	VIALS I ALTRES SISTEMES	311.382	23,66%
	<b>TOTAL</b>	<b>1.315.917</b>	

Taula 1. Superfície de les parcel·les de les indústries amb més consum d'aigua



Imatge 7. Ubicació de les indústries amb més consum d'aigua



## 4 DESCRIPCIÓ DE LA XARXA DE CLAVEGUERAM DE LLEIDA

En aquesta secció es descriu la situació actual de la xarxa de clavegueram de la ciutat de Lleida. En concret, es recullen les característiques més significatives de la xarxa de col·lectors que recullen les aigües residuals i pluvials en els diferents sectors que formen la infraestructura.

### 4.1 Característiques generals

El sistema de sanejament de la ciutat de Lleida està constituït per una xarxa majoritàriament de caràcter unitari i que funciona en tota la seva extensió per gravetat. La xarxa s'organitza en 21 subconques de drenatge, definides en el "Pla de manteniment de la xarxa de clavegueram i drenatge urbà de Lleida". Cada subconca recull les aigües residuals i pluvials generades dins del seu perímetre, el qual està determinat per la topografia del terreny, les cobertes de les edificacions i el punt de connexió d'aquestes a la xarxa, les pendents dels col·lectors i la ubicació dels embornals que evacuen l'aigua de pluja de la superfície. En general, la xarxa dins de cada subconca presenta una trama ramificada adaptada al seu traçat de carrers, concentrant les aigües en un punt de sortida que constitueix una entrada del següent bloc de la xarxa. No obstant, existeixen alguns punts on el traçat genera recintes mallats. De les 21 subconques, 18 conformen la xarxa de clavegueram de la ciutat de Lleida, mentre que les altres tres es corresponen amb les xarxes de clavegueram dels nuclis de Sucs, Raimat i Llívica, que es troben desconnectades hidràulicament de la xarxa de la ciutat de Lleida.

El traçat de la ciutat de Lleida tendeix a desguassar en direcció al riu Segre, que constitueix l'eix principal de drenatge. Els excedents d'escorrentiu generats durant els episodis de pluja són abocats al riu Segre i al riu Noguera a través d'un conjunt de sobreexidors. Les aigües residuals són conduïdes fins a l'EDAR de Lleida, situada a la partida del Sot de Fontanet, sobre el marge esquerre del riu. En el traçat de la xarxa destaca també el col·lector de connexió entre el municipi d'Alpicat i la Ciutat de Lleida. Alpicat té una població de 6.200 habitants i es troba situat a una alçada de 260 msnm, al nord-oest de la ciutat de Lleida. La connexió està formada per un col·lector d'uns 600 mm de diàmetre.

La xarxa de Llívica s'ha connectat recentment a la xarxa general de la ciutat, amb l'execució del "*Projecte constructiu de connexió de la xarxa d'aigües residuals de Llívica al sistema general de clavegueram de Lleida*", finalitzat a l'any 2025.



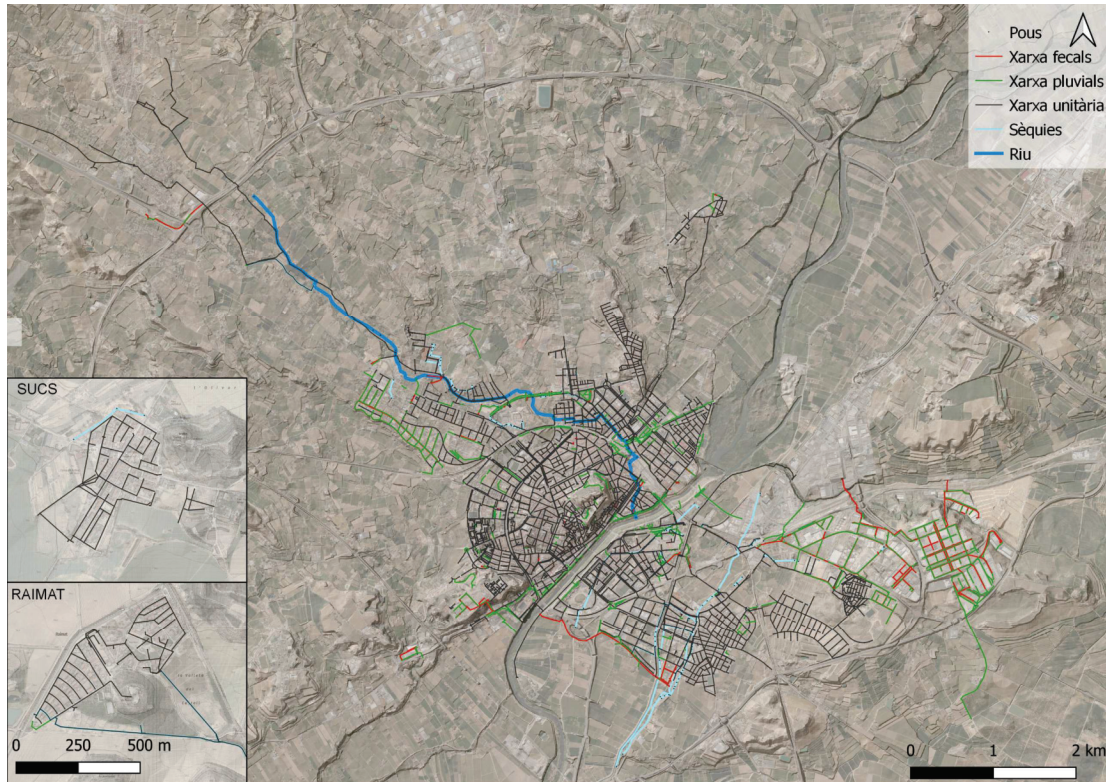
Les xarxes de Sucs i Raïmat tenen en marxa projectes per construir les seves pròpies estacions depuradores d'aigües residuals.

A les taules següents es presenten les característiques bàsiques dels col·lectors que conformen la xarxa:

Longitud de col·lectors (m)	Xarxa unitària	Xarxa residuals	Xarxa pluvials	Rius i sèquies	Total
Total	229.126	33.723	62.002	24.576	<b>349.427</b>
Per mides					
○ $\varnothing \leq 300$ mm	22.649	4.969	4.698	8.297	<b>10.612</b>
○ $300 \text{ mm} < \varnothing \leq 600$ mm	159.794	25.566	39.984	4.855	<b>230.200</b>
○ $600 \text{ mm} < \varnothing \leq 1000$ mm	24.537	1.051	13.013	2.652	<b>41.254</b>
○ $1000 \text{ mm} < \varnothing$	22.146	2.137	4.307	8.771	<b>37.360</b>
Per material					
○ De formigó	175.419	12.589	26.593	14.346	<b>228.947</b>
○ De PVC o PE	51.542	20.557	34.829	3.720	<b>110.648</b>
○ D'altres materials	2.165	577	580	6.511	<b>9.832</b>

*Taula 2. Característiques dels col·lectors que formen la xarxa de clavegueram de la ciutat de Lleida*

La següent imatge mostra la vista general de la xarxa de clavegueram de la ciutat de Lleida.



*Imatge 8. Vista general de la xarxa de clavegueram de la ciutat de Lleida*

#### 4.2 Cabals registrats a la sortida de l'EDAR de Lleida

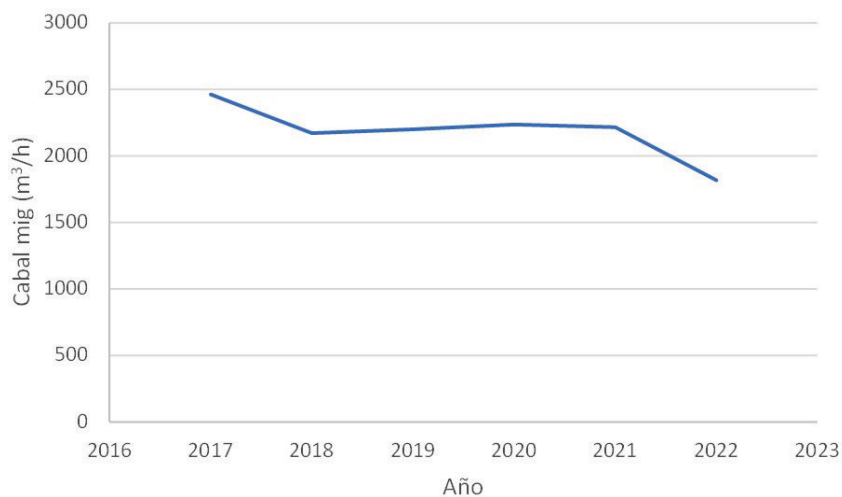
En aquest apartat es recullen s'analitzen els cabals registrats a la sortida de l'EDAR de Lleida. El registre de dades ha estat proporcionat per AQUALIA (empresa gestora del sistema de sanejament de Lleida) i té una resolució temporal de 15 minuts i cobreix el període entre març de 2017 i març de 2022.

La taula següent recull diferents estadístiques que fan referència a la sèrie total de cabals.

Variable estadística	Valor mig (m <sup>3</sup> /h)	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Cabal mig	2.229,1	2.461,0	2.170,8	2.199,6	2.235,0	2.215,5	1.816,9
Cabal màxim	6.251,3	4.110,3	6.251,3	4.915,2	5.663,0	4.688,3	4.004,3
Cabal mínim	30,5	0,0	0,0	103,8	91,9	146,1	303,2

*Taula 3. Estadístiques sobre el cabal de sortida de l'EDAR de Lleida. Font: elaboració pròpia en base a les dades subministrades per AQUALIA*

El volum mig tractat de l'EDAR en el període 2017 – 2022 és de 53.498 m<sup>3</sup>/dia.



*Imatge 9. Evolució del volum total periodificat a la ciutat de Lleida*

L'EDAR de Lleida està dissenyada per assumir un cabal potencial de 70.000 m<sup>3</sup>/dia i, per tant, el seu nivell d'utilització mitjà actual és del 76%.

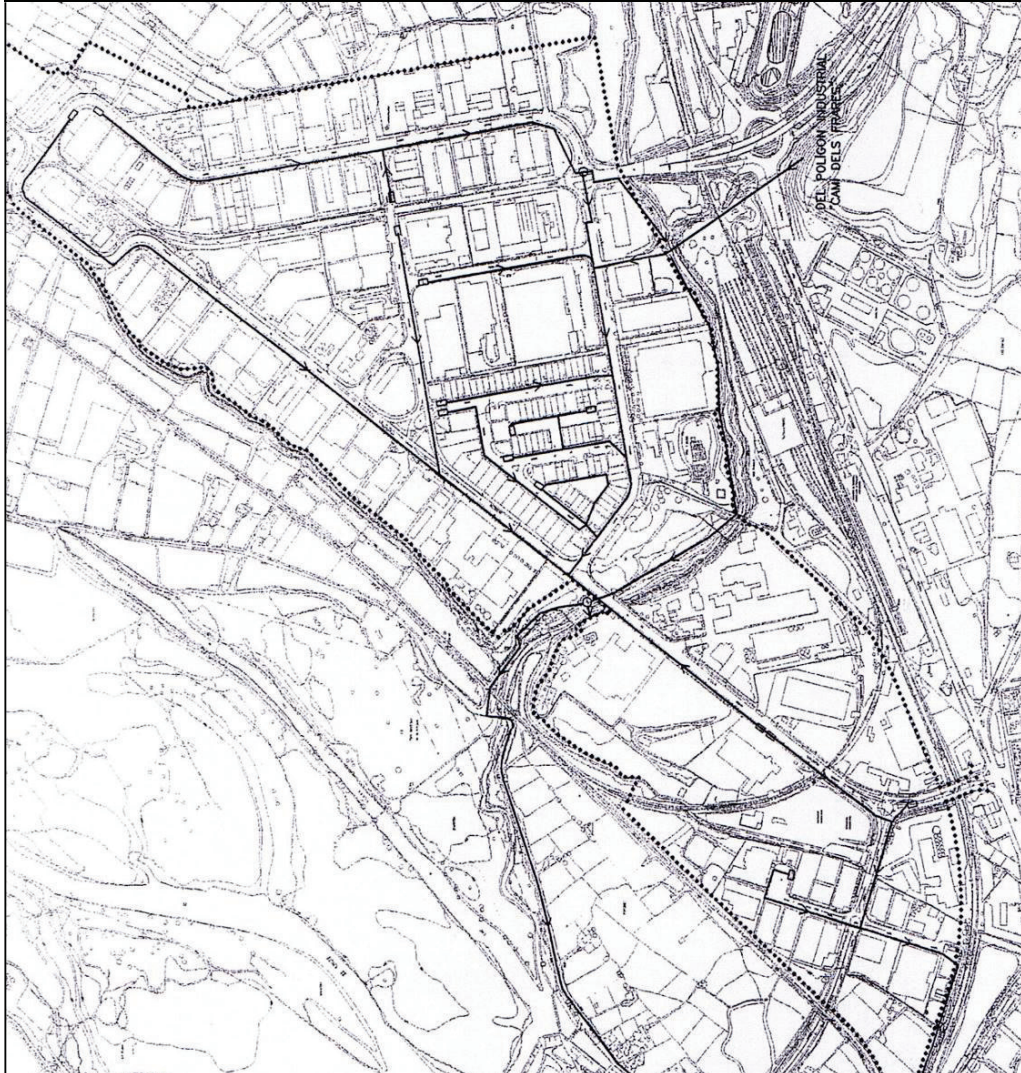


## 5 XARXA DE CLAVEGUERAM DEL POLÍGON INDUSTRIAL EL SEGRE ACTUAL

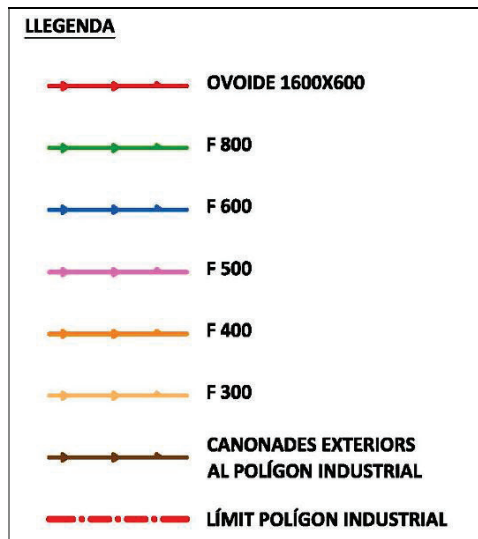
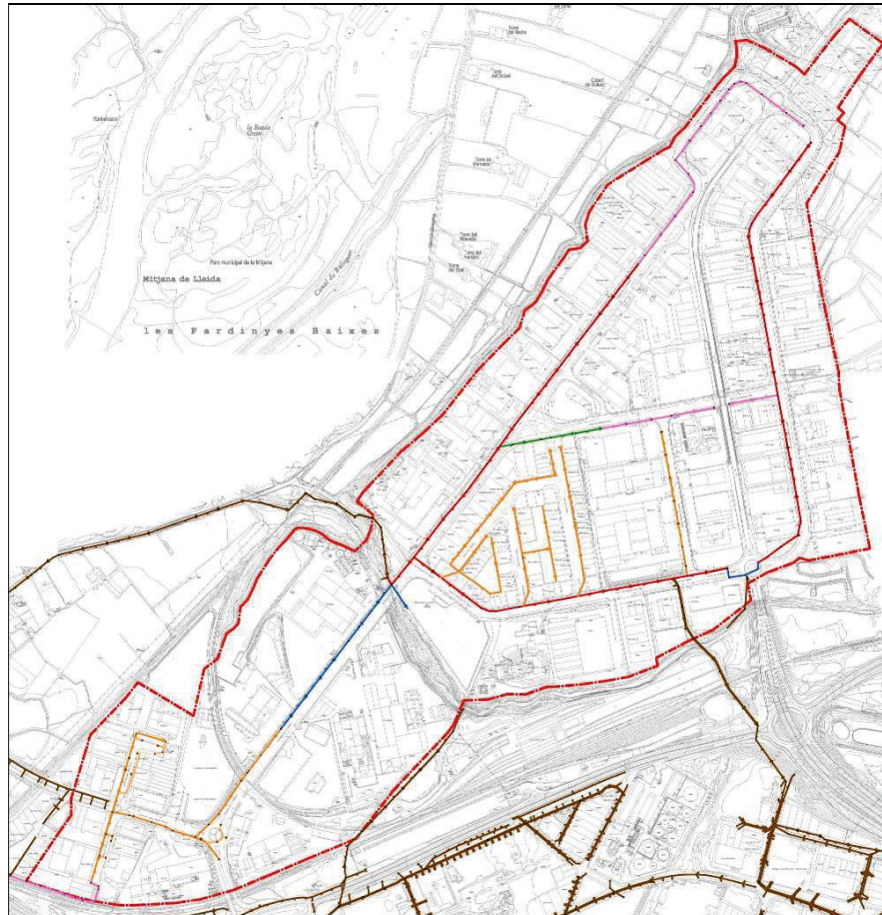
### 5.1 Descripció de la xarxa

Les característiques de la xarxa de clavegueram existent a l'actual polígon industrial El Segre són les següents:

- La xarxa és unitària. Pels mateixos col·lectors es desaugua l'escorrentia de pluja i l'aigua residual de les indústries.
- 
- Existeixen dos sobreexidors per a evacuar l'aigua de pluja directament a medi (a la Clamor de les Canals) en episodis de tempesta. Aquests sobreexidors estan:
  - o Al costat de la rotonda del carrer Pau Agustí amb la carretera C-13.
  - o Al costat de la intersecció de l'Avinguda Indústria amb carrer Pau Agustí. En el pou de desviament d'aquest sobreexidor existeix una comporta per a desviar la totalitat de les aigües a la Clamor de les Canals i impedir que les aigües continuïn cap a la depuradora municipal.
- La xarxa esta dividida en dos zones, amb dos punts diferents de connexió amb la xarxa de clavegueram municipal (la divisió coincideix aproximadament amb la via de ferrocarril que creua l'Avinguda Indústria):
  - o Zona 1 (costat nord de les vies de ferrocarril de l'Avinguda Indústria, carrer Pau Agustí i tota la resta del polígon al nord d'aquets dos carrers).  
La connexió amb la xarxa de clavegueram es produeix a la intersecció de l'Avinguda Indústria amb el carrer Pau Agustí, a continuació del sobreexidor d'aigües a la Clamor de les Canals existent en aquest punt.
-



*Imatge 10.* Plànol original de la xarxa de clavegueram projecte d'urbanització de l'actual polígon El Segre



Imatge 11. Xarxa de clavegueram de l'actual polígon industrial El Segre



- Zona 2 (costat sud de les vies de ferrocarril de l'Avinguda Indústria, carrer Llorenç Agustí Craveria, carrer Josep Baró Travé, i vial de connexió amb el Polígon Industrial Entrevies).  
La connexió amb la xarxa de clavegueram es produeix en el punt de separació amb el Polígon Industrial Entrevies.
- La xarxa de clavegueram del Polígon Industrial "Els Frares" desaigua al Polígon Industrial El Segre al carrer Pau Agustí (a prop de la rotonda amb la carretera C-13). Aquesta connexió es produeix amb una doble canonada de formigó de 400 mm de diàmetre, que funciona en forma de sífó.
- Les parcel·les situades entre el carrer Pau Agustí i la Clamor de les Canals no tenen desaigua cap a la xarxa de clavegueram del polígon. Les aigües residuals de les indústries d'aquestes parcel·les són conduïdes a fosses sèptiques amb sobreexidors directes a la Clamor de les Canals.
- Els col·lectors que conformen la xarxa són els que s'indiquen a la taula següent:

	<b>Longitud (m)</b>	<b>Percentatge (%)</b>
Col·lector D400 (formigó/mat. plàstic)	2.795,90	37,5%
Col·lector D500 (formigó/mat. plàstic)	1.265,70	17,0%
Col·lector D600 (formigó)	552,20	7,4%
Col·lector D800 (formigó)	222,60	3,0%
Ovoide 1600x800 mm (formigó)	2.611,30	35,1%
<b>TOTAL</b>	<b>7.447,70</b>	

Taula 4. Amidament dels col·lectors de l'actual polígon industrial El Segre



## 6 ESTIMACIÓ DELS CABALS A DESAIGÜAR PER LA XARXA DE CLAVEGUERAM DE L'AMPLIACIÓ DEL POLÍGON INDUSTRIAL EL SEGRE

A continuació es realitza l'estimació dels cabals a desaiugar per la xarxa de clavegueram de l'ampliació del polígon industrial El Segre. El càlcul del cabal d'aigües residuals es fa per separat del càlcul de les aigües de pluja, ja que es preveu que la xarxa sigui separativa.

### 6.1 Estimació dels cabals d'aigües residuals

Per a realitzar una estimació de les aigües residuals que ha de desaiugar per la xarxa de clavegueram, s'ha assimilat amb l'estimació de l'aigua a subministrar a través de la xarxa d'abastament d'aigua.

Per a determinar la demanda estimada l'aigua requerida s'ha considerat els cabals mitjans que són necessaris per unitat de superfície de parcel·la segons el seu ús que es recull a la taula següent:

Activitat	Cabal mig	
Centres logístics	0,10 l/s·ha	0,32 m <sup>3</sup> /any·m <sup>2</sup>
Indústria agroalimentària	2,00 l/s·ha	6,31 m <sup>3</sup> /any·m <sup>2</sup>
Equipaments	0,10 l/s·ha	0,32 m <sup>3</sup> /any·m <sup>2</sup>
Residencial de baixa densitat	0,12 l/s·ha	0,38 m <sup>3</sup> /any·m <sup>2</sup>

*Taula 5. Cabals mitjos per m<sup>2</sup> segons activitat*

Aquestes necessitats de subministrament d'aigua s'han multiplicat per les superfícies de parcel·la contemplades en la ordenació de l'ampliació del polígon.

Cal destacar que, tot i que l'activitat preferent del sector prevista sigui la logística, s'ha considerat que hi haurà un 10% de la superfície de parcel·les industrial que tindran una activitat agroalimentària. D'aquesta manera, distribució d'usos tenint en compte els usos de l'actual polígon industrial El Segre.

D'aquesta manera, la previsió de demanda d'aigua és la que es recull en la taula següent:

Activitat	Superfície (m <sup>2</sup> )	Cabal mig (m <sup>3</sup> /any·m <sup>2</sup> )	Volum de cabal anual (m <sup>3</sup> /any)
Indústria agroalimentària	37.328,45	6,31	235.542
Centres logístics	335.956,01	0,32	107.506
Equipaments	26.969,17	0,32	8.630
Residencial de baixa densitat	0,00	0,38	0
<b>TOTAL</b>			<b>351.679</b>

*Taula 6. Estimació del cabal a consumir al sector del municipi de Lleida*

A continuació també es fa la estimació de l'aigua requerida al sector a desenvolupar al municipi d'Alcoletge, per si s'executen les xarxes de subministrament d'aigua dels dos municipi de forma unitària.

Activitat	Superfície (m <sup>2</sup> )	Cabal mig (m <sup>3</sup> /any·m <sup>2</sup> )	Volum de cabal anual (m <sup>3</sup> /any)
Indústria agroalimentària	14.199,94	6,31	89.604
Centres logístics	127.799,46	0,32	40.896
Equipaments	19.353,97	0,32	6.193
Residencial de baixa densitat	16.210,52	0,38	6.160
<b>TOTAL</b>			<b>142.851</b>

*Taula 7. Estimació del cabal a consumir al sector del municipi d'Alcoletge*

Tenint en compte els volums calculats, el resum dels cabals d'aigua de residuals a desaiugar per la xarxa de clavegueram és la que s'indica a continuació:

	Cabal mitjà d'aigües residuals (m <sup>3</sup> /h)	Cabal punta d'aigües residuals (m <sup>3</sup> /h)
Sector Lleida	59,2	80,8
Sector Alcoletge	20,4	32,8
<b>TOTAL</b>	<b>70,6</b>	<b>113,6</b>

*Taula 8. Cabal punta d'aigües residuals*



Aquests cabals representen un 3,2% del volum d'aigua que tracta l'EDAR de Lleida.

En el projecte d'urbanització caldrà realitzar precisar el volum d'aigües residuals a desaiugar, per a dissenyar i calcular la xarxa de clavegueram.

## **6.2 Estimació dels cabals d'aigües pluvials**

### 6.2.1 Estudi pluviomètric

#### **6.2.1.1 Bases conceptuals**

En aquest apartat es defineixen les pluges de projecte o de disseny a utilitzar en fase de disseny de la xarxa de clavegueram de l'ampliació del polígon industrial El Segre.

Una pluja de de projecte o de disseny és una pluja sintètica, és a dir, que no es correspon amb un episodi de precipitació real, però que incorpora les característiques de les pluges que succeeixen a l'àmbit del projecte. Les característiques de les pluges d'un àmbit geogràfic s'acostumen a resumir en les corbes Intensitat-Duració-Freqüència (IDF). Aquestes corbes relacionen la intensitat mitja màxima de precipitació per a diferents durades amb la seva freqüència d'ocurrència (o període de retorn). La freqüència d'ocurrència d'un episodi de pluja se sol representar pel període de retorn (T). Es diu que una pluja és de període de retorn T anys si la probabilitat de ser igualada o superada al llarg d'un determinat any és  $1/T$ , o el que és el mateix, si aquesta pluja serà igualada o superada en mitja cada T anys.

Les corbes IDF es construeixen a partir de l'anàlisi estadística de les dades de pluges registrades pels pluviòmetres de la zona d'estudi al llarg dels anys. Cal disposar, per tant, d'una sèrie de dades suficientment llarga i que registri la pluja per a les diferents duracions que es volen considerar (per exemple 10min, 30min, 1h, 2h, etc.). Es tracta d'un procés en què s'ha de tractar una gran quantitat de dades que cal prèviament verificar en termes de qualitat. Les anàlisi de qualitat que s'acostumen a fer inclouen l'estacionarietat, l'homogeneïtat, la consistència i l'adequació. En alguns casos cal completar les sèries temporals d'algunes estacions a partir de les dades de les estacions properes.

Davant la complexitat d'aquests processos i sobretot la manca de dades de pluja de resolució sub diària en la majoria d'estacions pluviomètriques, diversos autors han buscat relacions algebraïques per tal de poder estimar les corbes IDF a partir de les dades de precipitació en 24 h, que són les més fàcilment disponibles a molts observatoris. A Espanya,



l'estudi realitzat per Témez (1966) a partir de dades de nombroses estacions de la península, va proporcionar una fórmula pel càlcul de les corbes IDF de qualsevol duració a qualsevol punt de la geografia espanyola a partir de la pluja mitja diària de cada zona i d'un factor de torrencialitat. Aquesta metodologia va ser adoptada posteriorment per la Direcció General de Carreteres (DGC) en la Norma 5.2-IC "Drenatge superficial" de la Instrucció de Carreteres, esdevenint des de llavors el mètode de referència per a la definició de pluges de projecte al territori espanyol.

La pluja mitja màxima diària a emprar en la fórmula de les IDF de Témez s'obté tradicionalment de les dades publicades a *Máximas lluviias diarias en la España peninsular* (Dirección General de Carreteras, 1999), que estan generades a partir de l'anàlisi estadística de registres de pluviòmetres.

En els càlculs del present estudi s'utilitzarà aquest mètode. En els càlculs de detall a desenvolupar en el projecte d'urbanització s'haurà analitzar si es manté aquest mètode o es realitza un càlcul de més precisió amb un anàlisi estadística de les pluges màximes diàries anuals extretes de les estacions properes a l'àmbit d'estudi, o utilitzant les corbes IDF publicades a Catalunya pel Servei Meteorològic de Catalunya (SMC).

A més de determinar la quantitat de precipitació per a una duració i freqüència determinada, per tal de definir la pluja de disseny també es necessita establir la distribució d'aquesta pluja en el temps que dura l'episodi. Aquesta distribució es coneix com a hietograma. El mètode més àmpliament emprat per a la construcció de hietogrames de disseny és el de blocs alternats.

### **6.2.1.2 Metodologia**

La pluja de projecte s'ha definit a partir de les corbes Intensitat-Duració-Freqüència (IDF) per als períodes de retorn de 2 i 10 anys. La duració de la pluja s'ha definit igual o superior al temps de concentració de la xarxa de clavegueram.

Les corbes IDF s'han obtingut a partir de les dades precipitació màxima diària publicades a *Máximas lluviias diarias en la España peninsular* (Dirección General de Carreteras, 1999), seguint el mètode definit a en la Norma 5.2-IC Drenatge superficial de la Instrucció de carreteres.

Segons la formulació proposada per Témez, la intensitat de precipitació  $I$  per a una durada efectiva de pluja de  $D$  hores corresponent al període de retorn  $T$  es calcula com:

$$\frac{I}{I_d} = \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{(28^{0.1} - D^{0.1})}{(29^{0.1} - 1)}}$$

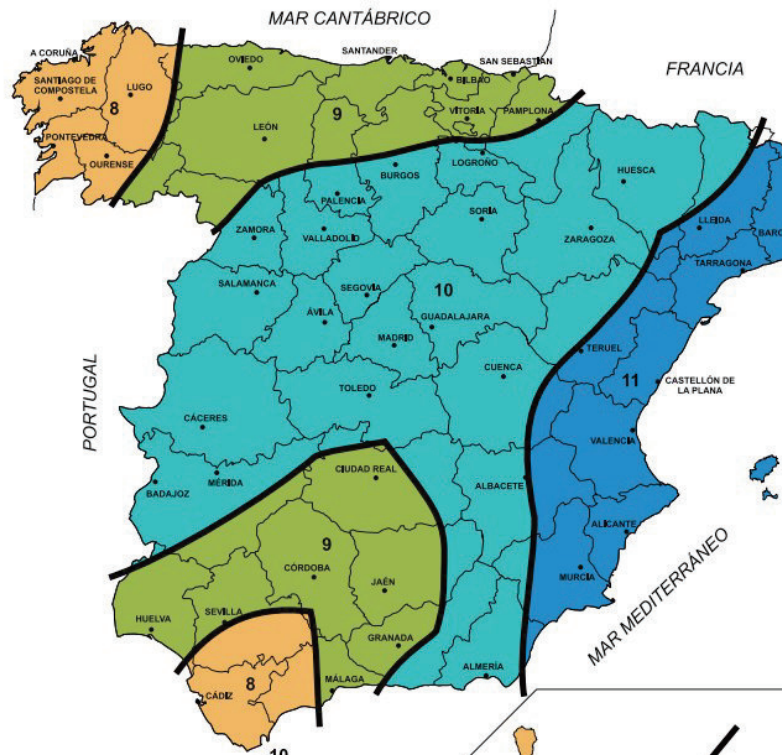
On:

$I_d$  és la intensitat mitja diària de precipitació corresponent al període de retorn  $T$ , en mm/h

$I_1$  és la intensitat de precipitació d'una hora de durada corresponent al període de retorn  $T$ , en mm/h

$D$  és la durada efectiva per a la qual es vol calcular la intensitat  $I$ , expressada en hores

El quocient  $I_1/I_d$  és l'índex de torrencialitat, que és característic de la zona d'estudi i representa la relació entre la intensitat de pluja horària i la diària del mateix període de retorn. Témez va desenvolupar un mapa d'isolinies per a tot el territori espanyol amb els valors d'aquest índex, que es mostra a la imatge següent. A l'àmbit d'estudi aquest adopta el valor d'11.



Imatge 12. Mapa de l'índex de torrencialitat. Font: Norma 5.2-IC Drenatge superficial

La intensitat mitjana diària de precipitació  $I_d$  per un període de retorn  $T$  s'obté amb la següent fórmula:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

On:

$P_d$  és la precipitació mitja diària corresponent al període de retorn  $T$ , en mm

$K_A$  és un factor reductor de la precipitació per àrea de la conca adimensional

La precipitació mitja diària  $P_d$  corresponent al període de retorn  $T$  s'obté de les dades publicades per la Direcció General de Carreteres a *Máximas lluviás diarias en la España peninsular* (DGC, 1999). Aquesta publicació es basa en l'anàlisi estadística dels registres de pluja de 1.545 estacions a tota Espanya amb sèries de dades de 30 o més anys que, agrupades en 26 regions geogràfiques amb característiques meteorològiques comuns, s'ajusten a una funció de distribució de valors extrems del tipus SQRT-ET max.

El factor reductor de la precipitació per àrea de la conca  $K_A$  té en compte la no simultaneïtat de la pluja en tota la superfície, i s'obté a partir de la següent fórmula:

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

On:  $A$  és l'àrea de la conca en  $\text{km}^2$

En l'àmbit d'estudi, els paràmetres per a l'obtenció de les corbes IDF sintètiques prenen els valors següents:

Paràmetre	Descripció	Unitats	Valor
$I_1/I_d$	Índex de torrencialitat	adimensional	11
$A$	Àrea de la conca	$\text{km}^2$	14,02
$K_a$	Factor de simultaneïtat	adimensional	0,924
$P_d(2)$	Precipitació mitja diària pel període de retorn de 2 anys	mm	40,8
$I_d(2)$	Intensitat mitja diària pel període de retorn de 2 anys	mm/h	1,57
$P_d(10)$	Precipitació mitja diària pel període de retorn de 10 anys	mm	67,8
$I_d(10)$	Intensitat mitja diària pel període de retorn de 10 anys	mm/h	2,61

Taula 9. Paràmetres pel càlcul de les IDF sintètiques a l'àmbit d'estudi

Per obtenir la precipitació mitja diària  $P_d$  corresponent a 2 i 10 anys de període de retorn a partir de les dades publicades per la per la Direcció General de Carreteres a *Máximas lluviás diárias en la España peninsular* (DGC, 1999), s'ha d'aplicar la següent fórmula:

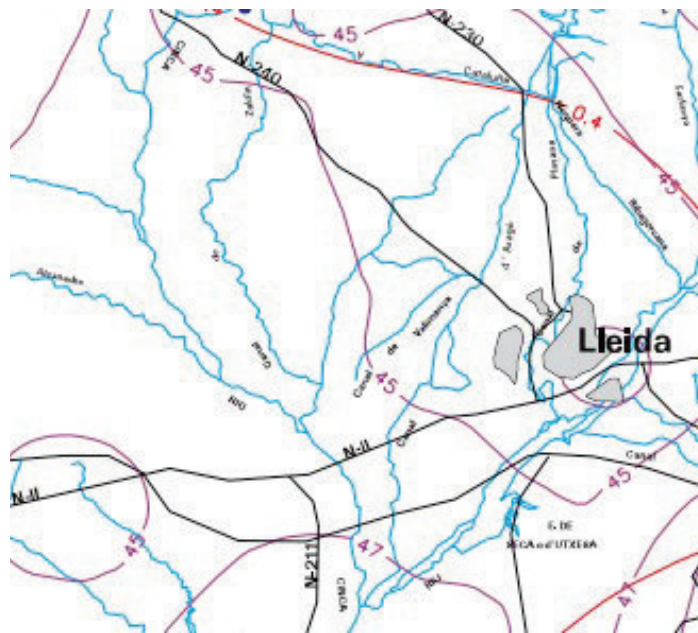
$$P_d = \bar{P} \cdot Y_t$$

On:

$\bar{P}$  és la màxima precipitació diària anual i s'obté gràficament a partir dels mapes d'isolínies de la mateixa publicació

$Y_t$  és el quantil regional de la llei SQRT-ET max i s'obté a partir del coeficient de variació  $C_v$  i el període de retorn  $T$  segons la taula de la mateixa publicació

$C_v$  és el coeficient de variació i s'obté gràficament a partir dels mapes d'isolínies de la mateixa publicació



Imatge 13. Mapa d'isolínies dels paràmetres  $\bar{P}$  (línies violeta) i  $c_v$  (línies vermelles) a l'àmbit d'estudi. Font: *Máximas lluviás diárias en la España peninsular* (DGC, 1999)

C <sub>v</sub>	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	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	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	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

Imatge 14. Valors del quantil regional  $Y_t$  en funció del coeficient de variació  $C_v$  i el període de retorn  $T$ . Valors per a Lleida marcats en vermell. Font: Màximas lluviás diàrias en la España peninsular (DGC, 1999)

Per l'àmbit d'estudi, els paràmetres que s'extreuen del mapa d'isolínies i de la taula següent es resumeixen. Aplicant la fórmula, s'obté una pluja diària mitja per a Lleida de 40,8 mm per a 2 anys de període de retorn i de 67,8 mm per a 10 anys de període de retorn.

Variable		Unitats	Valor
$\bar{P}$	Valor mig de la màxima precipitació diària anual	mm	45
$C_v$	Coeficient de variació	adimensional	0,41
$Y_t(2)$	Quantil regional per a 2 anys de període de retorn	adimensional	0,906
$Y_t(10)$	Quantil regional per a 10 anys de període de retorn	adimensional	1,507
$P_d(2)$	Precipitació diària mitja per a 2 anys de període de retorn	mm	40,8
$P_d(10)$	Precipitació diària mitja per a 10 anys de període	mm	67,8

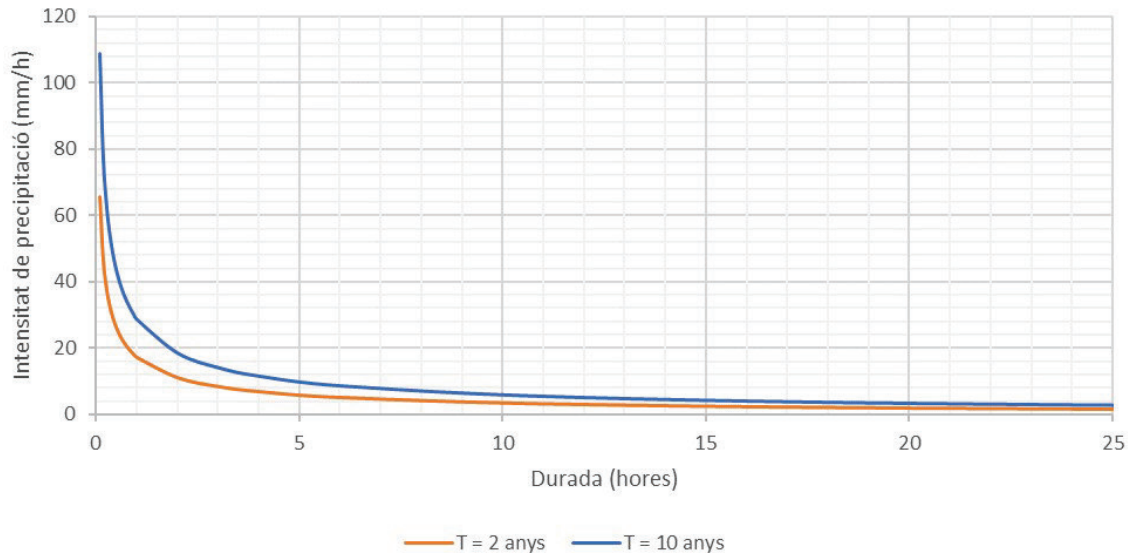
	de retorn		
$I_d(2)$	Intensitat mitja diària de precipitació per a 2 anys de període de retorn	mm/h	1,57
$I_d(10)$	Intensitat mitja diària de precipitació per a 10 anys de període de retorn	mm/h	2,61

Taula 10. Paràmetres de càlcul de la precipitació diària a l'àmbit d'estudi per a diferents períodes de retorn

Aplicant la fórmula de Témez i amb els valors obtinguts pels diferents paràmetres en els apartats anterior, s'obtenen els valors de les IDF sintètiques per a l'àmbit d'estudi que es mostren a la taula i imatge següent.

Durada (min)	Durada (hores)	T = 2 anys	T = 10 anys
		Intensitat (mm/h)	Intensitat (mm/h)
5	0,08	65,6	109,0
10	0,17	46,7	77,6
15	0,25	37,9	62,9
20	0,33	32,5	53,9
25	0,42	28,7	47,7
30	0,50	25,9	43,1
35	0,58	23,7	39,5
40	0,67	22,0	36,5
45	0,75	20,5	34,1
50	0,83	19,3	32,0
55	0,92	18,2	30,2
60	1,00	17,3	28,7
120	2,00	11,2	18,6
180	3,00	8,5	14,2
240	4,00	7,0	11,6
360	6,00	5,3	8,7
720	12,00	3,1	5,2
1440	24,00	1,8	3,0
2880	48,00	1,0	1,6

Taula 11. IDF sintètiques per a l'àmbit d'estudi per a 2 i 10 anys de període de retorn



Imatge 15. IDF sintètica per a l'àmbit d'estudi per a 2 i 10 anys de període de retorn, a partir de les dades de la DGC i la fórmula de les IDF de Témez

### 6.2.1.3 Hietogrames

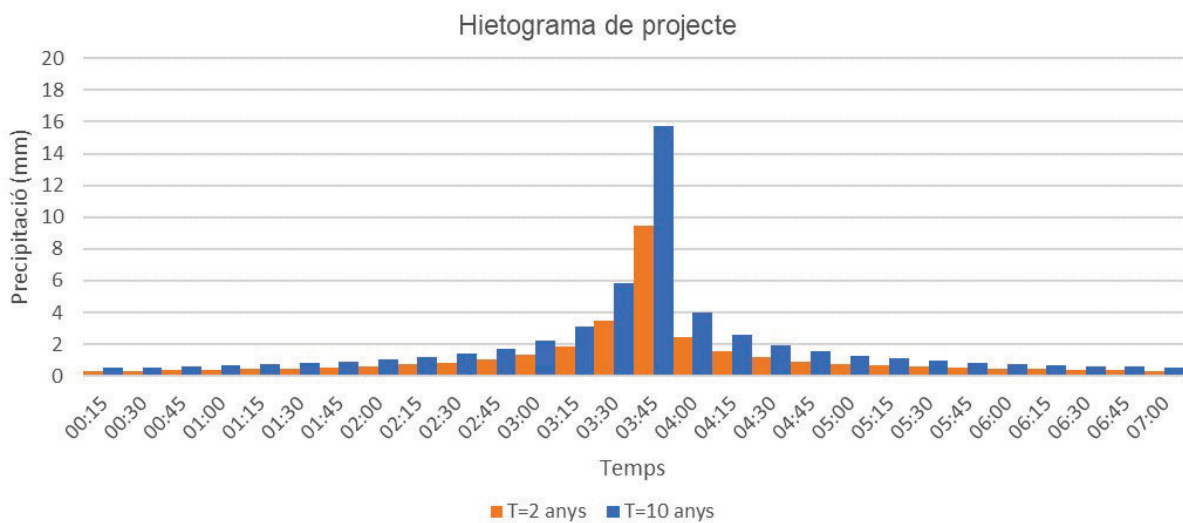
Una vegada determinades les corbes IDF de projecte, que proporcionen la quantitat de precipitació per a una duració i freqüència determinada, per tal de definir la pluja de disseny es necessita establir la distribució d'aquesta pluja en el temps que dura l'episodi. Aquesta distribució es coneix com a hietograma. El mètode més àmpliament emprat per a la construcció de hietogrames de disseny és el de blocs alternats. Aquest mètode genera un hietograma sintètic, és a dir, que no es correspon amb un episodi de precipitació real, però amb la característica de què per a qualsevol duració dins del hietograma, la quantitat de pluja és la del període de retorn seleccionat.

Per a la construcció del hietograma a partir de les corbes IDF es segueixen els següents passos:

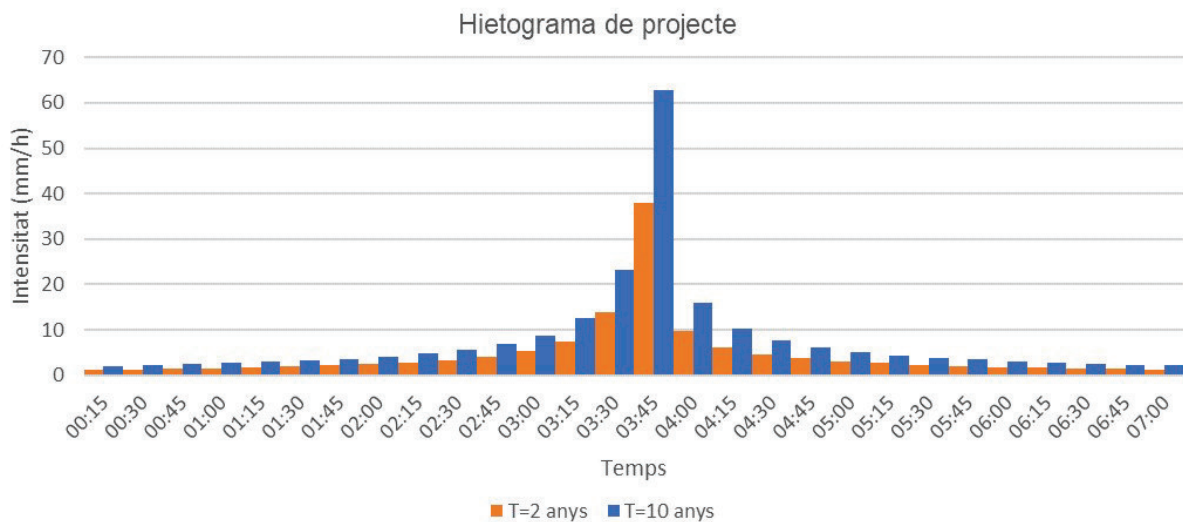
1. Selecció de l'interval de temps del hietograma:  $\Delta t = 15$  minuts
2. Selecció de la duració total del hietograma: 7 hores (calculat en aquest apartat més endavant)
3. Extracció de la intensitat de pluja de les corbes IDF per a duracions  $\Delta t$ ,  $2\Delta t$ ,  $3\Delta t$ , etc.: en aquest cas 15min, 30min, 45min etc. fins a 7 hores
4. Càlcul del volum de precipitació total per a cada duració, multiplicant les intensitats obtingudes per la duració

5. Càlcul del volum de precipitació per a cada interval de temps, fent la diferència entre els valors successius de volum de precipitació
6. Es reordenen els blocs de manera que la intensitat màxima succeeixi en el centre de la duració total del hietograma, i la resta de blocs es col·loquen en ordre descendent alternant entre dreta i esquerra del bloc central.

Seguint aquest procediment, s'han construït els hietogrames de projecte per a 2 i 10 anys de període de retorn, que es mostren a continuació.



Imatge 16. Hietogrames de projecte, expressats com a precipitació (mm)



Imatge 17. Hietogrames de projecte, expressats com a intensitat (mm/h)



La duració del hietograma s'ha definit igual o superior al temps de concentració. El temps de concentració ( $T_c$ ) és el temps que triga una gota d'aigua en sortir de la conca des del punt més allunyat. En conques urbanes, el temps de concentració s'acostuma a dividir en dos sumands segons el recorregut que fa l'aigua: el temps d'entrada a la xarxa, corresponent al recorregut de l'aigua en superfície (teulats, voreres, etc.) fins arribar a un punt de captació de la xarxa de clavegueram; i el temps de viatge, corresponent al recorregut de l'aigua per la pròpia xarxa de clavegueram fins a la seva sortida:

$$T_c = T_{entrada} + T_{viatge}$$

El temps d'entrada acostuma a ser de l'ordre de 5 a 10 minuts per zones urbanes molt impermeables on la major part de la superfície es troba connectada a la xarxa, mentre que per zones menys urbanitzades, amb menys densitat d'obres de captació o per zones que no estan connectades directament a la xarxa, el temps d'entrada se situa entre 15 i 20 minuts (Gómez i Nanía, 2004).

El temps de viatge dins la xarxa depèn de la longitud de la xarxa i de la velocitat del flux, que alhora depèn del cabal circulant. A falta de dades de camp, es pot estimar el temps de viatge per als diferents trams de la xarxa amb la fórmula de Manning, suposant cabal màxim i flux permanent i uniforme:

$$T_{viatge} = \frac{L R^{2/3} S^{1/2}}{n}$$

On:

$R$  és el radi hidràulic en metres

$S$  el pendent longitudinal del tram de conducció considerat en m/m

$n$  el coeficient de Manning

$L$  la longitud del tram de conducció considerat



## 6.2.2 Càlcul de cabals màxims de pluja

Un cop realitzat l'estudi hidrològic, es fixaran les bases per al dimensionament dels col·lectors del sector a desenvolupar.

### 6.2.2.1 Delimitació i característiques físiques de les conques

D'acord amb la classificació metodològica de la "Instrucció 5.2.-I.C. Drenaje Superficial", totes les conques considerades en l'àmbit del Polígon Industrial El Segre són de petita o mitjana extensió, ja que posseeixen un temps de concentració inferior a 1 hora (< 6 h). D'aquestes conques s'han obtingut les dades físiques necessàries per al càlcul del cabal aportat (superfície i longitud de la conca fins el punt de desguàs, cotes de la capçalera i del punt de desguàs de la conca, desnivell mig de la conca, pendent mitja de la conca, etc.).

Per a la determinació del temps de concentració associat a cada conca s'han seguit les indicacions recollides a la guia tècnica "Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local" de la Agència Catalana de l'Aigua. En aquesta publicació, es proposa la fórmula de J. R. Témez amb l'aplicació d'un coeficient reductor que diferencia entre conques urbanes i no urbanes, distingint dintre d'aquest grup entre conques rurals i urbanitzades. En el nostre cas, tenim conques urbanes amb clavegueram complet i curs principal canalitzat revestit amb material impermeable i de baixa rugositat, i per tant, la formulació apropiada és la següent:

$$T_c = \frac{L}{1 + 3 \times \sqrt{\mu \times (2 - \mu)}} 0,3 \times \left[ \frac{L}{j^{0,25}} \right]^{0,76}$$

- on:
- $T_c$  Temps de concentració (hores).
  - $\mu$  Grau d'urbanització de la conca (en tant per u).
  - $L$  Longitud de la llera principal (Km).
  - $j$  Pendent mig de la llera principal (en tant per u).

Amb aquesta formulació, s'ha determinat un temps de concentració mitjà per a la conca de recollida que defineix l'ampliació del polígon industrial El Segre, que s'indica en la taula següent.

Longitud (km)	Pendent (%)	Grau d'urbanització	Tc (hores)
1,30	1%	0,800	0,22

Taula 12. Temps de concentració del sector del municipi de Lleida

Igualment, si es té en compte la xarxa conjunta del sector del municipi de Lleida i el municipi d'Alcoletge, la conca de recollida és més gran i el temps de concentració és el següent:

Longitud (km)	Pendent (%)	Grau d'urbanització	Tc (hores)
2,07	1%	0,080	0,32

Taula 13. Temps de concentració del conjunt dels sectors de Lleida i Alcoletge

En el projecte d'urbanització, caldrà calcular i justificar en detall els valors dels temps de concentració. Els valors recollits en el present estudi només són una primera estimació.

### 6.2.2.2 Càlculs de cabals màxims

El càlcul de cabals màxims s'ha realitzat aplicant la versió modificada del mètode hidrometeorològic de la "Instrucción 5.2.-I.C." proposada per J.R. Témez l'any 1.991 per a la Direcció General de Carreteres (mètode aplicable en conques de fins a 3.000 Km<sup>2</sup> d'extensió i amb temps de concentració de fins a 24 hores).

Els paràmetres bàsics per a la determinació dels cabals màxims d'avinguda són:

- Característiques físiques de les conques vessants (superfície i longitud de la conca fins el punt de desguàs, cotes de la capçalera i del punt de desguàs de la conca, pendent mig de la conca, temps de concentració,...).
- Precipitacions màximes diàries associades als diferents períodes de retorn.
- Llindar d'escorrentiu.



El cabal punta d'avinguda, per a un període de retorn determinat, s'obté mitjançant l'expressió:

$$Q = K \times \frac{C \times I \times A}{3,6}$$

On:

- Q Cabal punta corresponent a un determinat període de retorn (m<sup>3</sup>/s).
- I Màxima intensitat mitja de precipitació, corresponent al període de retorn considerat i a un interval igual al temps de concentració (mm/h).
- A Superfície de la conca (Km<sup>2</sup>).
- C Coeficient d'escorrentiu.
- K Coeficient d'uniformitat.

Per a la determinació del valor de I s'ha utilitzat la següent fórmula:

$$\frac{I}{I_d} = \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0,1} - t_c^{0,1}}{28^{0,1} - 1}}$$

On:

- $I_d$  Intensitat mitja diària màxima (mm/h) per al període de retorn considerat. A partir dels valors de  $P_d^*$  (precipitació diària màxima modificada), s'obté com a  $I_d^* = P_d^*/24$ .
- $I_1/I_d$  Paràmetre característic del lloc, que representa la relació entre la intensitat horària i la diària, amb el mateix període de retorn. Consultat el mapa de isòlines  $I_1/I_d$  que s'inclou a la "Instrucció 5.2.-I.C.", s'ha adoptat un valor  $I_1/I_d = 11$ .
- $t_c$  Duració de l'interval al que es refereix I, que es prendrà igual al temps de concentració (h).

El valor del coeficient d'escorrentiu C, que representa el percentatge de la precipitació que s'incorpora al flux superficial, s'ha determinat a partir de l'expressió:

$$C = \frac{(P_d - P_0) \times (P_d + 23 \times P_0)}{(P_d + 11 \times P_0)^2} \quad \text{per } P_d > P_0$$
$$C = 0 \quad \text{per } P_d \leq P_0$$



On:

$C$	Coefficient d'escorrentiu.
$P_d$	Precipitació diària màxima modificada per al període de retorn considerat (mm).
$P_0$	Llindar d'escorrentiu.

El paràmetre  $P_0$  o llindar d'escorrentiu defineix el llindar de precipitació a partir del qual comença l'escorrentia, és a dir, determina la component de la pluja que s'escorre per la superfície. El seu valor depèn de les característiques del sòl i la vegetació de les conques, així com de les condicions inicials d'humitat. En el nostre cas, i per tractar-se de conques pavimentades o amb edificacions, s'ha considerat un  $P_0=1$ mm.

El coeficient d'uniformitat  $K$  corregeix el suposat repartiment uniforme de l'escorrentiu dintre de l'interval de càlcul de durada igual al temps de concentració que es contempla a la formulació del mètode racional.

Tot i que el coeficient d'uniformitat varia d'un aiguat a un altre, el seu valor mig en una conca concreta depèn principalment del seu temps de concentració. Aquesta dependència és tan acusada que, a efectes pràctics, pot menysprear-se la influència d'altres variables com ara el regim de precipitacions, etc. Segons J.R. Témez, l'estimació de  $K$ , en valors mitjos, pot realitzar-se amb la següent expressió:

$$K = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

on:

$K$	Coefficient d'uniformitat, que té en compte la falta d'uniformitat en la distribució de l'aiguat.
$t_c$	Temps de concentració (hores).

D'aquesta manera, l'aplicació de la metodologia exposada ha permès determinar, per a períodes de retorn de 10 i 25 anys, un cabal de desaigna de conca pavimentada/edificada que generarà l'ampliació del polígon industrial El Segre, que es resumeix en la taula següent. Aquests cabals seran aplicats en els càlculs de verificació i de disseny dels col·lectors de clavegueram.



Període de retorn (anys)	Cabal de pluvials a desaigua (m3/s)
10	6,2
25	7,6

Taula 14. Cabal de pluvials de desaigua, per a la xarxa del sector al municipi de Lleida

En el cas que el sistema de clavegueram dels sectors del municipi de Lleida i d'Alcoletge sigui únic, s'estima que el cabal de desaigua serà el que es recull a la taula següent:

Període de retorn (anys)	Cabal de pluvials a desaigua (m3/s)
10	7,3
25	9,0

Taula 15. Cabal de pluvials de desaigua, per a la xarxa del sector conjunt del municipi de Lleida i el municipi d'Alcoletge

En el projecte d'urbanització, caldrà calcular i justificar en detall els valors dels cabals a desaiguar. Els valors recollits en el present estudi només són una primera estimació.

### 6.3 Disseny dels col·lectors

Per a analitzar la suficiència dels col·lectors de clavegueram s'ha realitzat la comparació entre el cabal que ha de circular per la xarxa, segons el càlcul realitzat, amb la capacitat dels col·lectors, considerant el 80% de la seva secció. És a dir, s'ha tingut en compte que la capacitat dels col·lectors han de tenir un resguard del 20%.

El cabal de càlcul a considerar caldrà calcular-lo i justificar-lo en el projecte d'urbanització del sector.

Per al càlcul de la capacitat dels col·lectors es preveu utilitzar la formulació de manning, que es concreta amb l'equació següent:



$$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot Rh^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}$$

On:

Q	Cabal màxim transportat (m <sup>3</sup> /s)
n	Coefficient de rugositat de manning
A	Àrea de la secció (m <sup>2</sup> )
i	Pendent (m/m)
Rh	Radi hidràulic mullat de la secció (m)

$$R_h = \frac{A_m}{P_m}$$

On:

A <sub>m</sub>	Àrea mullada
P <sub>m</sub>	Perímetre mullat

Els coeficients de manning utilitzats són de n=0,016 per a formigó i de n=0,010 per a materials plàstics.

El disseny i dimensionament de les xarxes de clavegueram hauran de quedar recollides en el projecte urbanització.



## 7 PROPOSTA DE SANEJAMENT DE L'AMPLIACIÓ DEL POL. IND. EL SEGRE

És preveu un sistema de clavegueram separatiu (xarxes independents per a les aigües pluvials i residuals. En el projecte Urbanització s'haurà de definir i justificar les xarxes de clavegueram.

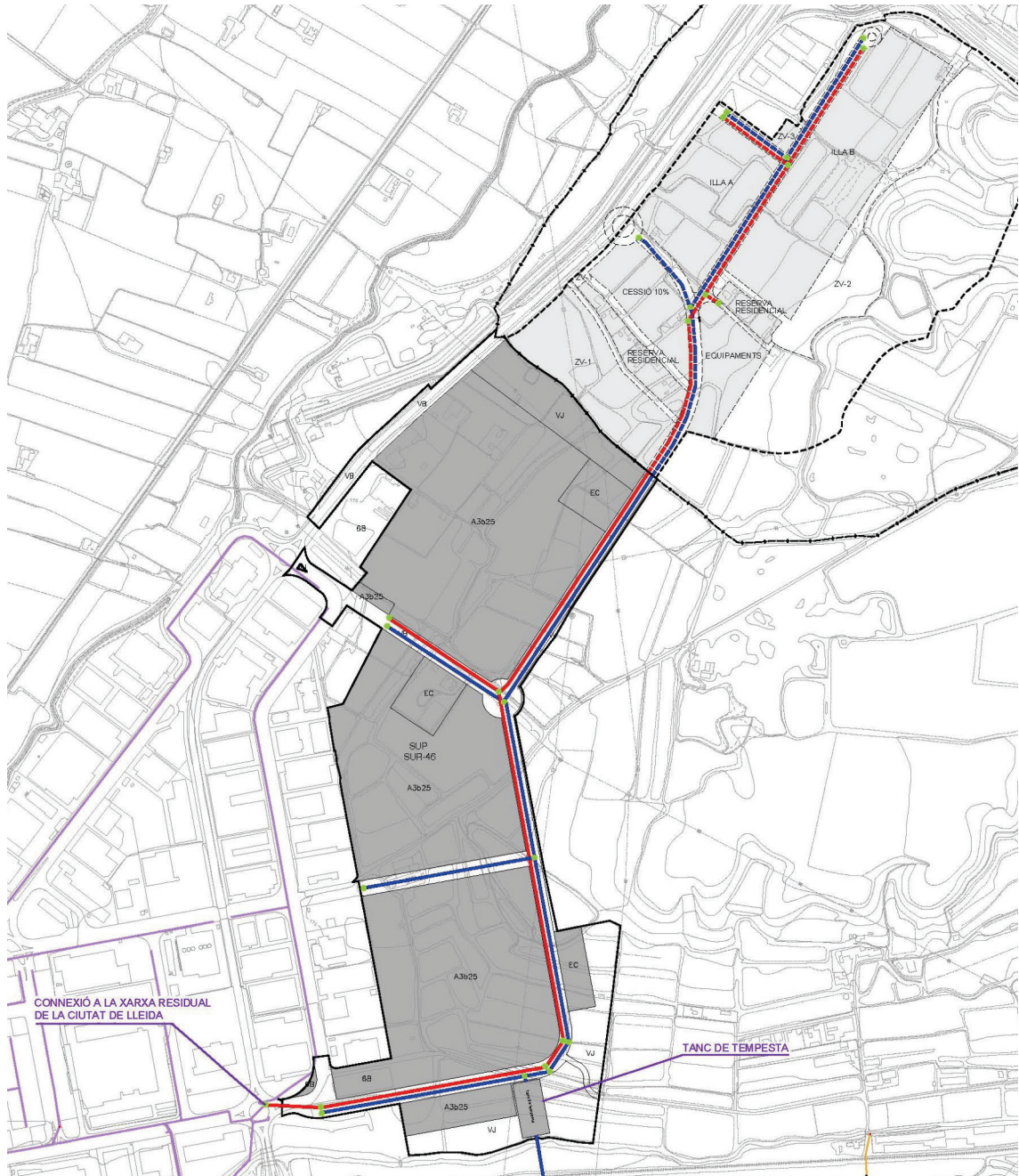
La xarxa d'aigües residuals es preveu connectar a la xarxa de clavegueram de l'actual polígon industrial El Segre, a la cruïlla del carrer enginyer Pablo Agustín amb el carrer Josep Segura Farré. Des d'aquest punt i a través de la xarxa de clavegueram actual les aigües seran tractades a l'EDAR de Lleida

La connexió del sector a l'EDAR de Lleida estarà subjecta al pagament de la "Taxa per l'accés a les infraestructures de sanejament en alta" o altres figures que responguessin al mateix criteri, en concepte d'internalització del cost del sanejament. El Promotor haurà d'assumir les despeses derivades de l'execució d'obres i/o actuacions vinculades a la prestació dels serveis de sanejament, degut a l'increment de cabals que deriven del propi sector.

La xarxa d'aigües pluvials es preveu desaiugar a la Clamor de les Canals. Es preveu que aquest abocament a medi de la xarxa de pluvials no es faci de forma directe, per a evitar un efecte contaminant del medi receptor.

Aquesta contaminació a través de de l'abocament d'aigües pluvials es produeix degut als següents principis:

- Les procedències fonamentals dels seus elements contaminants són múltiples i difoses, i estan ubicats tant en la zona drenada com en l'atmosfera, tal com ja s'ha vist.
- La contaminació es mobilitza per la pluja durant la seva caiguda, i sobretot en el curs de l'escolament. Així doncs, aquesta contaminació és molt variable, ja que està lligada a la pluja que és un fenomen aleatori, així com la importància dels dipòsits sobre el sòl que depenen de l'activitat econòmica i de la urbanització. A més, la intensitat de les precipitacions i el temps que separa dos successos pluviomètrics tenen repercussions importants sobre la importància de la pol·lució.



Imatge 18. Proposta de xarxa de clavegueram

- Els abocaments al medi receptor tenen una gran dependència de les dimensions de la xarxa de clavegueram i del sistema de recollida que pot ser unitari o separatiu.



Per aquest motiu, s'haurà de preveure executar un dipòsit anti-DSU, abans de la sortida a la Clamor de les Canals. Aquest dipòsit tindrà la funció d'emmagatzemar la primera part de les aigües en un episodi de pluja (que concentra una part important de la contaminació de les aigües de pluja) per a derivar-les cap a la xarxa de clavegueram de forma laminada, un cop l'episodi de pluja hagi acabat. Aquest transport a la xarxa de residuals s'haurà de realitzar a través d'un bombament. També serà necessari incorporar un sistema de collida d'elements sòlids (com poden ser recollida de flotants) i hidrocarburs que porti l'aigua.

En fase de projecte d'Urbanització del sector s'haurà dimensionar aquest dipòsit, que tindrà que tenir un mínim de 300 m<sup>3</sup>, el bombament cap a la xarxa de residuals i el sistema de recollida de sòlids i hidrocarburs.



## 8 CONCLUSIONS

Les conclusions del present estudi són les següents:

- En el projecte urbanització del sector previst en la modificació del Pla General d'Ordenació Urbana haurà de definir i justificar en detall el sistema de clavegueram.
- El sistema de clavegueram serà separatiu (amb xarxa independent de residuals i pluvials). La xarxa de residuals desaiguarà a la xarxa de clavegueram de l'actual polígon industrial del Segre, a la cruïlla del carrer enginyer Pablo Agustín amb el carrer Josep Segura Farré. La destinació final de les aigües serà l'EDAR de Lleida.
- Queda pendent determinar en les futures fases del procés d'urbanització si la xarxa de clavegueram del sector a desenvolupar al municipi l'Alcoletge desaiguarà a la xarxa del nou sector nins del municipi de Lleida de Lleida.
- En qualsevol cas, el sistema de sanejament del nou sector és tècnicament viable.

Lleida, febrer del 2026

MAGRIÑA  
GIROL ALBERT

Firmado digitalmente  
por MAGRIÑA GIROL  
ALBERT - [REDACTED]  
Fecha: 2026.03.10  
13:27:34 +01'00'

Albert Magriñà Girol  
Enginyer de Camins, Canals i Ports  
DENG VIAL, S.L.