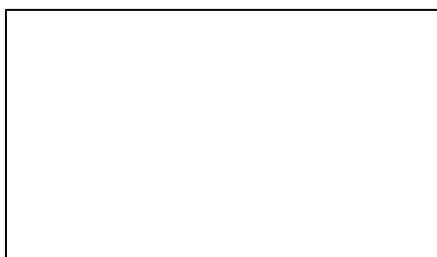


INFORME

SOBRE

LA CONCESSIÓ ADMINISTRATIVA D'AIGÜES PER A LA ZONA REGABLE DEL CANAL XERTA-SÈNIA

Tortosa, 4 de maig de 2002



Autor:

Josep Ma. Franquet i Bernis
ENGINYER AGRÒNOM, EUR.-ING.
ENGINYER TÈCNIC EN EXPLOTACIONS
AGROPECUÀRIES

Av. Generalitat, 73 – 43.500 TORTOSA (Tarragona)

Teléf. i Fax (977) 44.18.43
(977) 51.00.97
e-mail: jfbernis@iies.es

JOSEP MARIA FRANQUET BERNIS,

ENGINYER AGRÒNOM, EUR-ING, Dr. en Ciències Econòmiques i Empresariales, Enginyer Tècnic en Explotacions Agropecuàries, Professor-tutor de la Universitat Nacional d'Educació a Distància (UNED) i Professor Associat de la Universitat Internacional de Catalunya (UIC), amb exercici legal i residència a la ciutat de 43.500 Tortosa (Baix Ebre), avinguda de la Generalitat, núm. :73, col·legiat amb el número 193 pel Col·legi Oficial d'Enginyers Agrònoms de Catalunya amb antiguitat de 16 d'Octubre de 1974, associat amb el número 141 en l'Associació Catalana de Perits Judicials i Forenses, col·laboradors de l'Administració de Justícia, inscrit al Registre de Perits Taxadors d'Assegurances (Art. 40 de la Llei 33/1984, de 2 d'agost, sobre Ordenació de les Assegurances Privades), Taxador Immobiliari inscrit al registre corresponent del Banc d'Espanya amb la clau JFB 4322 i requerit per a informar envers la concessió administrativa d'un cabal d'aigües del riu Ebre per a l'abastament de reg de la zona regable del canal Xerta-Sènia per part de la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre (Ministeri de Medi Ambient),

RELACIONO QUE:

Degudament imposat envers els extrems dels quals he d'informar.

Havent efectuat les determinacions i contrastacions pertinents, consultat a les persones físiques i jurídiques que he cregut convenient, analitzat tota la documentació que me ha estat subministrada referent al cas, portat a terme un canvi d'impressions amb persones pràctiques en la matèria de la zona i estudiat tècnicament, i de la manera sol·licitada, l'assumpte en qüestió.

En virtut dels meus coneixements professionals, i d'acord amb el meu més lleial saber i entendre, passo a emetre el següent:

I N F O R M E

1. SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT

El projecte desenvolupat i que serví de base a la petició de la pertinent concessió administrativa d'aigües, és un encàrrec de la Junta d'Aigües (del D.P.T.O.P. de la Generalitat de Catalunya) i constitueix la base tècnica per demanar una concessió per a la zona regable del Canal Xerta-riu Sènia de 10 m³/s. per tal d'abastir a una superfície inicial de 16.480 ha. compreses a la província de Tarragona i territori de la conca de l'Ebre.

Aquest canal, que està parcialment construït des dels anys setanta del segle passat, té una capacitat portant de 19 m³/seg. i pretenia en el seu moment, a més de regar les terres de les comarques catalanes del Baix Ebre i del Montsià, subministrar aigua cap a la Comunitat Valenciana i concretament, 6 m³/seg. cap a la IV Planta Siderúrgica Integral de Sagunt, que mai no es va arribar a executar.

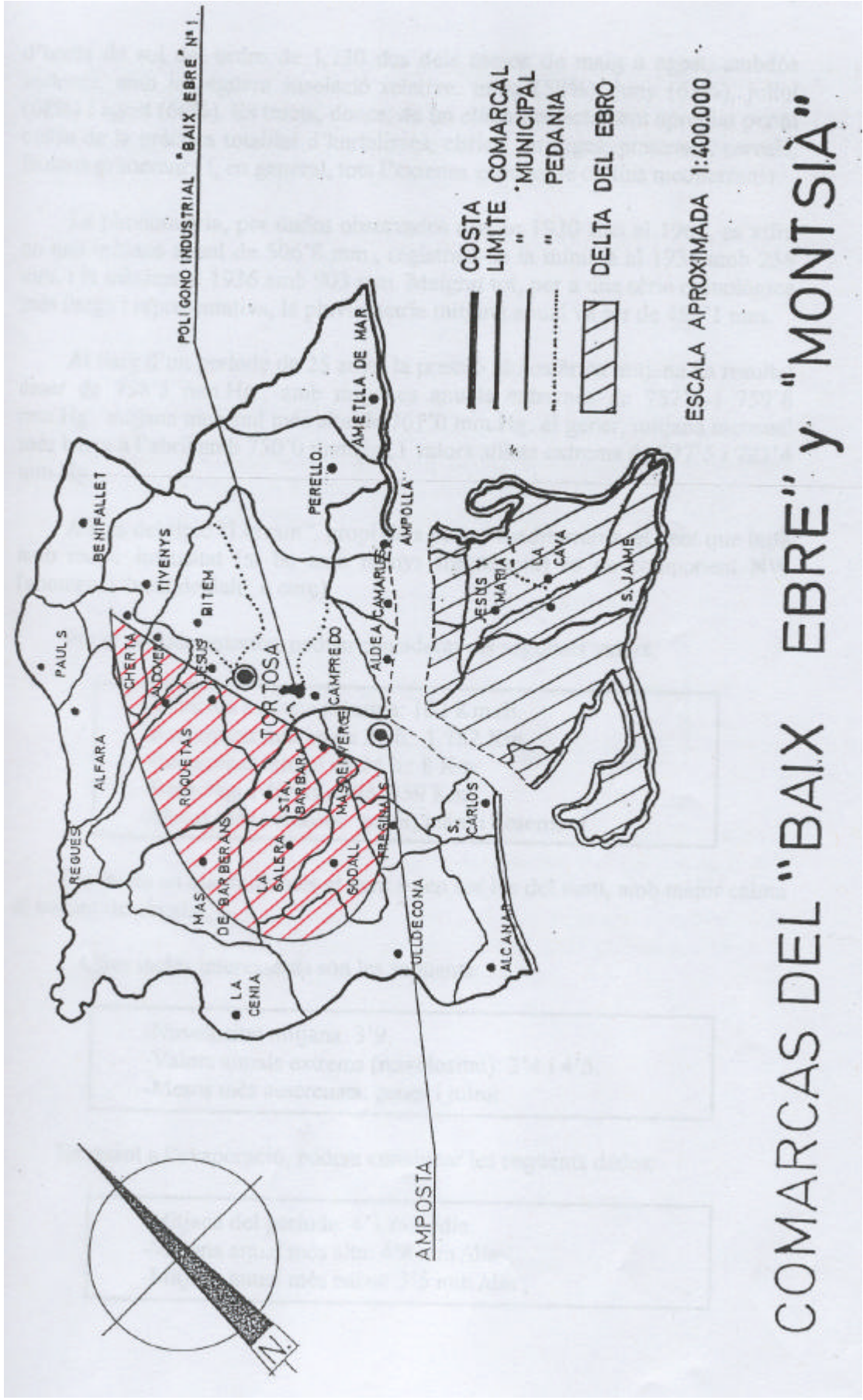
La zona regable és de gran interès agrícola per les seves característiques edafològiques així com per la seva climatologia mediterrània (com es posa de manifest a l'epígraf següent) que permet pràcticament la implantació de tota mena de cultius (cítrics, hortalisses, fruiters, etc.) i està actualment esquitxada de transformacions en regadiu que s'abasten de l'aquífer del riu Ebre, amb profunditats d'extracció entre 140 i 180 m. i destinades fonamentalment al cultiu de cítrics i algunes explotacions d'oliveres en règim intensiu.

En principi, els termes municipals beneficiats pel reg projectat, tots ells dins de la delimitació geofísica de la conca hidrogràfica de l'Ebre, serien els 12 següents: Xerta, Aldover, Amposta, Freginals, la Galera, Godall, Mas de Barberans, Masdenverge, Roquetes, Santa Bàrbara, Tortosa i Uldecona.

2. CARACTERÍSTIQUES CLIMATOLÒGIQUES DE LA ZONA REGABLE

El clima d'aquestes comarques és benigne. Així, per exemple, veiem que en el 1965 les temperatures van ser de 5'0° C en el mes de gener de mínima y 30'4° C en agost de màxima, essent la mitjana anual de 16'9° C.

Examinant les dades del quadrienni de 1956 a 1960, veurem que la mínima va ésser de 6'4°C y la màxima de 35'3°C, essent la mitjana aproximada d'hores



de sol del ordre de 1.130 des dels mesos de maig a agost, ambdós inclosos, amb la següent insolació relativa: maig (58%), juny (63%), juliol (68%) i agost (66%). Es tracta, doncs, de un clima perfectament apropiat per al cultiu de la pràctica totalitat d'hortalisses, cítrics, farratges, pratenses, cereals, fruiters primerencs i, en general, tota l'extensa gamma de cultius mediterranis.

La pluviometria, per dades observades des de 1930 fins al 1961, es xifra en una mitjana anual de 506'8 mm., registrant-se la mínima al 1931 amb 258 mm. i la màxima al 1936 amb 903 mm. Malgrat tot, per a una sèrie cronològica més llarga i representativa, la pluviometria mitjana anual va ser de 488'1 mm.

Al llarg d'un període de 25 anys, la pressió atmosfèrica mitjana ha resultat ésser de 758'5 mm.Hg., amb mitjanes anuals extremes de 757'4 i 759'8 mm.Hg., mitjana mensual més alta de 761'0 mm.Hg. al gener, mitjana mensual més baixa a l'abril amb 750'0 mm.Hg., i valors aïllats extrems de 777'5 i 721'4 mm.Hg.

A més del típic "Llevant", propi dels països mediterranis, el vent que bufa amb major intensitat (si bé amb menys freqüència) és de component NW (anomenat "vent de dalt" o cerç).

Per al període anterior, podem considerar els següents valors:

- Velocitat mitjana màxima: 102 Km./h.
- Recorregut màxim en 24 h.: 1.782 Km.
- Recorregut mínim en 24 h.: 8 Km.
- Recorregut divers mitjà: 359 Km.
- Mesos més ventosos: gener, març i desembre.

Les hores en que bufa més el vent solen ser les del matí, amb major calma al voltant del migdia.

Altres dades interessants són les següents:

- Nuvolositat mitjana: 3'9.
- Valors anuals extrems (nuvolositat): 3'4 i 4'5.
- Mesos més asserenats: gener i juliol.

En quant a l'evaporació, podem consignar les següents dades:

- Mitjana del període: 4'1 mm./día.
- Mitjana anual més alta: 4'8 mm./día.
- Mitjana anual més baixa: 3'5 mm./día.,

essent els mesos de juliol el mes d'evaporació màxima i desembre el d'evaporació mínima.

La humitat relativa, per últim, va arribar a un valor mitjà del 69%, amb mitjanes anuals extremes del 76% i 61%, essent setembre i octubre els mesos més humits i abril el més sec.

3. NECESSITATS D'AIGUA

3.1. INTRODUCCIÓ

S'han estudiat els consums hídrics mitjans dels fruiters agris (cítrics), oliveres i alguns conreus d'horta a la zona regable del canal Xerta-Sènia. Per això, s'ha emprat el mètode mixt Thornthwaite i Blaney-Criddle, el qual ha donat lloc al quadre exposat a continuació, en el qual l'ETP (evapotranspiració potencial) ha estat calculada a partir de la coneguda fórmula de Blaney-Criddle:

$$ETP = (0'4572 \cdot t + 8'128) \cdot p \cdot k \quad , \quad \text{essent:}$$

t = temperatura mitjana del període (°C).
 p = percentatge d'hores de llum del període respecte del total anyal.
 k = coeficient empíric estacional de consum.

Tot tenint en compte que el consum mitjà ve ben representat a la zona regable pels cítrics, s'ha tingut en compte l'esmentat conreu per al nostre estudi, les necessitats del qual resulten força coincidents amb les dotacions unitàries o mòduls de reg previstos a la concessió administrativa que és objecte del nostre estudi. Els restants ítems del model han estat calculats seguint el mètode clàssic de Thornthwaite, resultant, en definitiva:

3.2. CAS DELS AGRIS I FRUITERS DOLÇOS

Tenint en compte l'estudi referent a les necessitats hídriques dels fruiters agris a la zona, els mesos de màxima ETP són juliol, amb 126'5 mm. i 4'08 mm./dia, i agost, amb 115'1 mm. i 3'71 mm./dia, respectivament, com es pot comprovar al quadre annex.

Considerant que amb els sistemes de reg a emprar a la zona que ens ocupa (majoritàriament localitzats d'alta freqüència, per degoteig, exudació o microaspersió) no s'humitejarà tota la superfície del terreny, i que la zona humida es trobarà, en gran mesura, a l'ombra de la pròpia planta, les pèrdues per evaporació es reduiran al màxim, amb la qual cosa pràcticament tot l'ús consumptiu de la planta coincideix amb la transpiració, s'ha adoptat un coeficient corrector de 0'70 per al període de màxim consum, i un coeficient d'eficàcia del sistema de reg de 1'00.

S'ha obtingut, en definitiva, un dèficit hídric de 406'6 mm. anyals, o sigui, 4.066 m³/ha. i any.

La transpiració vindrà donada per:

$$Tr = (0'1 + 0'8) \cdot 4'08 = 3'67 \text{ mm./dia.}$$

D'altra banda, considerant un factor de correcció mitjà a la zona de reg, per advecció, de 0'9 (corresponent a 10 ha.), es tindrà:

$$3'67 \cdot 0'9 = \mathbf{3'30 \text{ mm./dia.}}$$

També les necessitats d'aigua queden determinades pel mètode australià, a saber (en clima considerat "àrid"):

En el nostre cas:

Necessitat d'aigua: $f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot K \cdot ETP = 0'85 \cdot 1'15 \cdot 0'9 \cdot 0'9 \cdot 4'08 = 3'23$ mm./dia., que confirma, rebaixant quelcom, les necessitats anteriorment calculades.

En el mes de màxim consum, el cabal total serà de:

$$31 \text{ dies} \cdot 3'30 \text{ mm./dia} = 102'3 \text{ mm.,}$$

o la seva equivalència de 1.023 m³/ha., la qual cosa suposa un cabal fictici continu de:

$$1.023.000 / (31 \cdot 24 \cdot 3.600) = \mathbf{0'38 \text{ litres/seg. i ha.}}$$

que haurà de servir de mòdul de reg mitjà per al sistema hidràulic d'abastament projectat. De fet, les necessitats, del quadre anterior es tradueixen en un mòdul de 0'39 litres/seg. i ha. per al mes de màxim consum (juliol), com es pot veure posteriorment, la qual cosa confirma la bonesa de les estimacions efectuades.

Tal com es dedueix del quadre anterior, el volum anyal d'aigua de reg que s'ha d'utilitzar per a l'abastament d'aquesta zona regable, quedarà distribuït, al llarg de l'any, de la següent manera, per unitat superficial:

HECTÀREA-MES: Gener	107 m ³ .
Febrer	29 m ³ .
Març	205 m ³ .
Abril	305 m ³ .
Maig	383 m ³ .
Juny	680 m ³ .
Juliol	1.046 m ³ (0'39 l./seg. i ha.)
Agost	939 m ³ .
Setembre	304 m ³ .
Octubre	154 m ³ .
Novembre-Desembre	0 m ³ .
	<hr/>
	4.152 m ³ /any.

Suposant, ara, que cal comptar amb un coeficient d'uniformitat del reg (Christiansen) aproximat al CU = 90%, es tindran unes necessitats efectives de reg de:

$$4.152/0'9 = 4.613 \text{ m}^3/\text{any}$$

que resulten força semblants a les previstes a la concessió referida que, per les informacions que disposem fins a la data actual, són de l'ordre de 4.537 m³/any. D'altra banda, la dotació necessària en el mes de màxim consum assoliria una mitjana de:

$$0'39 \text{ l./seg. i ha} \times 16.480 \text{ ha.} = 6'43 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

que resulta quelcom inferior a la dotació màxima anunciada de 8'55 m³/seg., ja que possiblement s'hagin tingut en compte les "puntes" de consum dins del mateix període estival. La previsió, a la fi, d'una ampliació de fins a 10 m³/seg. per increment de la superfície de la zona regable sempre que no se superi el mòdul de reg de 4.537 m³/any i ha., sembla una mesura raonable, així com la construcció de divuit basses de regulació i llurs corresponents instal·lacions auxiliars.

Es tindrà, doncs, segons les pròpies dades de la concessió que és objecte del nostre anàlisi, el següent:

VOLUM TOTAL ANUAL: $4.537 \text{ m}^3/\text{any}$ i ha. \times $16.480 \text{ ha.} =$
 $74.769.760 \text{ m}^3/\text{any} \sim 75 \text{ hm}^3/\text{any}$, encara que les informacions de què disposem apunten a una xifra de $72 \text{ hm}^3/\text{any}$, que equivalen a un cabal fictici continu anual de $2'28 \text{ m}^3/\text{seg.}$ Ara bé, tenint en compte que la capacitat portant del canal semicircular ja construït assoleix un cabal màxim de l'ordre del $19 \text{ m}^3/\text{seg.}$, equivalents a $600 \text{ hm}^3/\text{any}$ en cabal fictici continu, es podria fàcilment conduir, un cop ateses les necessitats de la zona regable que ens ocupa, un cabal cap a les conques hidrogràfiques del Xúquer, Segura i Almeria (Sud) de l'ordre de: $600 - 72 = 528 \text{ hm}^3/\text{any}$, que seria més que suficient per endegar el projectat macrotransvasament del riu Ebre (previst a la llei del Pla Hidrològic Nacional) cap a les esmentades conques llevantines. I tot això sense considerar la possibilitat d'alguna altra presa d'aigües complementària que es pogués fer al marge dret del riu i dintre del terme municipal de Tortosa (com ja s'ha anunciat alguna vegada), que encara incrementaria la dotació cap aquelles conques fins a la totalitat del que preveu el PHN.

Així mateix, en cas de què, experimentalment, es noti una deficiència hídrica, caldria només regar durant una jornada quelcom més llarga, solució aquesta perfectament admissible per a un programador automàtic com els que es projecta instal·lar a la majoria de les finques de l'esmentada zona regable. Si augmentéssim el cabal instantani augmentaríem també el cost de bombeig i, en la major part de la temporada de reg, es tindria una utilització molt inferior, en contra de la raó econòmica.

4. RESUM I CONCLUSIONS

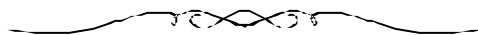
Per tot l'exposat i detallat, com a resum i síntesi d'allò, i en base a les qüestions i conceptes a informar, puc afirmar i

AFIRMO QUE:

- 1) S'han estudiat els consums hídrics mitjans dels fruiters agris (cítrics), oliveres i alguns conreus d'horta a la futura zona regable del canal Xerta-Sènia. Per això, s'ha emprat el mètode mixt Thornthwaite i Blaney-Criddle, el qual ha donat com a resultat una dotació mitjana o mòdul unitari de reg de $4.613 \text{ m}^3/\text{ha. i any}$ que resulta força semblant a la prevista a la concessió referida que, per les informacions que disposem fins a la data actual, és de l'ordre de $4.537 \text{ m}^3/\text{ha. i any}$.
- 2) D'altra banda, la dotació necessària en el mes de màxim consum assoliria una mitjana de $6'43 \text{ m}^3/\text{seg.}$ que resulta quelcom inferior a la dotació màxima anunciada de $8'55 \text{ m}^3/\text{seg.}$, ja que possiblement s'hagin tingut en compte les "puntes" de consum dins del mateix

període estival. La previsió, a la fi, d'una ampliació de fins a 10 m³/seg. per increment de la superfície de la zona regable sempre que no se superi l'expressat mòdul de reg de 4.537 m³/any i ha., sembla una mesura raonable, així com la construcció de divuit basses de regulació i llurs corresponents instal·lacions auxiliars.

- 3) Es tindrà, segons les pròpies dades de la concessió que és objecte del nostre anàlisi, un volum total anual de 75 hm³/any, encara que les informacions de què disposem apunten a una xifra de 72 hm³/any, que equivalen a un cabal fictici continu anual de 2'28 m³/seg. Ara bé, tenint en compte que la capacitat portant del canal semicircular ja construït assoleix un cabal màxim de l'ordre del 19 m³/seg., equivalents a 600 hm³/any en cabal fictici continu, es podria fàcilment conduir, un cop ateses les necessitats de la zona regable que ens ocupa, un cabal cap a les conques hidrogràfiques del Xúquer, Segura i Almeria (Sud) de l'ordre de: $600 - 72 = 528$ hm³/any, que seria més que suficient per endegar el projectat macrotransvasament del riu Ebre (previst a la llei del Pla Hidrològic Nacional) cap a les esmentades conques levantines.
- 4) Cal considerar, endemés, la possibilitat d'alguna altra presa d'aigües complementària que es pogués fer al marge dret del riu i dintre del terme municipal de Tortosa (com ja s'ha anunciat alguna vegada), que encara incrementaria la dotació cap aquelles conques fins a la totalitat del que preveu el PHN, tot dimensionant convenientment la conducció (lliure o forçada) que es projecti a l'efecte.
- 5) Davant d'aquesta tessitura, creu l'enginyer que subscriu que la postura del territori i de la seva gent rau en l'acceptació de la concessió administrativa en els termes previstos quant a la delimitació geofísica de la seva zona regable (tota ella dintre de la conca hidrogràfica de l'Ebre), els usos (per a reg) i els cabals d'aigua, sense que, en cap moment, pugui ser acceptable qualsevulla extensió del usos de l'aigua, de la zona o del cabal per tal d'abastir (mitjançant un transvasament o transferència en els termes previstos al vigent PHN) altres territoris no pertanyents a l'esmentada Conca de l'Ebre.



Donant així per enllestit el treball que em fou demanat, que deixo sotmès, com sempre, a qualsevulla altra opinió més autoritzada que la meva.

I tot acomplint la missió que em fou encomanada, portada a terme rectament, segons el més lleial saber i entendre, i per a que consti als efectes escaients, lliuro el present INFORME por triplicat exemplar i a un sol efecte, i el signo, rubricó i segello, a la ciutat de Tortosa (Baix Ebre), a quatre de maig de dos mil dos.

L'ENGINYER AGRÒNOM, EUR-ING:

Signat: Josep Ma. Franquet Bernis.