



GOVERN D'ANDORRA
MINISTERI DE TURISME I MEDI AMBIENT

ESTUDI RELATIU A:

“LES AIGÜES SUBTERRÀNIES DEL PRINCIPAT D’ANDORRA”

Document: DOC 7. PROPOSTES D’ACTUACIÓ

Andorra la Vella, 30 d’agost de 2007

EXPED. DMA. 0423/05



1	INTRODUCCIÓ	3
2.-	ACTUACIONS RELACIONADES AMB EL CONTROL D'ASPECTES QUANTITATIUS.....	3
2.1-	Primera actuació: actualització de la xarxa de control.....	3
2.2-	Segona actuació: xarxa de control quantitatiu	4
2.3-	Tercera actuació: mesures d'actuació davant aqüífers sobreexplotats	4
3-	ACTUACIONS RELACIONADES AMB EL CONTROL D'ASPECTES QUALITATIUS	5
3.1-	Primera actuació: xarxa inicial de control químic.....	5
3.1.1-	<u>Criteris a l'hora d'establir punts de mostreig i nombre de punts a mostrejar</u>	5
3.1.2-	<u>Paràmetres a analitzar i freqüència d'anàlisi</u>	6
3.1.3-	<u>Uniformitat dels resultats</u>	6
3.2-	Segona actuació: xarxa addicional i control de vigilància i operatiu	7
3.2.1-	<u>Criteris a l'hora d'establir punts de mostreig</u>	10
3.2.2-	<u>Paràmetres a analitzar i freqüència d'anàlisi: caracterització addicional</u>	11
3.2.3-	<u>Uniformitat dels resultats</u>	12
3.3-	Tercera actuació: programa d'emplaçament de residus	12
3.4-	Quarta actuació: Plans d'emergència	12
4-	ACTUACIONS RELACIONADES AMB PROPOSTES DE CREACIÓ D'UN NOU MARC COMPETENCIAL I LEGISLATIU	13
5-	SÍNTESE DE LES PROPOSTES D'ACTUACIÓ: FITXES	15
6-	SÍNTESE DE LES PROPOSTES D'ACTUACIÓ: CRONOGRAMA D'ACTUACIÓ	25
7-	COSTOS.....	27



1 INTRODUCCIÓ

“L'estudi de les aigües subterrànies del principat d'Andorra” s'ha de considerar com el punt de partida de tot un seguit d'estudis detallats, mesures de control i configuració d'aspectes normatius d'acord amb el que estableix en línies generals la Directiva Marc de l'aigua (DMA) i d'acord amb un pla de treball realista consensuat amb l'administració andorrana que permeti a mig i llarg termini una millora de la qualitat i un control efectiu de la quantitat i qualitat de les aigües subterrànies.

El present estudi permet efectuar un diagnòstic molt general de l'estat actual, a manera d'auditoria, basada en les dades existents fins al moment que cal millorar i afinar de cara a un futur. El diagnòstic ens ha permès detectar de forma aproximada les problemàtiques existents a nivell nacional i a nivell local per la qual cosa les conclusions i propostes d'actuació que efectuarem tindran molt en compte els resultats obtinguts de forma que es fixaran prioritats d'actuació en aquells aspectes i en aquelles zones geogràfiques concretes on la problemàtica sigui més acusada.

Un altre aspecte que també s'ha analitzat és que les diferents propostes es periodifiquin de forma temporal per tal que les diferents actuacions, controls i estudis de detall que cal abordar de cara a un futur siguin assumibles. Per tant la periodificació d'actuacions ha diferenciat **actuacions a curt termini (període 2008-2012)**, **actuacions a mig termini (període 2013-2015)** i **actuacions a llarg termini (període 2016-2018)**, sense perdre de vista que des de la Directiva Marc de l'Aigua es fixa el 2015 com a data límit per arribar al bon estat de les aigües, sota una gestió integrada.

Les propostes han d'anar encaminades segons tres objectius bàsics:

- Anàlisi dels recursos hídrics des d'un punt de vista **Quantitatiu**
- Anàlisi dels recursos hídrics des d'un punt de vista **Qualitatiu**.
- Aspectes relacionats amb el **Marc Legal**

2.- ACTUACIONS RELACIONADES AMB EL CONTROL D'ASPECTES QUANTITATIUS

Les actuacions proposades es basen en La Directiva Marc que parla de crear una xarxa de control del nivell de les aigües subterrànies amb l'objectiu de proporcionar una apreciació fiable de l'estat quantitatiu de totes les masses d'aigua o unitats, inclosa l'avaluació dels recursos hídrics disponibles subterranis.

2.1- Primera actuació: actualització de la xarxa de control

Un dels aspectes bàsics que es recomana implementar de cara a un futur i com a **primera actuació a realitzar a curt termini** és el “**disseny d'un programa de seguiment basat en la creació d'una xarxa de control quantitatiu dels recursos hídrics**”. El disseny del mencionat programa es basarà en l'actualització de l'inventari existent de captacions legalitzades (fonts i pous) i en les dades proporcionades pel present estudi.

L'objectiu amb el qual es crearia la mencionada xarxa és el de proporcionar una apreciació fiable de l'estat quantitatiu de totes les masses d'aigua o unitats, inclosa l'avaluació dels recursos hídrics disponibles subterranis, d'apreciar els efectes de les extraccions i alimentacions en punts



especialment sensibles, i conèixer la direcció del flux i el règim de les aigües subterrànies transfrontereres; es dissenyarà la xarxa de control en base a:

- punts d'aigües freàtiques coneguts
- punts d'aigua freàtica existents però no inventariats, de captacions privades
- piezòmetres nous a ubicar en els punts amb manca de dades.

En aquest programa es definirà tipus d'aforadors adequat a cada cas.

2.2- Segona actuació: xarxa de control quantitatiu

En cop dissenyada la xarxa de control en una primera fase, s'haurà de passar a desenvolupar el mencionat disseny . La **segona actuació que es proposa realitzar a curt termini** consistiria en el **desenvolupament de la xarxa de control i seguiment quantitatiu, basada en 4 pilars bàsics:**

- Una **xarxa de control piezomètric i determinació d'aqüífers sobreexplotats**. La mencionada xarxa implicarà la utilització de punts de mesura actuals, complementats amb la realització en diferents indrets del territori de sondeigs per controlar el nivell piezomètric. També fora bo poder disposar de les captacions privades. El disseny s'efectuarà en funció dels punts mesurables ja existents (inventariats en el present estudi), en funció de les diferents unitats hidrogeològiques en les quals es divideix el territori i dels resultats obtinguts en els mapes de cruament de consums i risc que s'exposen també en la memòria del present estudi.

La proposta inicial podria consistir en l'establiment de punts de control en unitats hidrogeològiques prioritàries amb un màxim de 4 punts de mesura i un mínim d'1 punt, i una freqüència d'entre 4 i 12 mesures anuals. En les unitats no prioritàries s'establiria com a màxim un punt de mesura.

La xarxa de control piezomètric en pous i sondeigs hauria de permetre a mig i llarg termini advertir la situació d'aquells aquífers que teòricament es poden trobar en una situació de sobreexplotació.

- Una **xarxa d'aforament de fonts** que també es basaria en l'inventari de captacions, en la zonificació d'unitats hidrogeològiques i en els mapes de cruament risc –consum del present estudi. La proposta inicial suposaria l'establiment d'entre 4 i 8 mesures anuals en els punts de mesura seleccionats en unitats hidrogeològiques prioritàries i d'entre 0 i 4 mesures en unitats de caràcter no prioritari.

- Una **xarxa d'aforament de rius** que permeti complementar i completar la xarxa existent.

- Una **xarxa d'estacions meteorològiques pel control de precipitacions i temperatures** que permeti complementar i completar la xarxa existent.

2.3- Tercera actuació: mesures d'actuació davant aquífers sobreexplotats

Finalment es proposa des del punt de vista quantitatiu una **tercera actuació** basada en els resultats obtinguts en la xarxa de control piezomètric i determinació d'aqüífers sobreexplotats, **que seria la realització d'estudis de detall dels aquífers sobreexplotats amb el disseny de les conseqüents mesures correctores**. Aquesta actuació s'hauria d'efectuar a mig i llarg termini.



La densitat dels punts de control seran els necessaris per proporcionar una informació representativa de l'heterogeneïtat en les variacions de l'alimentació a curt i llarg termini. Ha de poder conèixer els efectes de les extraccions i alimentacions, i en el cas de massa d'aigües transfrontereres, s'ha de permetre conèixer la direcció i el règim del flux de l'aigua subterrània. Sobre la freqüència dels controls, se seguirà els mateixos criteris definits a l'hora de fixar el nombre de punts de control.

3- ACTUACIONS RELACIONADES AMB EL CONTROL D'ASPECTES QUALITATIUS

De forma anàloga amb el punt anterior, les actuacions proposades es basen en la **Directiva Marc** que parla de crear una xarxa de control del nivell de les aigües subterrànies amb l'objectiu de proporcionar una apreciació fiable de l'estat qualitatiu de totes les masses d'aigua.

3.1- Primera actuació: xarxa inicial de control químic

El primer dels aspectes que caldria portar a terme configuraria la primera actuació pel control qualitatiu de les aigües a realitzar a curt termini consistent en el "disseny de la xarxa inicial de control químic dels recursos hídrics".

L'objectiu d'aquesta primera actuació seria la caracterització química de les aigües de tot el territori en el seu estat natural i la creació d'una xarxa bàsica de control químic que serà coherent amb la "xarxa de control quantitatiu dels recursos hídrics".

L'actuació s'efectuaria a curt termini (període 2008-2012), amb una freqüència de mostreig anual en cada punt dels paràmetres fisicoquímics i químics de les aigües.

3.1.1- Criteris a l'hora d'establir punts de mostreig i nombre de punts a mostrejar

De cara a la caracterització inicial es buscarà punts d'aigua que permetin dur a terme:

- Caracterització de totes les masses d'aigua en bon estat químic, tan transfrontereres com internes, en la qual hi quedi representat l'heterogeneïtat del medi.
- Es definiran els punts a mostrejar en base a les heterogeneïtats litològiques.

Els criteris a l'hora de determinar els punts de mostreig seran, per ordre jeràrquic:

- Punts d'aigua mostrejats durant la campanya del 2006
- Punts d'aigua mostrejats en campanyes anteriors: captacions, etc
- Punts d'aigua no mostrejats anteriorment.

Caldria poder disposar de l'inventari de pous i fonts d'ús privat i poder disposar d'aquells punts que siguin útils de cara a la caracterització i seguiment.

El nombre de punts a mostrejar serà de mínim 3 punts per massa d'aigua, que permetin caracteritzar les aigües des del punt de vista qualitatiu.

De cara al mostreig, s'haurien d'usar mètodes normalitzats que garanteixin la continuïtat en els resultats.



3.1.2- Paràmetres a analitzar i freqüència d'anàlisi

➤ Paràmetres in situ:

-pH, conductivitat elèctrica, alcalinitat, temperatura, potencial redox i oxigen dissolt, i nivell piezomètric i cabal de les fonts.

➤ Paràmetres laboratori:

-Ions majoritaris

-Duresa, Alcalinitat (TAC), elements traça i indicadors de contaminació

-Isòtops de l'aigua

- En la llista anterior caldrà incloure:As, Cd, Pb, Hg, NH₄, Cl, SO₄, substàncies sintètiques artificials, i substàncies actives dels plaguicides, inclosos els metabolits i productes de degradació i reacció que siguin pertinents, que són els valors que permetran definir la qualitat química de l'aigua, segons la Directiva Marc.

El mostreig dels punts escollits serà anual i de mínim 5 anys, posteriorment serà d'un cop cada sis anys, tot i que s'acabarà de decidir un cop es defineixin els punts a mostrejar.

3.1.3- Uniformitat dels resultats

Tots els resultats obtinguts es presentaran seguint uns criteris uniformes com:

Totes les mostres d'un mateix punt es concentraran mitjançant la mitja aritmètica de cada component, excepte quan es detecti que a partir d'un cert període l'aigua es veu afectada, substituint-se abans els valors imprecisos <LD (inferior límit de detecció) pel 50%LD.

Totes les mostres d'una mateixa massa es concentraran espacialment mitjançant la mitja aritmètica sempre que es determini que no hi ha afectació o risc. En el cas que existeixi mostres amb afectació o risc, es mantindrà la individualitat.

La sèrie d'anys generada durant varis anys ha de permetre establir tendències que seran estudiades a partir del mètode lineal.



3.2- Segona actuació: xarxa addicional i control de vigilància i operatiu

El segon aspecte a controlar des d'un punt de vista de la qualitat seria el control de zones potencialment contaminades, basant-nos en el mapa de risc de contaminació i zonificació d'unitats hidrogeològiques del present estudi. La segona actuació pel control qualitatiu de les aigües consistiria, doncs, en el disseny de la xarxa addicional de control de zones potencialment contaminades, a realitzar a curt termini.

De cara a la caracterització addicional es buscarà punts d'aigua que permetin dur a terme:

- Caracterització de totes les masses d'aigua i unitats amb risc d'afecció per agricultura, ramaderia, industrial, etc, tan transfrontereres com internes. Implicarà estudis hidrogeològics molt més detallats, fins assolir un bon coneixement dels paràmetres hidrogeològics, hidroquímisme, connexions amb altres masses d'aigua, etc.
- En funció del mapa de perillositat o risc de contaminació de les aigües i les activitats potencialment contaminants (ramaderia, agricultura, indústria, etc) es definiran les masses d'aigua prioritàries per ésser mostrejades i caracteritzades en la caracterització addicional.

Els aspectes a controlar serien els paràmetres químics, a concretar en funció del tipus d'impacte sobre el territori (agrícola, industrial, ramader, abocadors). La fase d'execució seria pel període 2008-20012, estructurada en tres subfases en funció d'un major o menor risc de contaminació:

- FASE I d'estudi: estudis de detall de les zones amb un alt i molt alt risc de contaminació i risc per a la salut humana i pels ecosistemes.
- FASE II d'estudi: estudis de detall de les zones amb una alta i molt alta perillositat o risc de contaminació, i que no s'han estudiat en la fase I.
- FASE III d'estudi: estudis de detall de les zones amb risc de contaminació per activitats agrícoles, ramaderes i industrials que no s'han estudiat en la fase I ni II.

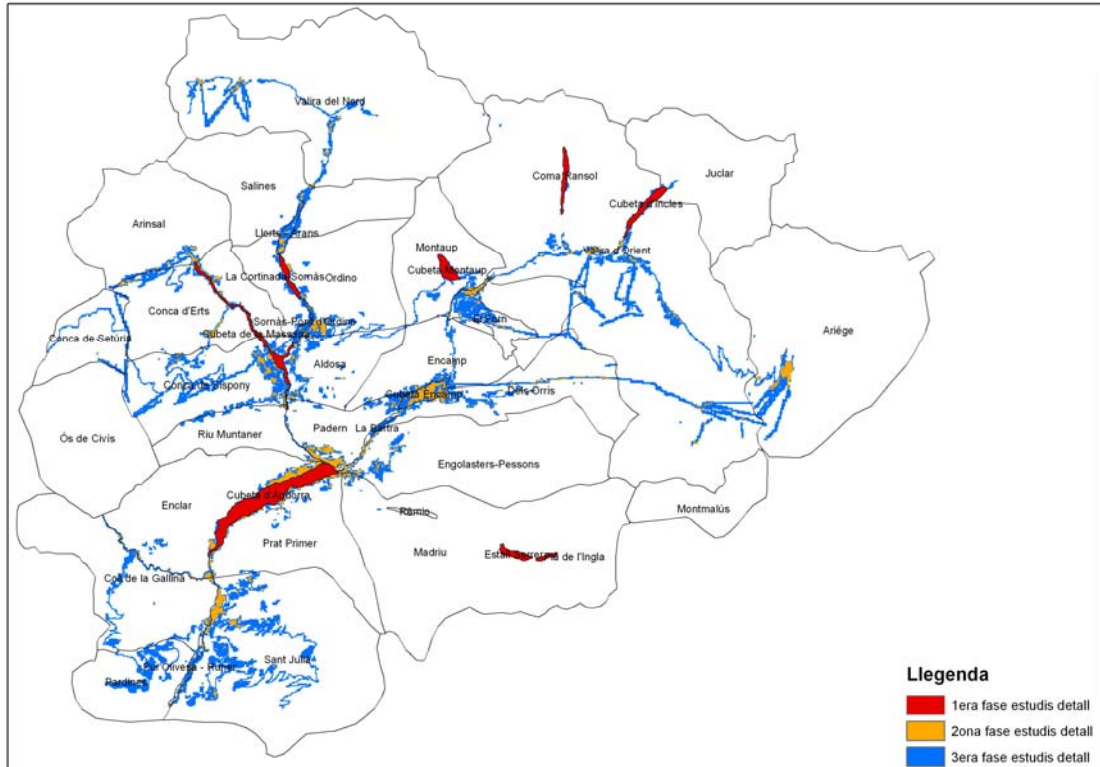


Figura 1. Distribució de les Fases d'actuació.

En la taula següent s'especifica les zones a estudiar en cada fase.

FASE I	FASE II	FASE III
Cubeta d'Andorra la vella	Aldosa	Aldosa
Cubeta de la Massana	Arinsal	Arinsal
Cubeta de Montaup	Ariège	Ariège
Cubeta d'Incles	Coll de la Gallina	Coll de la Gallina
Cubeta de Ransol	Coma Ransol	Coma Ransol
Cubeta Estall Serrer	Conca d'Erts	Conca d'Erts
Cubeta La Cortinada	Conca de Setúria	Conca de Setúria
Cubeta Pla de l'Inglà	Conca de Sispony	Conca de Sispony
	Cubeta Encamp	Cubeta Encamp
	Cubeta Montaup	Cubeta Montaup
	Cubeta d'Andorra	Cubeta d'Andorra
	Cubeta d'Incles	Cubeta d'Incles
	Cubeta de la Massana	Cubeta de la Massana
	Dels Orris	Dels Orris
	El Forn	El Forn
	Encamp	Encamp
	Enclar	Enclar
	Engolasters-Pessons	Engolasters-Pessons
	La Bartra	Juclar
	La Cortinada-Sornàs	La Bartra
	Llorts - Arans	La Cortinada-Sornàs
	Madriu	Llorts - Arans
	Montaup	Madriu
	Ordino	Montaup
	Padern	Ordino
	Pardines	Padern
	Prat Primer	Pardines
	Pui Olivesa - Runer	Prat Primer
	Riu Muntaner	Pui Olivesa - Runer
	Ràmio	Riu Muntaner
	Salines	Ràmio
	Sant Julià	Salines
	Sornàs-Pont d'Ordino	Sant Julià
	Valira d'Orient	Sornàs-Pont d'Ordino
	Valira del Nord	Valira d'Orient
		Valira del Nord
		Ós de Civís

Taula 1. Llista de les unitats hidrogeològiques incloses en cada fase d'actuació.

Segons els resultats obtinguts de l'estudi s'establirien els controls de vigilància i operatiu.

3.2.1- Criteris a l'hora d'establir punts de mostreig

En les masses d'aigua que existeix el risc de contaminació es durà a terme un **control de vigilància** adequat al tipus de contaminació. La xarxa de control serà més àmplia respecte la xarxa bàsica de caracterització química, a dissenyar segons els resultats dels estudis de detall. La freqüència de mostreig serà d'un cop cada sis anys, a priori, sempre i quan no es confirmi el risc de contaminació i es decideixi augmentar la freqüència.

Les aigües en les quals es detecta contaminació seguiran un **control operatiu**, i seran mostrejades mínim un cop a l'any. Es dissenyaran programes enfocats a aconseguir el bon estat de les aigües. A través d'aquests controls també s'ha de veure la tendència del contaminant i la resposta de les mesures correctives.

S'haurà de poder determinar quines masses presenten una afectació poc significativa (es continuarà amb el mostreig de control de vigilància), de les que presenten un risc alt d'afecció o ja estan contaminades (sotmeses a programes de millora i als controls operatius).

Per tal de ser coherents amb el que diu la Directiva Marc l'anàlisi ha d'incloure mínim els següents paràmetres:

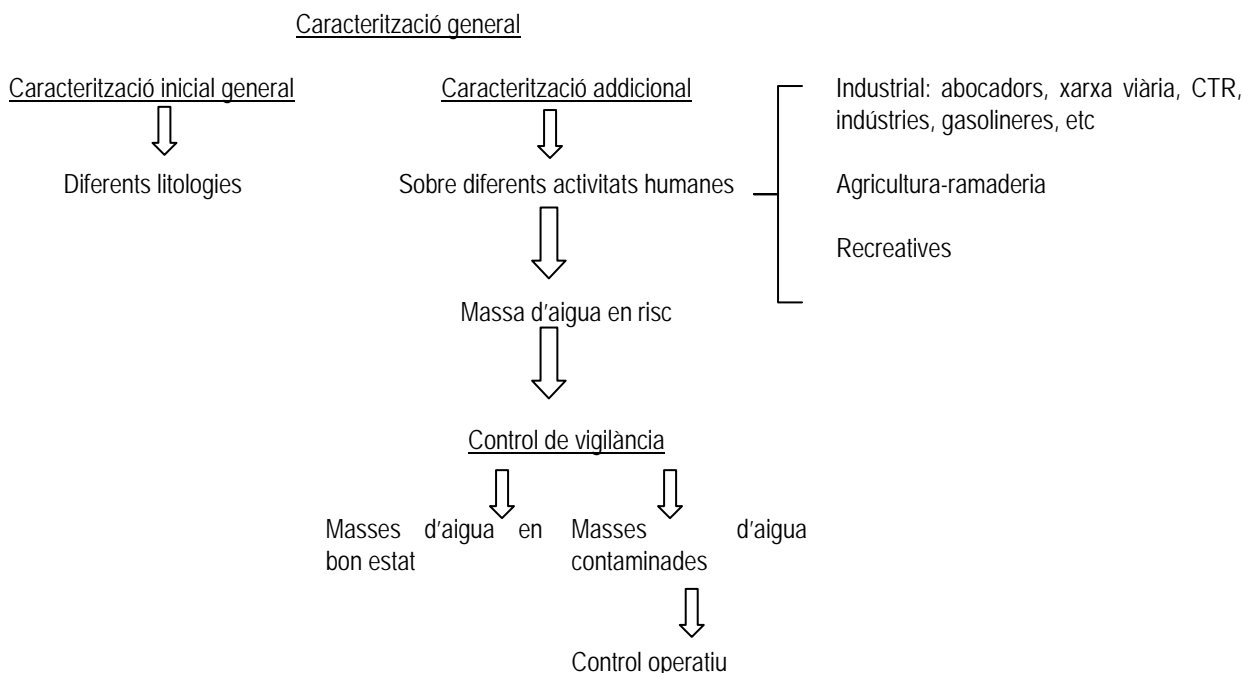
- contingut en oxigen
- pH
- conductivitat
- nitrat
- amoni
- paràmetres que afecten a la massa d'aigua
- En la llista anterior caldrà incloure:As, Cd, Pb, Hg, NH₄, Cl, SO₄, substàncies sintètiques artificials, i substàncies actives dels plaguicides, inclosos els metabolits i productes de degradació i reacció que siguin pertinents, que són els valors que permetran definir la qualitat química de l'aigua, segons la Directiva Marc.

En la següent figura es resumeix el conjunt de mesures de control i seguiment a dur a terme:

Tipus de seguiment	Freqüència mostreig	Paràmetres a analitzar	Elecció dels punts
Caracterització inicial general	Anual durant cinc primers anys i posteriorment cada 6 anys	Fisicoquímics i químics	Litològics, masses aigua
Caracterització addicional		Segons tipus d'impacte	Estudi de risc, masses aigua
Control de vigilància	Cada 6 anys	Segons tipus d'impacte	Masses amb risc
Control operatiu	Mínim cada any	Segons tipus de contaminació	Aigües contaminades

Taula 2. Resum de la caracterització i seguiments i control de les aigües

En la següent figura es presenta un organigrama amb la jerarquitzaçió de les mesures de control i seguiment a realitzar.



Taula 3. Organigrama de les mesures de seguiment

El nombre de punts a mostrejar serà de mínim 1 punt mínim cada 25Km2 de massa d'aigua amb alguna afectació, i 1 punt mínim de mesura per les unitats exposades a impactes importants o de major importància social i econòmica.

3.2.2- Paràmetres a analitzar i freqüència d'anàlisi: caracterització addicional

Un cop caracteritzades químicament les masses d'aigua amb risc i sense, sobre les masses d'aigua amb afecció es duran els estudis de detall necessaris que permetin valorar les aportacions naturals i les antròpiques, i aplicar les mesures necessàries per disminuir l'impacte.

En les **zones industrials**, a tall d'exemple, els components a analitzar seran:

➤ Paràmetres in situ:

-pH, conductivitat elèctrica, alcalinitat, temperatura, potencial redox i oxigen dissolt, i nivell piezomètric i cabal de les fonts.

➤ Paràmetres laboratori:

-Metalls

-Compostos organoclorats volàtils

-Compostos organoclorats semivolàtils

-Hidrocarburs BTEX

-Indicadors de contaminació

➤ En la llista anterior caldrà incloure:As, Cd, Pb, Hg, NH₄, Cl, SO₄, substàncies sintètiques artificials, i substàncies actives dels plaguicides, inclosos els metabolits i



productes de degradació i reacció que siguin pertinents, que són els valors que permetran definir la qualitat química de l'aigua, segons la Directiva Marc.

En les **zones agrícoles i ramaderes**, a tall d'exemple, els components a analitzar seran:

➤ Paràmetres in situ:

-pH, conductivitat elèctrica, alcalinitat, temperatura, potencial redox i oxigen dissolt, i nivell piezomètric, cabal de les fonts.

➤ Paràmetres laboratori:

-Ions majoritaris

-Elements traça

-Indicadors de contaminació

- En la llista anterior caldrà incloure:As, Cd, Pb, Hg, NH₄, Cl, SO₄, substàncies sintètiques artificials, i substàncies actives dels plaguicides, inclosos els metabolits i productes de degradació i reacció que siguin pertinents, que són els valors que permetran definir la qualitat química de l'aigua, segons la Directiva Marc.

3.2.3- Uniformitat dels resultats

Tots els resultats obtinguts es presentaran seguint uns criteris uniformes com:

Totes les mostres d'un mateix punt es concentraran mitjançant la mitja aritmètica de cada component, excepte quan es detecti que a partir d'un cert període l'aigua es veu afectada, substituint-se abans els valors imprecisos <LD (inferior límit de detecció) pel 50%LD.

Totes les mostres d'una mateixa massa es concentraran espacialment mitjançant la mitja aritmètica sempre que es determini que no hi ha afectació o risc. En el cas que existeixi mostres amb afectació o risc, es mantindrà la individualitat.

La sèrie d'anys generada en varis anys ha de permetre establir tendències que seran estudiades a partir del mètode lineal.

3.3- Tercera actuació: programa d'emplaçament de residus

La tercera actuació que es proposa efectuar és un "Programa d'emplaçament de residus", dirigit a l'anàlisi de la situació general dels abocadors, avaluant la incidència d'aquests sobre les aigües subterrànies. Aquesta actuació es podria efectuar a mig termini (període 2013-2015).

3.4- Quarta actuació: Plans d'emergència

La quarta actuació que es proposa efectuar consistiria en la redacció de plans d'emergència per a contaminacions accidentals i/o per períodes de sequera. Aquesta actuació es podria efectuar a mig termini (període 2013-2015).



4- ACTUACIONS RELACIONADES AMB PROPOSTES DE CREACIÓ D'UN NOU MARC COMPETENCIAL I LEGISLATIU

Un dels aspectes que cal considerar prioritari com a conclusió del present estudi és una recomanació a l'establiment d'un marc legal apropiat basat en el model que s'utilitza en altres països de la Comunitat Europea.

De cara a la protecció de les aigües i els medis aquàtics cal com a primera actuació efectuar un estudi jurídic-tècnic que permeti delimitar clarament les competències sobre l'aigua actuals i futures de forma que s'estudiï l'assignació d'autoritats competents. Es recomana d'acord amb el model dels països veïns que s'assigni la gestió conjunta de les aigües a un sol organisme que pugui tenir una visió global i una centralització efectiva de la gestió. A partir del mencionat estudi jurídic s'hauria de redactar un "Pla de gestió de les aigües conjunt" que abraci les diferents administracions i entitats explotadores, comunitats d'usuaris competents del Principat, etc. així com les administracions extrafrontereres que tenen competència sobre les aigües transfrontereres.

El mencionat estudi ha de permetre la modificació de la legislació actual referent a les competències de l'aigua i a la seva protecció, tant de la quantitat com qualitat i dels hàbitats aquàtics.

Una segona proposta és la que fa referència a la revisió i creació d'un marc legislatiu adequat. En aquest sentit es recomana:

- La redacció d'una nova normativa específica per a l'autorització de noves captacions que permeti normalitzar les autoritzacions de noves captacions, i regular les existents.
- D'acord amb la zonificació del present estudi, redactar una normativa específica per a la protecció d'aigües d'interès humà o captacions per ús humà.
- D'acord amb la zonificació del present estudi, redactar una normativa específica per a la protecció d'aigües d'interès ecològic.
- D'acord amb el mapa de vulnerabilitat del present estudi es proposa redactar un seguit de programes d'actuació relacionats amb diferents orígens contaminants:

"Programa de cara a la prevenció i control de contaminants d'origen industrial". Es basarà en l'inventari i situació de les activitats potencialment contaminants, avaluació del risc de contaminació, i en la proposta de mesures de prevenció, mesures de control i correcció enfocat als casos on està comprovada la contaminació.

"Programa de cara a la prevenció i control de contaminacions per nitrats". Es basarà en la identificació dels aqüífers afectats o potencialment afectats, i en la proposta de mesures de control i correcció.

"Programa de cara a la prevenció i control de contaminacions per pesticides". Es basarà en la identificació dels aqüífers afectats o potencialment afectats, i en la proposta de mesures de control i correcció.



En qualsevol cas caldrà estudiar les incompetències amb legislacions actuals, i proposar modificacions ajustades als nous temps, sempre en coherència amb els plantejaments de la Directiva Marc.

La Directiva Marc, en un dels seus programes d'implantació, parla dels programes de seguiment i de mesures. **Els programes de seguiment i mesures conformaria el tercer tipus d'actuacions dins del marc legal i legislatiu.**

De cara a mantenir l'estat químic de les aigües en bon estat o millorar l'estat químic de les aigües en mal estat, es dissenyaran diferents programes, coherents amb els establerts en la Directiva Marc de l'Aigua. Cada programa de mesures inclourà les mesures bàsiques i si és necessari, les mesures complementàries.

Les mesures bàsiques haurien de complir els requisits mínims establerts en la Directiva Marc de l'Aigua, com per exemple,

- mesures per fomentar l'ús eficaç i sostenible de l'aigua;
- mesures per garantir la qualitat de l'aigua a fi de reduir el nivell de tractament de purificació necessari per a la producció d'aigua potable;
- mesures de control de les captacions amb requisit d'autorització prèvia per a la captació i embassament.
- mesures pels abocaments de fonts puntals que puguin causar contaminació, amb el requisit de reglamentació prèvia o el registre basat en normes generals que estableixin controls de l'emissió dels contaminants.
- mesures per evitar o controlar les fonts difuses de contaminació.
- prohibició d'abocaments directes de contaminants en les aigües subterrànies.
- mesures per eliminar la contaminació de les aigües superficials segons la llista de substàncies prioritàries.
- mesures per prevenir contaminacions procedents d'instal·lacions industrials i reduir els efectes de contaminacions accidentals, com inundacions.

5- SÍNTESI DE LES PROPOSTES D'ACTUACIÓ: FITXES

A continuació resumeixen les propostes anteriorment citades en un conjunt de 10 fitxes a fi d'agilitzar-ne la comprensió.

TIPUS DE PROPOSTA	1.-Control Quantitatiu
PROPOSTA Nº	1.1
Nom de la proposta	Disseny d'un programa de seguiment basat en la creació d'una xarxa de control quantitatiu dels recursos hídrics
Objectiu	Proporcionar una apreciació fiable de l'estat quantitatiu de totes les masses d'aigua o unitats, inclosa l'avaluació dels recursos hídrics disponibles subterranis, d'apreciar els efectes de les extraccions i alimentacions en punts especialment sensibles,
Informació de base pel disseny	Punts d'aigües freàtiques (pous) conegudes. Punts d'aigua freàtica (pous) existents però no inventariades, piezòmetres nous a ubicar en els punts amb manca d'informació d'acord amb l'estudi de les aigües subterranies
Aspectes a controlar	
Fase d'execució	Curt termini (2007-2012)

Taula 4. Fitxa enfocada al control quantitatiu. Disseny del programa de seguiment

TIPUS DE PROPOSTA	1.-Control Quantitatiu
PROPOSTA N°	1.2
Nom de la proposta	Desenvolupament de la xarxa de control i seguiment quantitatiu, basada en 4 pilars bàsics: xarxa de control piezomètric, aforament de fonts, aforament de rius i estacions metereològiques
Objectiu	Desenvolupar el programa de xarxa de control quantitatiu dels recursos hídrics establert en la proposta n° 1.1
Informació de base pel disseny	Model climatològic, balanç hídric i delimitació d'unitats hidrogeològiques de l'estudi hidrogeològic d'Andorra
Aspectes a controlar	Piezometria, cabals de fonts, rius, precipitacions i temperatures.
Fase d'execució	Curt termini (2007-2012)

Taula 5. Fitxa enfocada al control quantitatiu. Xarxa de control i seguiment



TIPUS DE PROPOSTA	1.-Control Quantitatiu
PROPOSTA Nº	1.3
Nom de la proposta	Realització d'estudis de detall dels aqüífers sobreexplotats i disseny de les conseqüents mesures correctores en cada cas
Objectiu	Controlar els possibles aqüífers sobreexplotats i pendre les mesures oportunes de gestió dels mateixos.
Informació de base pel disseny	Resultats obtinguts en la xarxa de control i seguiment quantitatiu (actuació 1.2) i demandes d'aigua i pressió antròpica sobre les mases d'aigua de l'estuid hidrogeològic d'Andorra.
Aspectes a controlar	Recursos hidrogeològiques d'unitats sobreexplotades i actuacions relatives al control de les possibles sobreexplotacions
Fase d'execució	Mig i llarg termini (2013-2015 i 21016-2018)

Taula 6. Fitxa enfocada al control quantitatiu. Estudis de detall en aqüífers sobreexplotats



TIPUS DE PROPOSTA	2.-Control Qualitatiu
PROPOSTA N'º	2.1
Nom de la proposta	Disseny de la xarxa inicial de control químic dels recursos hídrics
Objectiu	Caracterització química de les aigües de tot el territori en el seu estat natural inicial i la creació d'una xarxa de control químic que serà coherent amb la "xarxa de control quantitatiu dels recursos hídrics".
Informaci— de base pel disseny	Xarxa de control qualitatiu, delimitació de mases d'aigua i caracterització hidroquímica de les mases d'aigua d'acord amb l'estudi Hidrogeològic d'Andorra.
Aspectes a controlar	Qualitat hidroquímica de les mases d'aigua i detecció de mases d'aigua contaminades.
Fase d'execuci—	Curt termini (2007-2012)

Taula 7. Fitxa enfocada al control qualitatiu. Xarxa de control bàsica

TIPUS DE PROPOSTA	2.-Control Qualitatiu
PROPOSTA Nº	2.2
Nom de la proposta	Disseny de la xarxa addicional de control de zones potencialment contaminades a realitzar a curt termini .
Objectiu	Caracterització química de les aigües de tot el territori en el seu estat natural inicial i la creació d'una xarxa de control químic que serà coherent amb la "xarxa de control quantitatiu dels recursos hídrics".
Informació de base pel disseny	Xarxa de control quantitatiu i qualitatiu, delimitació de mases d'aigua i caracterització hidroquímica de les mases d'aigua i vulnerabilitat intrínseca d'acord amb l'estudi Hidrogeològic d'Andorra.
Aspectes a controlar	Paràmetres químics a concretar en funció del tipus d'impacte sobre el territori (agrícola, industrial, ramader)
Fase d'execució	Curt termini (2007-2012)

Taula 8. Fitxa enfocada al control qualitatiu. Xarxa de control addicional



TIPUS DE PROPOSTA	2.-Control Qualitatiu
PROPOSTA Nº	2.3
Nom de la proposta	"Programa d'emplaçament de residus"
Objectiu	Anàlisi de la situació general dels abocadors, avaluant la incidència d'aquests sobre les aigües subterrànies.
Informació de base pel disseny	Xarxa de control qualitatiu i ubicació d'abocadors.
Aspectes a controlar	Paràmetres químics
Fase d'execució	Mig termini (2013-2015)

Taula 9. Fitxa enfocada al control qualitatiu. Programa d'emplaçament de residus

TIPUS DE PROPOSTA	2.-Control Qualitatiu
PROPOSTA Nº	2.4
Nom de la proposta	Redacció de plans d'emergència per a contaminacions accidentals i/o per períodes de sequera
Objectiu	Anàlisi de la situació general dels abocadors, avaluant la incidència d'aquests sobre les aigües subterrànies.
Informació de base pel disseny	Resultats del control de la xarxa de zones potencialment contaminades i vulnerabilitat intrínseca de l'estudi hidrogeològic d'Andorra
Aspectes a controlar	Gestió de situacions d'emergència
Fase d'execució	Llarg termini (2016-2018)

Taula 10. Fitxa enfocada al control qualitatiu. Programes de plans d'emergència



TIPUS DE PROPOSTA	3.-Creació d'un nou marc competencial i legislatiu
PROPOSTA N°	3.1
Nom de la proposta	Estudi jurídic tècnic per establir un nou marc competencial.
Objectiu	Modificació de la legislació actual referent a les competències de l'aigua i a la seva protecció, tant de la quantitat com qualitat i dels hàbitats aquàtics. El mencionat organisme seria l'encarregat d'impulsar el "Pla de gestió de les aigües en el seu conjunt"
Informació de base pel disseny	Marc normatiu actual de l'estudi hidrogeològic d'Andorra
Aspectes a controlar	
Fase d'execució	Curt termini (2007-2012)

Taula 11. Fitxa enfocada a la creació d'un nou marc competencial i legislatiu



TIPUS DE PROPOSTA	3.-Creació d'un nou marc competencial i legislatiu
PROPOSTA Nº	3.2
Nom de la proposta	Revisió i creació d'un marc legislatiu adequat.
Objectiu	Crear tot un seguit de normatives específiques: protecció d'aigües d'interès humà, protecció d'aigües d'interès ecològic. Redactar programes d'actuació relacionats amb diferents orígens contaminants (contaminació industrial, per nitrats, per pesticides, etc)
Informació de base pel disseny	Marc normatiu actual de l'estudi hidrogeològic d'Andorra
Aspectes a controlar	
Fase d'execució	Mig termini (2013-2015)

Taula 12. Fitxa enfocada a la revisió i creació d'un marc legislatiu adequat

TIPUS DE PROPOSTA	3.-Creació d'un nou marc competencial i legislatiu
PROPOSTA Nº	3.3
Nom de la proposta	Programes de seguiment
Objectiu	Programes de sensibilització de la població: foment de l'ús eficaç i sostenible de l'aigua, mesures per garantir la qualitat de l'aigua, mesures de control de captacions, etc.
Informació de base pel disseny	
Aspectes a controlar	
Fase d'execució	Mig termini (2013-2015)

Taula 13. Fitxa enfocada a programes de sensibilització de la població

6.- SÍNTESI DE LES PROPOSTES D'ACTUACIÓ: CRONOGRAMA D'ACTUACIÓ

Les propostes anteriorment citades s'han agrupat en tres grans camps d'actuació:

- 1-FASE D'ESTUDI
- 2-FASE D'INVERSIÓ
- 3-FASE DE CONTROL

1-FASE D'ESTUDI

- 1 -Disseny de la xarxa de control quantitatiu dels recursos hídrics i de les estacions meteorològiques
- 2 -Disseny de la xarxa de control químic bàsic dels recursos hídrics
- 3 -Disseny de la xarxa de control químic addicional dels recursos hídrics, en base a estudis de detall dels sectors sotmesos a major risc de contaminació

2-FASE D'INVERSIÓ

- 1 -Instal·lació d'estacions meteorològiques, d'aforadors, sondes piezomètriques i d'equips d'extracció de mostra, en punts d'aigua existents (torrents, rius, fonts, pous,...), en base als resultats de la fase I.
- 2 -Construcció i equipament de nous punts de control quantitatiu i químic

3-FASE DE CONTROL

- 1 -Recollida de mostres i anàlisi en laboratori
- 2 -Aforament i mesura de les lectures piezomètriques

Cada programa està pensat per dur-se a terme en els següent calendari 2007-2018, establint-se que els treballs prioritaris són els inclosos en la fase d'Estudi; en segon terme hi hauria els treballs inclosos en la fase d'inversió i control, i en darrer terme de prioritats els treballs enfocats a dissenyar les propostes correctives, programes de sensibilització, etc.

A continuació es mostra el calendari proposat d'actuació:



Prioritat	Programes	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
1	1.1 Disseny xarxa de control	Fase Estudi												
1	1.2 Desenvolupar xarxa control	Fase Inversió i Fase Control												
3	1.3 Aqüífers sobreexplotats	Fase Control												
1	2.1 Disseny xarxa de control químic	Fase Estudi	Fase Inversió i Fase control											Fase Control
1	2.2 Disseny xarxa de control químic addicional. Fase I	Fase Estudi: FASE I		Fase Estudi: FASE II i III										
1	2.2 Desenvolupar xarxa químic addicional	Fase Control												
3	2.3 Emplaçament de residus								Fase Estudi					
3	2.4 Plans d'emergència										Fase Estudi			
1	3.1 Estudi jurídic per establir un nou marc competencial	Fase Estudi												
3	3.2 Creació-revisió marc legislatiu													
3	3.3 Programes de seguiment: sensibilització, etc													

Fase Estudi: realització d'estudis de detall, disseny de xarxes de control, etc.

Fase Inversió: Construcció de piezòmetres, instal·lació d'aforadors, equips d'extracció d'aigua, de ginyes automàtic

Fase Control: Recull de lectures i mostres d'aigua

- Prioritat:
- 1- Prioritat a curt termini
 - 2- Prioritat a curt-mig termini
 - 3- Prioritat a mig termini

€

7- COSTOS

Els costos orientatius relatius a l'execució dels programes en fase d'estudi, en fase d'inversió i en fase de control a realitzar a curt termini es presenten en la següent taula.

FASE ESTUDI				
Programa		PREU UNITARI	UNITATS	PRESSUPOST
1.1	Disseny xarxa de control quantitatiu i meteorològic	3.600 €	1	3.600 €
2.1	Disseny xarxa de control químic	3.400 €	1	3.400 €
2.2	Disseny xarxa de control addicional (Fase I zones prioritàries): estudis hidrogeològics de detall.	15.000 €	8 zones d'estudi	120.000 €
2.3	Programa d'emplaçament de residus: estudis hidrogeològics de detall.	15.000 €	5 zones d'estudi	75.000 €
2.2-2.3	Realització sondejos mecànics de reconeixement (complementaris als estudis dels programes 2.2 i 2.3 i es fa previsió de 3 sondejos per zona). Fondària mitja 20-30 mts. A utilitzar com a punts d'observació nivell piezomètric, i per assajar permeabilitat i per mostrejar aigua.	4.000 €	39	156.000 €
				SUBTOTAL 358.000 €

FASE INVERSIÓ				
Programa		PREU UNITARI	UNITATS	PRESSUPOST
1.2	Instal.lació d'aforadors. Estacions automàtiques		10	
1.2	Instal.lació d'estacions meteorològiques	3.600 €	1	3.600 €
2.2	Instal.lació de sondes automàtiques de piezometria, conductivitat i temperatura.	3.600 €	32	115.200 €
2.2	Instal.lació d'equips d'extracció mostra (bomba)	12.200 €	8	97.600 €
				SUBTOTAL 216.400 €

FASE CONTROL (PRESSUPOST ESTIMATIU ANUAL)				
Programa		PREU UNITARI	UNITATS	PRESSUPOST
1.2	Recull dades en 10 aforadors i redacció dels corresponents informes de seguiment. Es preveu 3 dies de camp i 1 de gabinet.(*)	2.200 €	12 mesures/any	26.400 €
1.2	Recull dades de 32 piezòmetres i redacció dels corresponents informes de seguiment. Es preveu 3 dies de camp i 1 dia de gabinet.(*)	2.200 €	12 mesures/any	26.400 €
2.1	Recull dades quimisme general en 18 punts (no inclou anàlisi laboratori) i paràmetres in situ i redacció dels corresponents informes de seguiment. Es preveu 3 dies de camp i 3 dies de gabinet.	3.300 €	1 mesura/any	3.300 €
2.2	Recull dades quimisme adicional en 23 punts (no inclou anàlisi laboratori) i paràmetres in situ i redacció dels corresponents informes de seguiment. Es preveu 5 dies de camp i 3 dies de gabinet.	4.950 €	1 mesura/any	4.950 €
2.1-2.2	Anàlisi laboratori	1.200 €	41	49.200 €
				SUBTOTAL
				110.250 €

(*) En el cas de no instal·lar els equips automàtics previstos en els programes 1.2 i 2.2.

PREU TOTAL EN EUROS	684.650,00 €
----------------------------	---------------------

Import ofertat sense impostos indirectes684.650,00 €
 Impostos indirectes (4%)..... 27.386,00 €

TOTAL IMPORT ESTIMAT INCLOSOS IMPOSTOS INDIRECTES	712.036,00 €
--	---------------------