

Grup Operatiu per a l'estudi de la recoll·lecció
d'aigües d'escorrentia pluvial mitjançant basses en
medi natural per cultius llenyosos de secà

GUIA PER A LA PLANIFICACIÓ, CONSTRUCCIÓ I EXPLOTACIÓ DE BASSES DE CAPTACIÓ D'AIGÜES D'ESCORRENTIA PUVIAL PER A SER UTILITZADA EN REG AGRÍCOLA DE CULTIUS LLENYOSOS DE SECÀ

Narcís Pi
Cap de Projectes de sanejament i abastament



A | B | M Consulting
especialistes en enginyeria
de l'aigua i territori

"Projecte cofinançat per la UE a través de la intervenció 7161 del PEPAC 2023-2027"



Generalitat de Catalunya
**Departament d'Agricultura,
Ramaderia, Pesca i Alimentació**



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

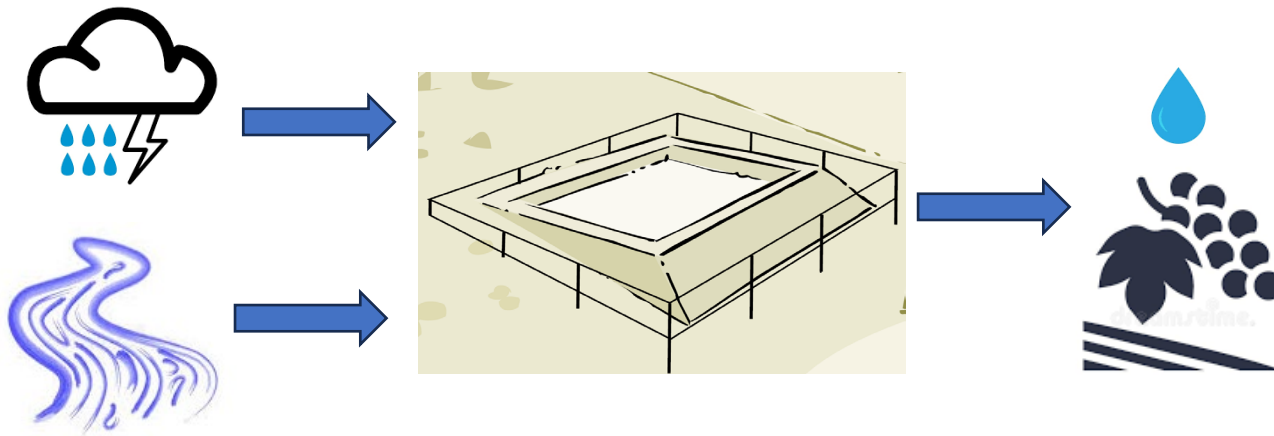


**Cofinançat per
la Unió Europea**

1. INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS

Grup Operatiu per a l'estudi de la recoll·lecció d'aigües d'escorrentia pluvial mitjançant basses en medi natural per cultius llenyosos de secà.

Abordar la utilització de basses per la recoll·lecció d'aigües d'escorrentia pluvial per la utilització en reg de cultius llenyosos de secà com la vinya, contemplant aspectes tècnics i legals tan en la captació com en l'emmagatzematge de l'aigua.

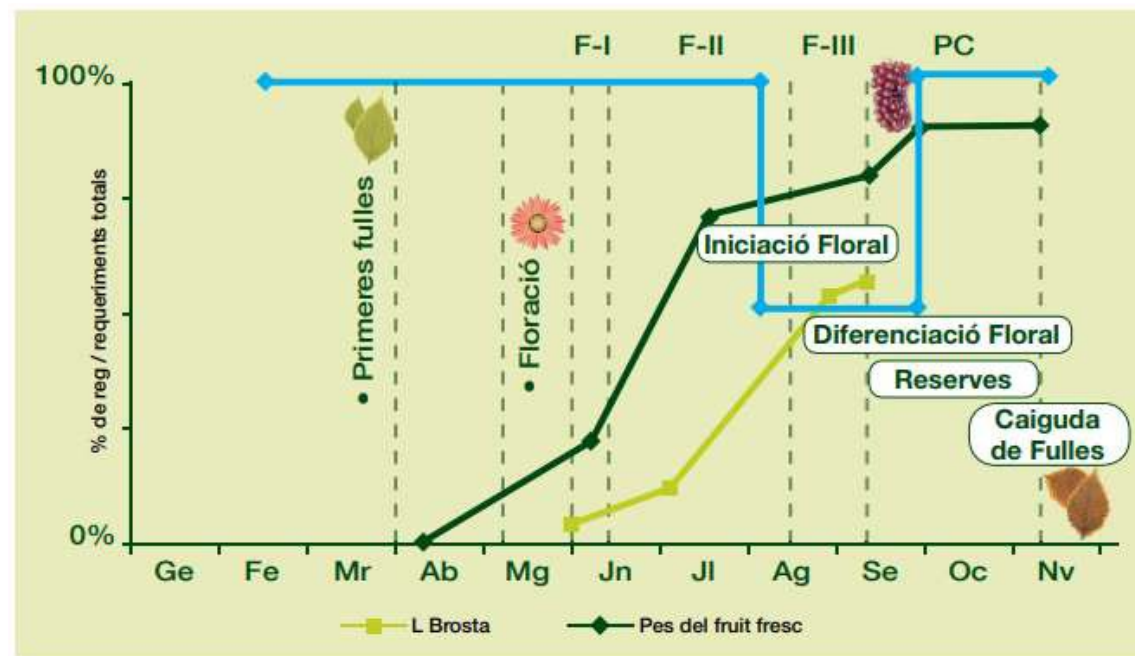


"Projecte cofinançat per la UE a través de la intervenció 7161 del PEPAC 2023-2027"

2. DEMANDA D'AIGUA

L'efecte de l'estrès hídric per deficiència d'aigua pot afectar les diferents fases de creixement (brotació irregular, disminució de la floració, endarreriment de la maduració del raïm, caiguda prematura de les fulles...), no obstant un excés d'aigua també pot significar efectes negatius en el cultiu (brots curts, endarreriment de l'inici de la maduració, menys sucre en el fruit...).

Cal utilitzar sistemes de reg eficients adaptats al terreny i al cultiu amb control d'aplicació i humitat del terreny i tècniques agronòmiques que afavoreixin la retenció d'aigua.



Estratègies de reg deficitari controlat en la varietat "Ull de Llebre" (indicat amb la línia blava) (Marsal, J. 2012)

"Projecte cofinançat per la UE a través de la intervenció 7161 del PEPAC 2023-2027"

3. CAPTACIÓ D'AIGÜES SUPERFICIALS

Les captacions d'aigües superficials d'escorrentia pluvial poden ser:

- D'aigües de pluja
- De corrents d'aigua (escòrrecs o rius)
- De llacs o embassaments

"Projecte cofinançat per la UE a través de la intervenció 7161 del PEPAC 2023-2027"

3.2. APROFITAMENT D'AIGÜES DE PLUJA

Hi ha indicis de la recollida d'aigua de pluja des dels sostres, que es remunta a més de **3.000 anys abans de Crist**.

En molts casos, la recollida d'aigua de pluja es va realitzar en tancs per subministrar aigua potable. Fins i tot avui, a molts països del món, especialment a les zones rurals, l'aigua de pluja és una pràctica habitual i, en alguns casos, aquesta és l'única font d'aigua potable.



Sistema de recuperació d'aigües pluvials al palau de l'emperador Fasilides, 1632-1667, Gondar, Etiòpia.



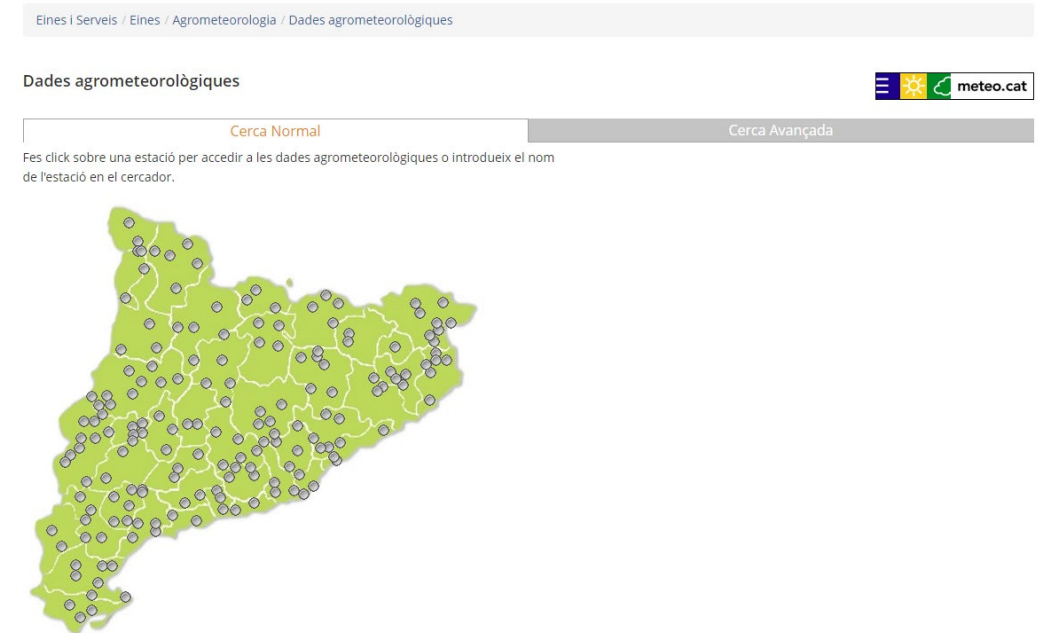
Aprofitament d'aigua en un temple japonès.

"Projecte cofinançat per la UE a través de la intervenció 7161 del PEPAC 2023-2027"

3.2. APROFITAMENT D'AIGÜES DE PLUJA

L'aprofitament d'aigües pluvials que es puguin captar a la mateixa finca on després es faran servir poden provenir de teulades o patis amb sistema de recollida d'aigua de pluja.

El volum d'aigua de pluja disponible està condicionat per el règim pluviomètric i l'eficiència del sistema de recollida.



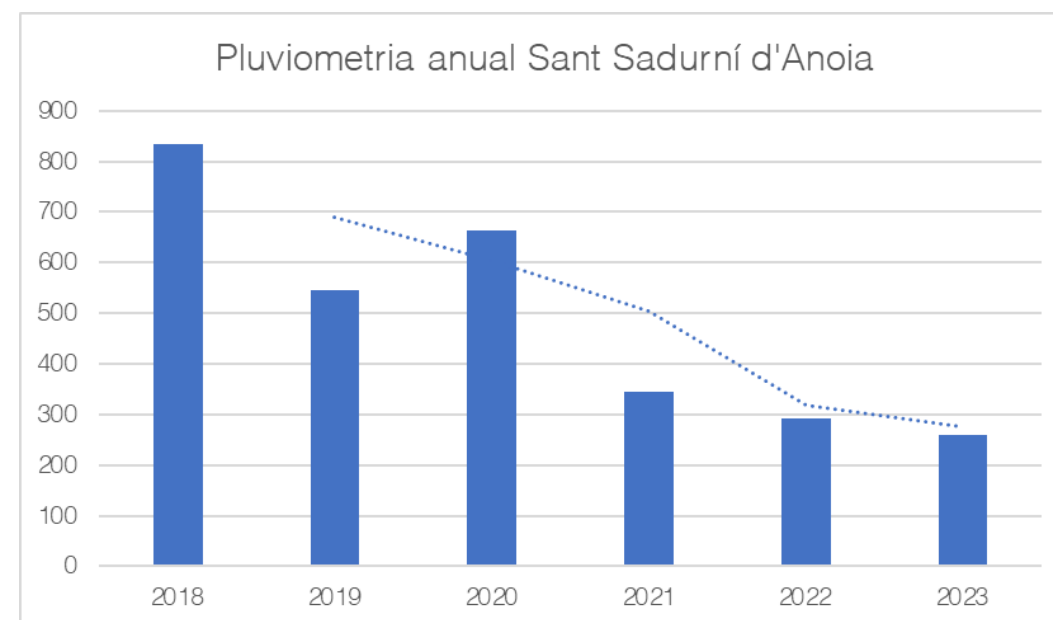
Estacions meteorològiques disponibles al web Rural Cat
<https://ruralcat.gencat.cat/agrometeo.estacions>

3.2. APROFITAMENT D'AIGÜES DE PLUJA

Exemple

Segons dades obtingudes de l'estació meteorològica de **Sant Sadurní d'Anoia** la pluviometria mitjana al llarg dels últims 6 anys és de 490 mm/any

Suposant una eficiència en l'entrada al sistema del 80%, de cada 100 mm de pluja, 80 mm arribarien a la bassa d'emmagatzematge, per cada **1.000 m² de coberta** d'una nau o pati en un any pluviomètric mitjà es podrien recollir **392 m³** d'aigua de pluja.



"Projecte cofinançat per la UE a través de la intervenció 7161 del PEPAC 2023-2027"

3.2. APROFITAMENT D'AIGÜES DE PLUJA

Recollida de coberta

Disposició de canaletes de recollida al perímetre i la conducció dels baixants cap a un sistema de conduccions que conflueixin a la bassa d'acumulació.

No presenten una gran contaminació.



Recollida de patis i vials

La quantitat depèn de la infiltració de la superfície, cal conduir el sistema de drenatge cap a la bassa d'emmagatzematge.

La qualitat està condicionada per l'ús de les superfícies que pot contenir olis de vehicles, sorra, restes de producció, papers, plàstics i altres.



"Projecte cofinançat per la UE a través de la intervenció 7161 del PEPAC 2023-2027"

3.3. CAPTACIÓ DE CORRENTS D'AIGUA (ESCÒRRECS O RIUS)

Aigües superficials

les aigües superficials són les aigües quietes o corrents que es troben a la superfície del sòl, les aigües de transició pròximes a la desembocadura dels rius i les aigües costaneres o marines situades fins a una milla de la costa.

En aquesta guia ens centrarem en la captació d'aigua d'escolament superficial, com poden ser escòrrecs o torrents de vessants rurals.



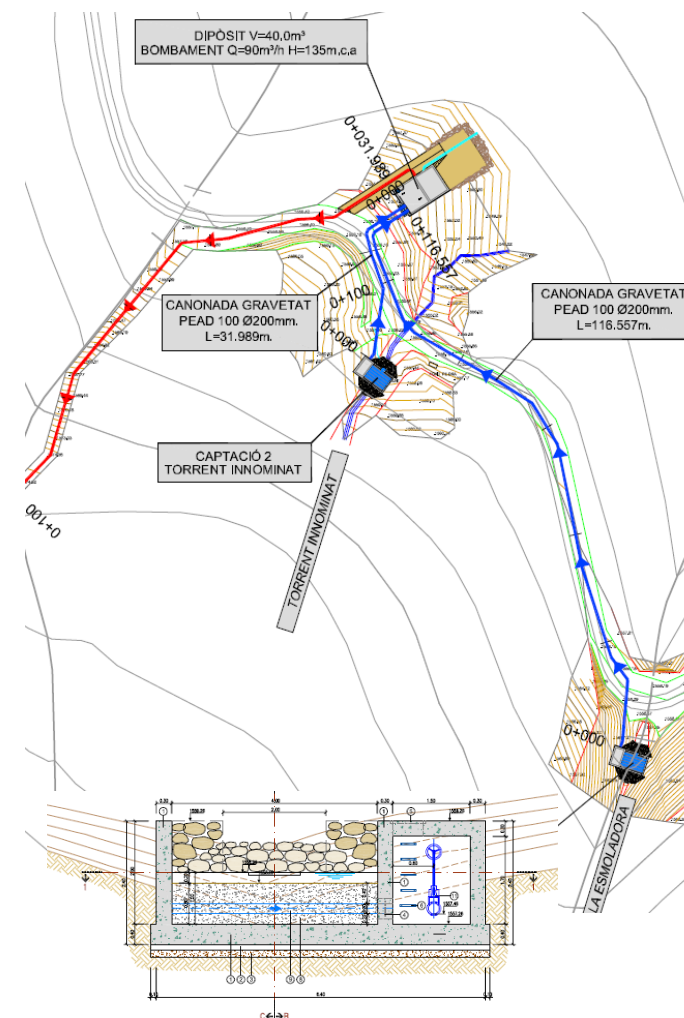
"Projecte cofinançat per la UE a través de la intervenció 7161 del PEPAC 2023-2027"

3.3. CAPTACIÓ DE CORRENTS D'AIGUA (ESCÒRRECS O RIUS)

Sistemes de captació

Les captacions es realitzaran per mitjà de petites preses o azuds que permeten derivar una part del cabal circulant cap a una conducció de transport d'aigua, previ estudi hidrològic que justifiqui els cabals utilitzables al riu o al rierol.

L'estudi ha de contemplar la pluviometria, realització d'aforaments, coeficients de vessament, regulació del riu, garanties i qualsevol altre estudi que fos necessari.



Exemple disseny d'un sistema de captació superficial en escòrrecs naturals (Font: ABM)

3.3. CAPTACIÓ DE CORRENTS D'AIGUA (ESCÒRRECS O RIUS)

Sistemes de captació

La captació d'aigua s'ha de dissenyar per resistir el comportament torrencial de les avingudes, assegurar el funcionament i permetre la circulació de cabals de manteniment o ecològics que garanteixin la salut ambiental de l'espai fluvial.

En funció de les dimensions de la presa i el curs fluvial afectat caldrà preveure la construcció d'una escala de peixos.



Petita presa i escala de peixos del riu Ter a Camprodon

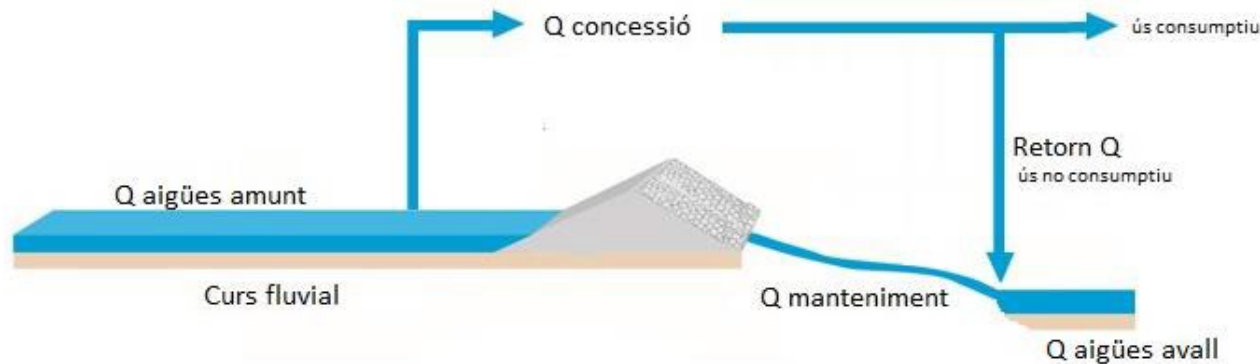
"Projecte cofinançat per la UE a través de la intervenció 7161 del PEPAC 2023-2027"

3.3. CAPTACIÓ DE CORRENTS D'AIGUA (ESCÒRRECS O RIUS)

Cabal de manteniment

El cabal de manteniment, ambiental o ecològic, és el que ha de circular pels rius i trams fluvials per tal de garantir els ecosistemes fluvials.

Al districte de conca fluvial de Catalunya (conques internes), és obligatori respectar els cabals ambientals a totes les captacions superficials, d'acord amb la normativa del Pla de gestió



- Q aigües amunt: cabal circulant abans de la captació
- Q concessió: cabal màxim que es pot derivar, un cop respectat el de manteniment
- Q manteniment: cabal que ha de continuar circulant aigua avall de la captació
- Q aigües avall: la suma del cabal de manteniment i el retorn, si n'hi ha

Esquema explicatiu del règim de cabals de manteniment i del cabal derivable, respecte al cabal circulant pel riu (Font: Guia tècnica: Alliberament i mesura dels cabals de manteniment, ACA 2023).

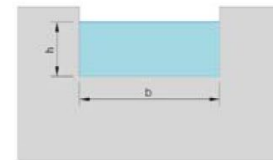
"Projecte cofinançat per la UE a través de la intervenció 7161 del PEPAC 2023-2027"

3.3. CAPTACIÓ DE CORRENTS D'AIGUA (ESCÒRRECS O RIUS)

Mesures i limitacions de cabal

Captacions en cursos fluvials d'aportacions superiors a 100 l/s, caldrà habilitar dispositius per la mesura i seguiment del cabal de manteniment realment alliberat al riu o riera.

Secció o tram de control (element primari) + mesura del cabal o del nivell d'aigua (element secundari).



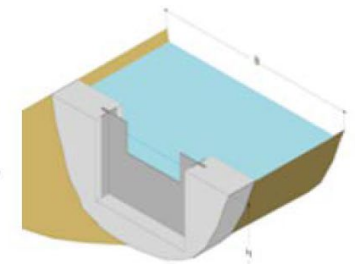
Equació de càlcul:
Equació de Francis

$$Q = 1,84 \cdot (b - 0,2 \cdot h) \cdot h^{1,5}$$

Q = Cabal de descàrrega (m^3/s)

h = Càrrega mesurada aigües amunt abans de la corba de descens (m)

b = Ample de la cresta (m)



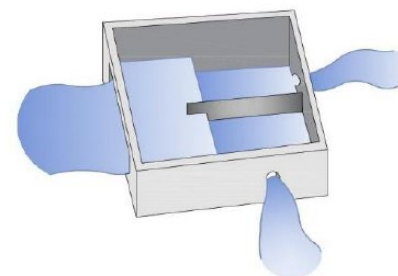
"Projecte cofinançat per la UE a través de la intervenció 7161 del PEPAC 2023-2027"

3.3. CAPTACIÓ DE CORRENTS D'AIGUA (ESCÒRRECS O RIUS)

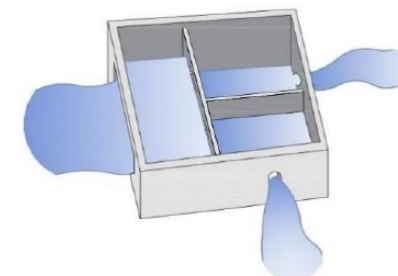
Mesures i limitacions de cabal

Captacions en cursos fluvials d'aportacions inferiors a 100 L/s, no cal dur un control (mesura) del cabal de manteniment alliberat, és possible instal·lar un mòdul limitador o un distribuïdor de cabals que reparteixi l'aigua disponible en cada moment entre el curs fluvial i l'aprofitament.

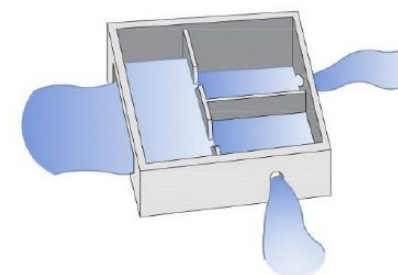
Croquis:



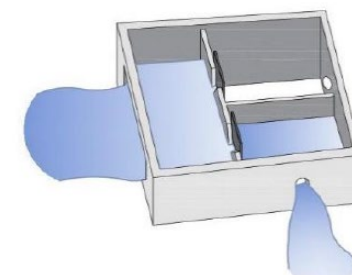
Repartidor proporcional amb fulla de tall



Repartidor mitjançant orificis circulars



Repartidor amb vessadors triangulars



Repartidor amb finestres

Estructures de distribució en captacions d'aigua superficials (Font: Guia tècnica: Alliberament i mesura dels cabals de manteniment, ACA 2023).

"Projecte cofinançat per la UE a través de la intervenció 7161 del PEPAC 2023-2027"

4. BASSES D'EMMAGATZEMATGE D'AIGUA

Per utilitzar les aigües de pluja calen sistemes d'emmagatzematge i manteniment de qualitat de les aigües captades, que permetin recol·lectar aigua durant episodis de pluja i utilitzar-la en períodes secs.

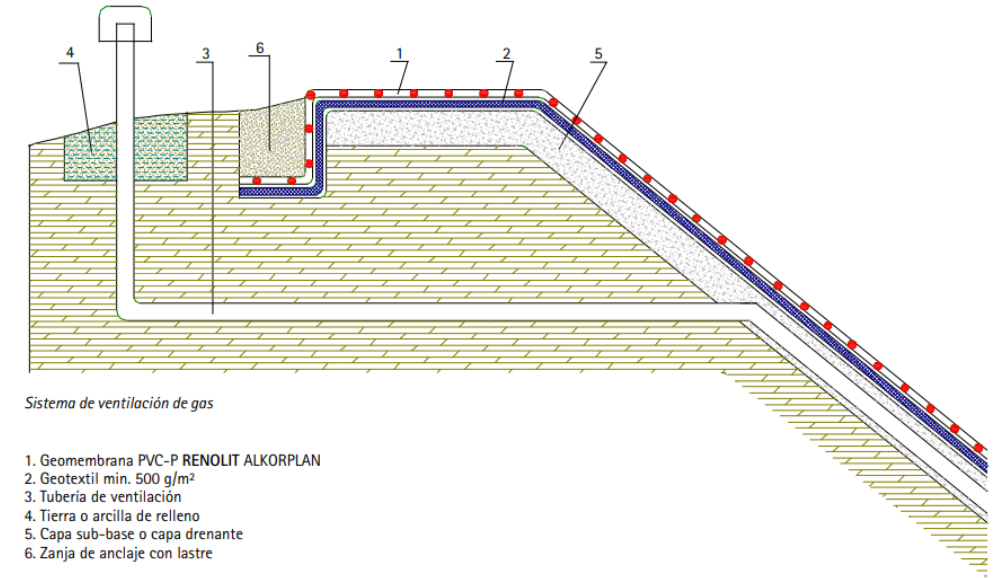
Cal determinar el volum d'aigua a acumular per satisfer les demandes de la vinya



"Projecte cofinançat per la UE a través de la intervenció 7161 del PEPAC 2023-2027"

4.2. ASPECTES TÈCNICS I CONSTRUCTIUS

S'estenen sobre els talussos interiors i el fons dues làmines, una geotèxtil de malla teixida amb fils de polímers sintètics (polièster o polipropilè) i una geomembrana formada per làmines prefabricades de poc gruix ($\leq 2,5$ mm) d'una o més capes de materials diversos molt impermeables (PVC o PEAD).

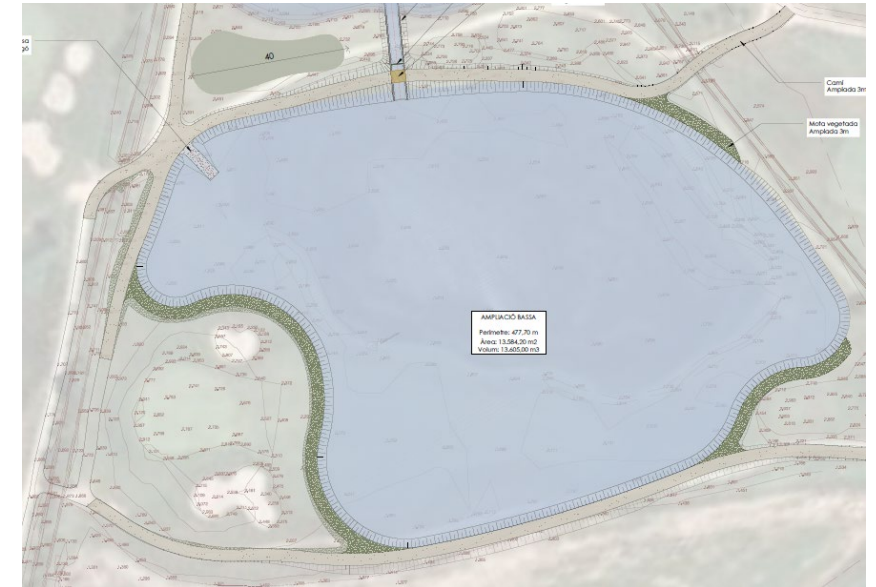


Esquema d'impermeabilització de bassa (Font: Renolit)

4.2. ASPECTES TÈCNICS I CONSTRUCTIUS

Procés constructiu:

- 1) Moviment de terres
- 2) Primera fase d'obres i instal·lacions: canonades, captació i sobreexidor
- 3) Col·locació de la pantalla impermeable
- 4) Segona fase d'obres i instal·lacions: entrada d'aigua, captació i desguàs
- 5) Tanca perimetral i col·locació de senyals
- 6) Tractament paisatgístic de la instal·lació



Exemple projecte constructiu d'una bassa per reg (Font: ABM)

"Projecte cofinançat per la UE a través de la intervenció 7161 del PEPAC 2023-2027"

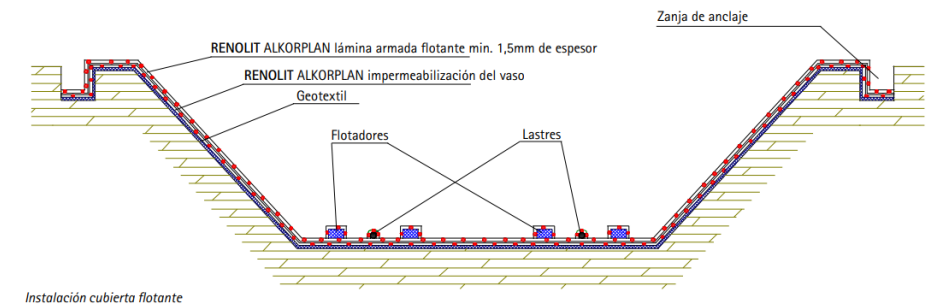
4.2. ASPECTES TÈCNICS I CONSTRUCTIUS

Cobertes

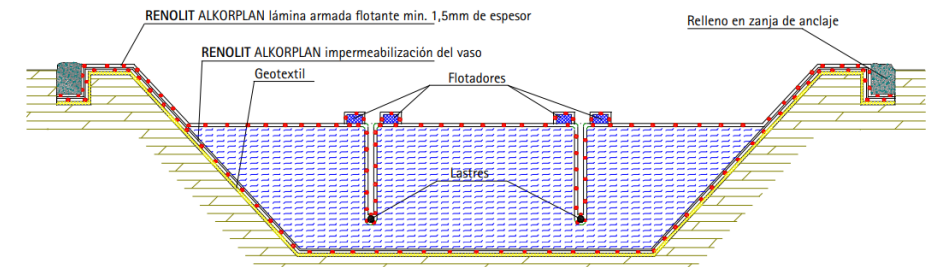
Prevenen:

- Creixement d'algues.
- Pèrdues per evapotranspiració.
- Contaminació per elements externs.

En basses les cobertes més comunes són les flotants,
L'aigua es cobreix amb materials flotants (làmines,
boles, planxes, etc.)



Instalación cubierta flotante



Sistema de cobertura flotant mitjançant làmina (Font: Renolit Alkorplan)

"Projecte cofinançat per la UE a través de la intervenció 7161 del PEPAC 2023-2027"

4.2. ASPECTES TÈCNICS I CONSTRUCTIUS

Altres aspectes rellevants

Tranquil·litzador del flux d'entrada.

Sistemes de captació flotants que permeten evitar l'absorció de partícules.

Tanca perimetral d'altura d'entre 1,7 i 2 m, amb porta d'accés de 3 m d'amplada que permeti l'entrada de vehicles de manteniment i reparació.

Cadena de salvació en cas de caiguda

Tractament d'integració paisatgística

"Projecte cofinançat per la UE a través de la intervenció 7161 del PEPAC 2023-2027"

4.2. ASPECTES TÈCNICS I CONSTRUCTIUS

Manteniment

Sempre que les disponibilitats d'aigua ho permetin, cal fer les tasques següents:

- Anualment cal buidar la bassa, netejar-la de residus i fangs, netejar les carxofes i fer les reparacions que calgui a les geomembranes i la resta d'elements.
- Anualment cal comprovar el bon funcionament de tots els elements hidràulics.
- Cada deu anys si s'utilitzen geomembranes de PVC, i entre deu i quinze si s'utilitzen de PEAD, cal substituir les làmines, per haver assolit el temps de durada del seu servei

"Projecte cofinançat per la UE a través de la intervenció 7161 del PEPAC 2023-2027"

4.2. ASPECTES TÈCNICS I CONSTRUCTIUS

Cost de construcció

El cost de construcció d'una bassa depèn de la capacitat i la dificultat de construcció, en general s'estimen uns ratis de construcció que oscil·len entre els 20 i 50 €/m³, una bassa de capacitat igual o inferior a 1.000 m³ tindrà un rati de cost més proper als 50 €/m³ mentre que una bassa de més de 20.000 m³ tindria ratis de construcció al voltant de 20 €/m³.



Capítol	Pes en el cost total
Treballs previs	2%
Moviment de terres	25%
Bassa de reg (làmines i drenatge)	47%
Estructures	15%
Paviments	3%
Mesures correctores	5%
Estudi de seguretat i salut	2%
Estudi de gestió de residus	1%

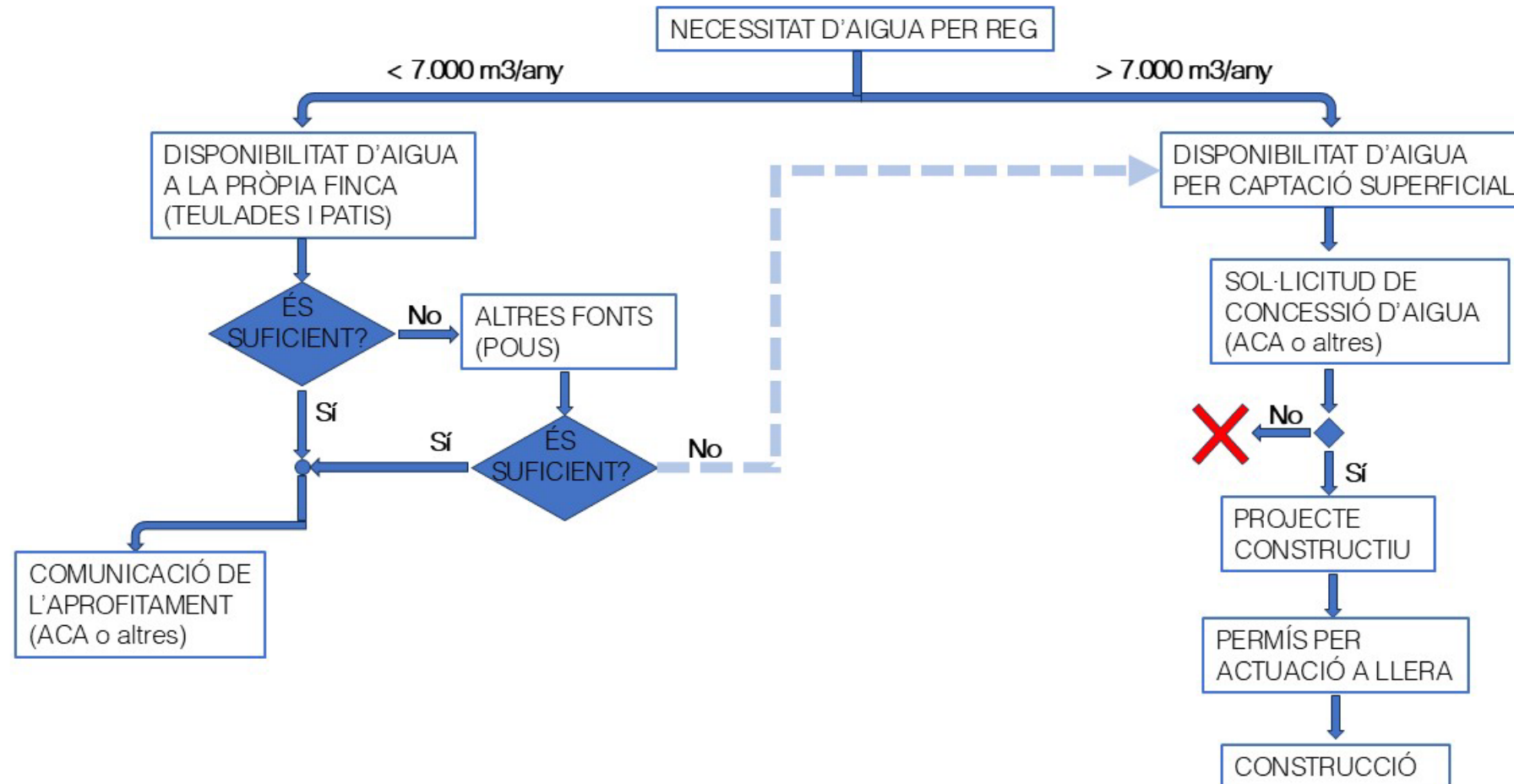
"Projecte cofinançat per la UE a través de la intervenció 7161 del PEPAC 2023-2027"

6. ASPECTES LEGALS

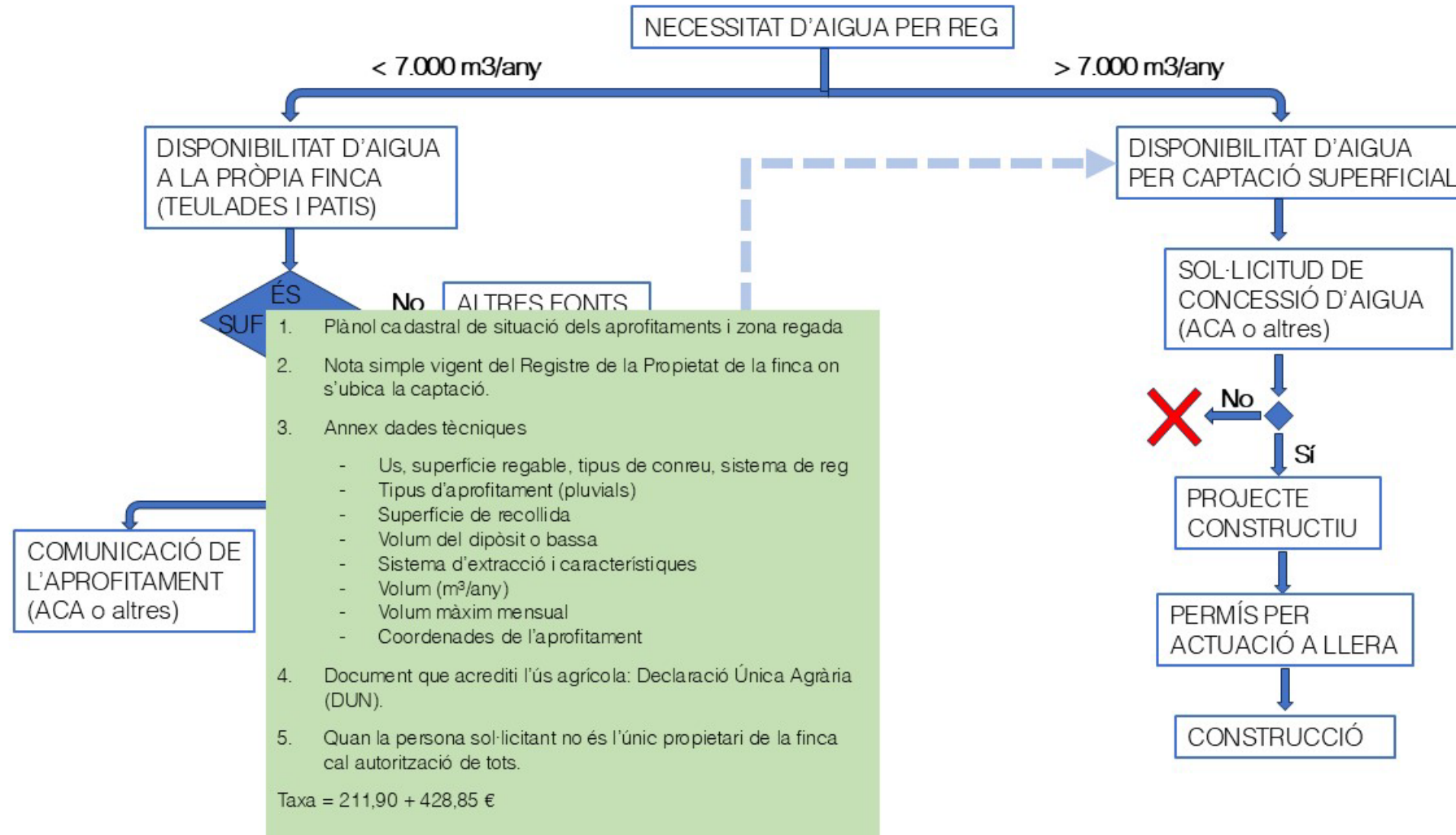
Competències

Les fonts d'abastament pròpies d'una explotació agrària (pou, mina, captació d'aigua superficial) han d'estar legalitzades i disposar de concessió o autorització administrativa per part de l'autoritat hidràulica competent que correspongui, l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) a les conques internes, la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre (CHE) per la conca de l'Ebre, o la Confederació Hidrogràfica del Xúquer (CHJ) per la conca del riu Sènia.

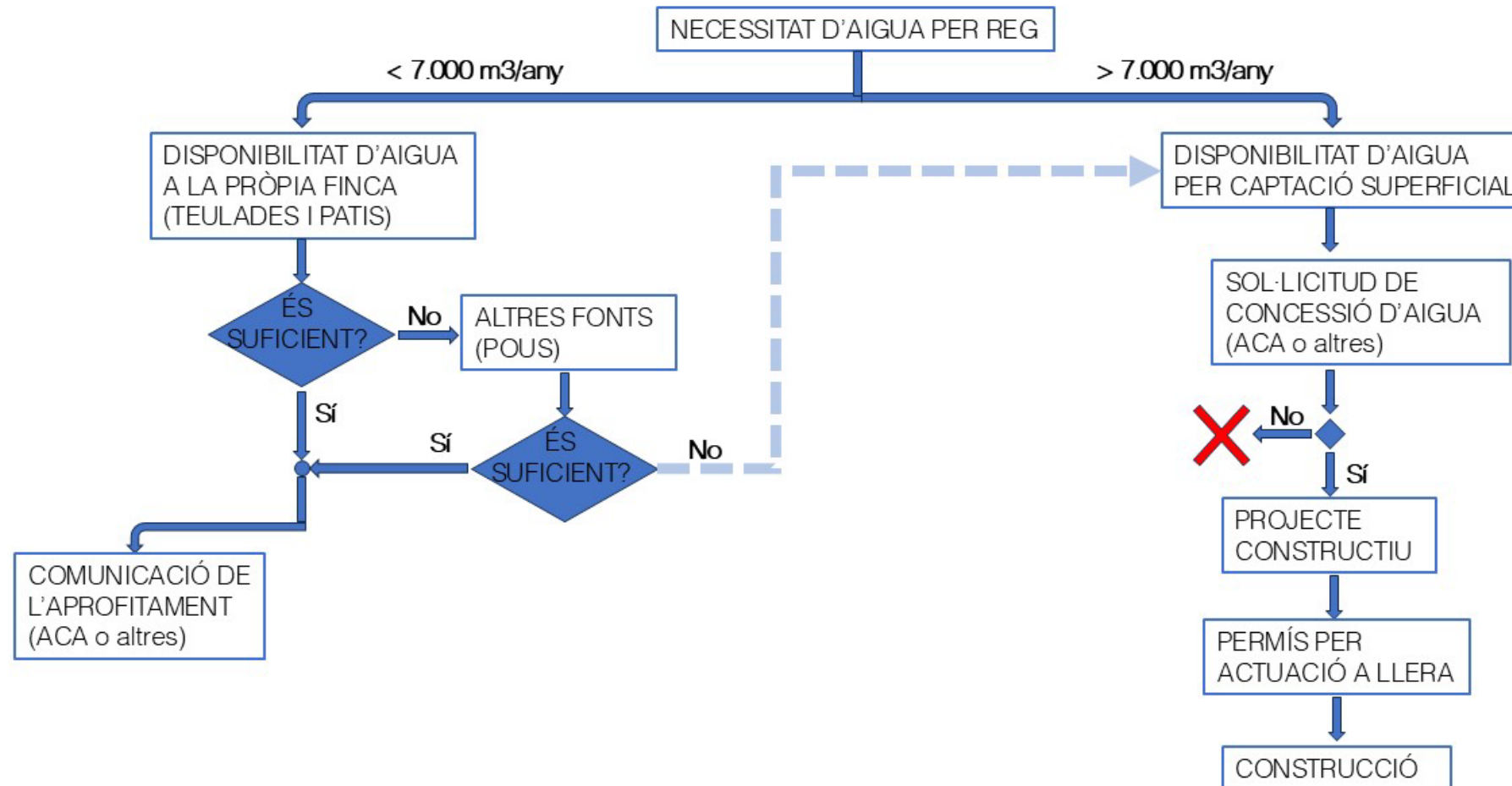
"Projecte cofinançat per la UE a través de la intervenció 7161 del PEPAC 2023-2027"



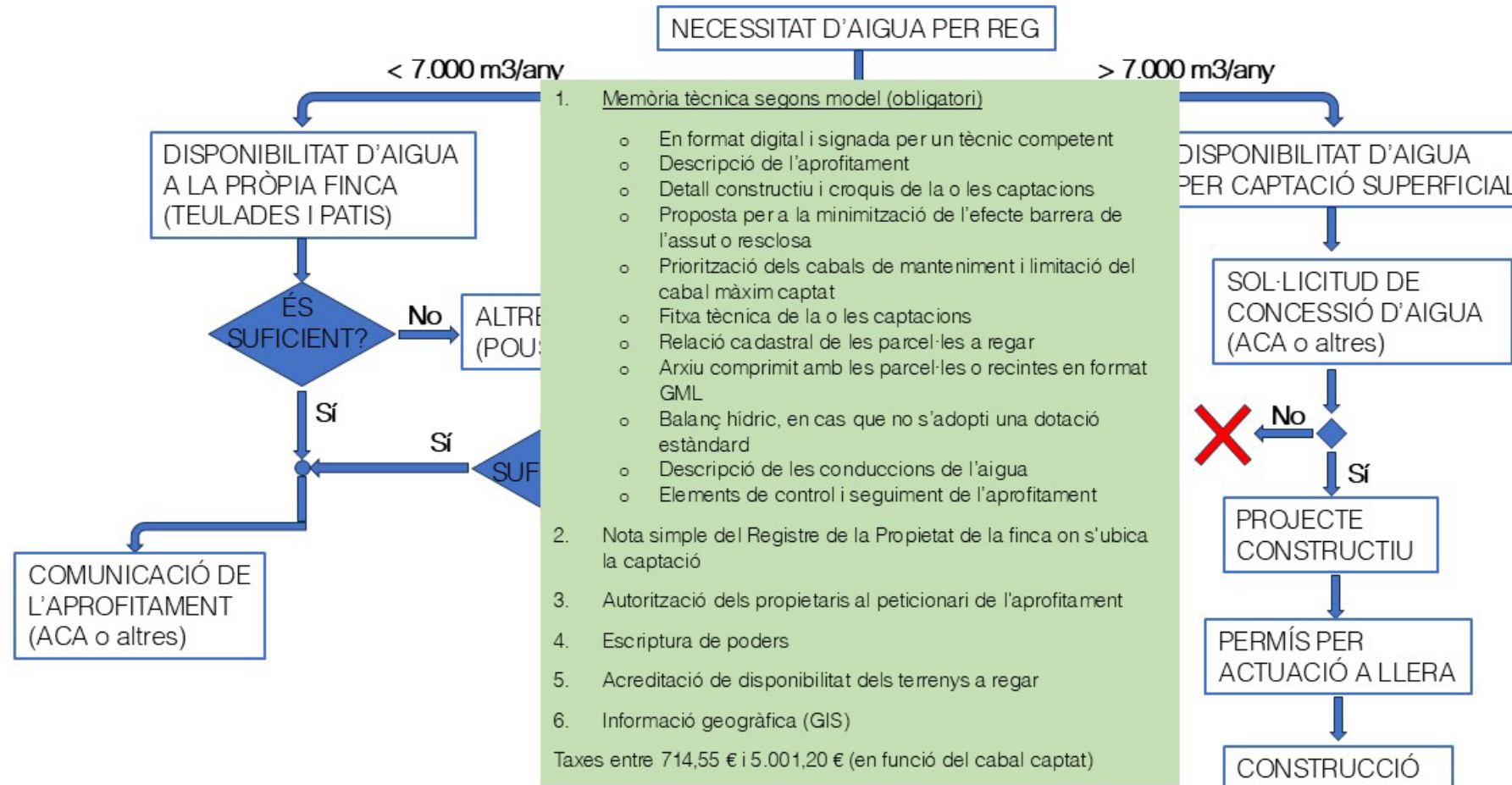
"Projecte cofinançat per la UE a través de la intervenció 7161 del PEPAC 2023-2027"



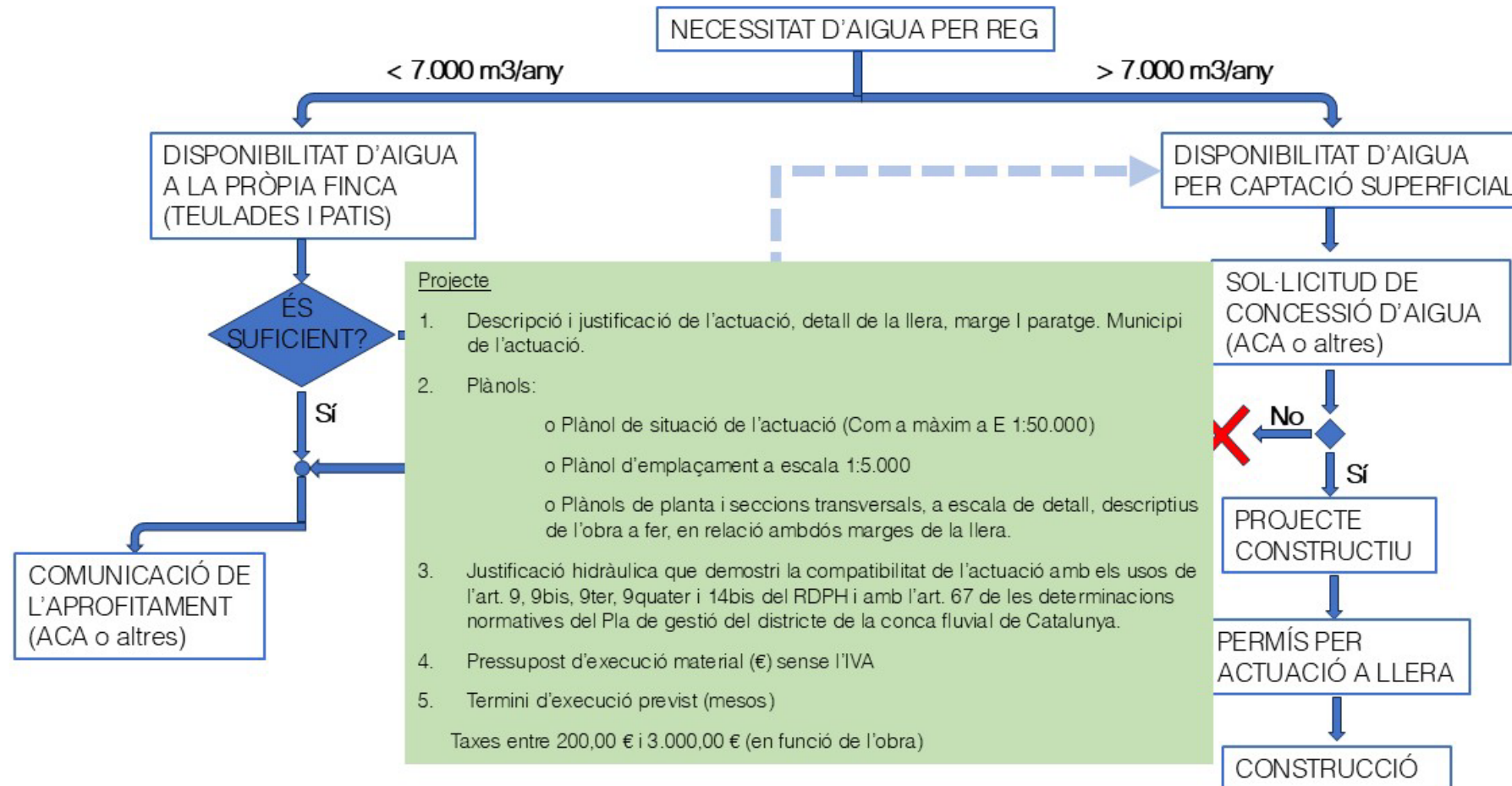
"Projecte cofinançat per la UE a través de la intervenció 7161 del PEPAC 2023-2027"



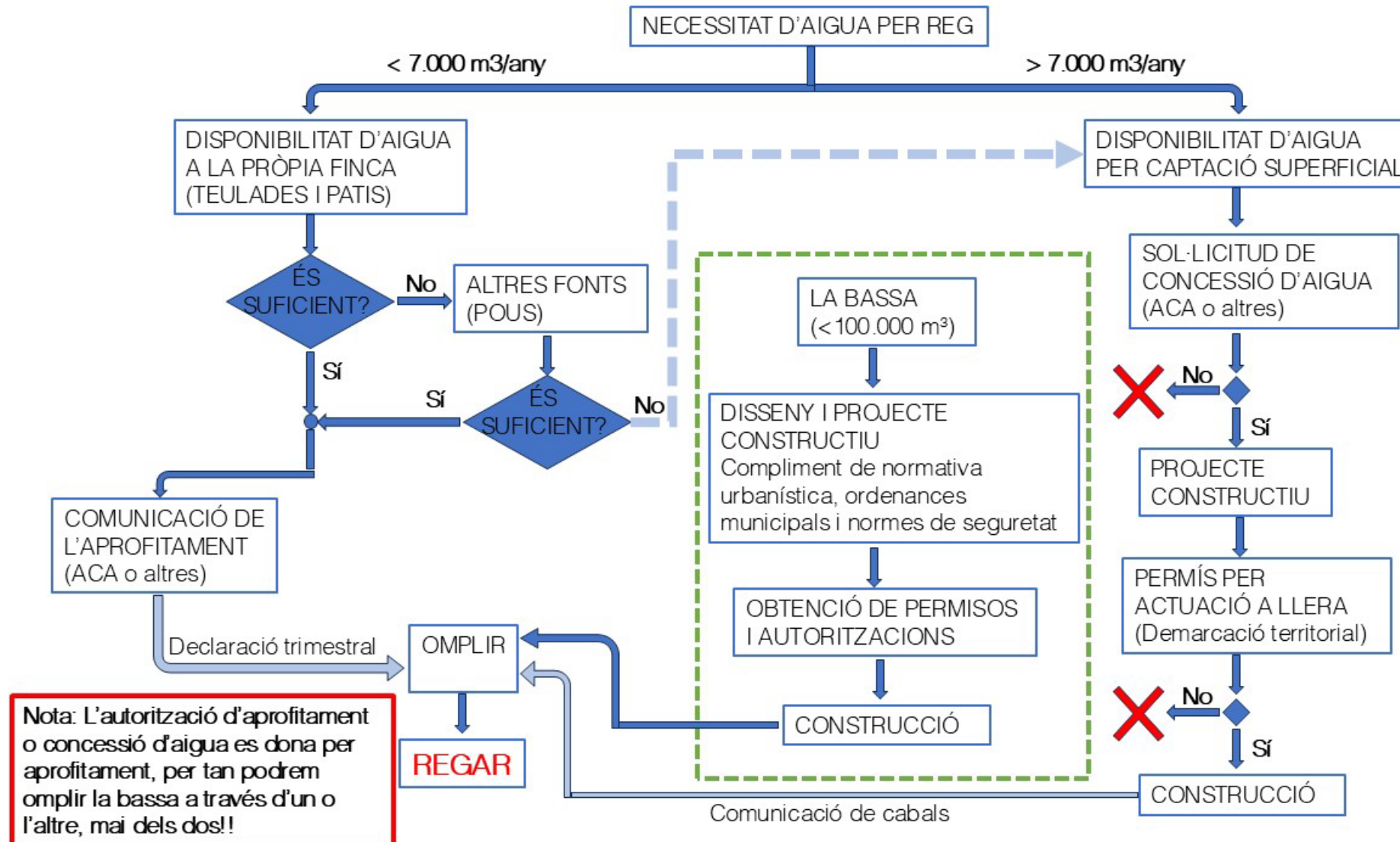
"Projecte cofinançat per la UE a través de la intervenció 7161 del PEPAC 2023-2027"



"Projecte cofinançat per la UE a través de la intervenció 7161 del PEPAC 2023-2027"



"Projecte cofinançat per la UE a través de la intervenció 7161 del PEPAC 2023-2027"



"Projecte cofinançat per la UE a través de la intervenció 7161 del PEPAC 2023-2027"



MOLTES GRÀCIES PER LA VOSTRA ATENCIÓ!

Narcís Pi
npi@abm.cat



Avda. Països Catalans, 50
Riudellots de la Selva
17457, Girona
Tel. +34972477718

Carrer París, 45 Entl.3a
Despatx 14
08029 Barcelona
Tel. +34930330300

"Projecte cofinançat per la UE a través de la intervenció 7161 del PEPAC 2023-2027"