62711
(II)



ESTUDIO DEL IMPACTO HIDROGEOLÓGICO DE LA INYECCIÓN PROFUNDA DE SALMUERA PROCEDENTE DE LAS OPERACIONES MINERAS DE POTASAS DE SUBIZA (NAVARRA)

Madrid, febrero de 2004

ANEXOS

ANEXO 5

Tablas de análisis

Codigo	Fecha	Temperatura (°C)	Conductividad (µS/cm)	pH	Cl^- (mg/l)	$SO_4^=$ (mg/l)	CO_3H^- (mg/l)	Ca^{++} (mg/l)	Mg^{++} (mg/l)	Na^+ (mg/l)	K^+ (mg/l)	NO_3^- (mg/l)
IB-1	17/02/1975		1800	8,05	458	36	268	101	21	280	5	0
IB-2	07/01/1976		2800	7,65	903	46	259	155	36	470	11	6
IB-3	10/02/1976		1700	8,15	511	62	262	119	23	295	5	5
IB-4	23/03/1976		2100	7,95	543	50	271	127	30	340	6	7
IB-5	29/04/1976		2150	7,80	602	83	271	126	26	390	7	3
IB-6	02/06/1976		2650	7,60	672	42	281	129	36	365	8	2
IB-7	05/07/1976		2250	8,00	710	91	275	135	35	355	8	6
IB-8	12/08/1976		2600	7,70	691	50	274	135	33	363	8	3
IB-9	14/09/1976		2150	7,70	670	49	265	132	32	325	8	2
IB-10	21/10/1976		2650	7,40	873	59	250	160	41	440	12	6
IB-11	20/11/1976		2100	7,40	620	38	271	128	31	370	7	3
IB-12	30/12/1976		1950	7,55	611	40	265	126	29	325	7	6
IB-13	22/02/1977		1600	7,65	439	35	268	117	24	230	5	10
IB-14	23/05/1977		1700	7,80	457	40	262	123	24	255	4	11
IB-15	21/06/1977		2000	7,65	561	77	262	128	27	298	7	5
IB-16	20/08/1977		2450	7,54	700	89	256	145	31	370	8	3
IB-17	01/10/1977		2350	7,36	756	32	263	144	38	380	8	2
IB-18	12/11/1977		2350	7,68	738	63	262	144	35	370	9	3
IB-19	07/03/1978		1800	7,89	577	37	256	126	25	290	8	4
IB-20	15/03/1978		2900	7,55	816	43	268	147	37	415	10	3
IB-21	07/06/1978		4300	7,65	1340	56	262	198	59	635	18	2
IB-22	19/10/1978		2830	7,76	819	42	262	159	45	385	10	1
IB-23	27/11/1978		2900	7,63	882	45	275	169	45	385	10	3
IB-24	16/05/1979		3400	7,62	969	58	259	179	47	460	12	4
IB-25	13/09/1979		3350	7,69	990	39	261	157	50	435	13	2
IB-26	09/02/1980		3000	7,66	977	20	251	177	48	425	12	2
IB-27	13/02/1980		3300	8,15	823	44	257	183	48	435	12	2
IB-28	29/02/1980		2450	7,91	675	76	254	155	36	290	11	3
IB-29	17/05/1980		3000	8,18	901	47	256	175	46	360	11	4
IB-30	12/06/1980		3500	8,20	1132	51	259	196	58	485	14	3
IB-31	22/09/1980		3430	7,70	1090	37	256	197	56	480	15	2
IB-32	28/11/1980		2410	7,98	681	37	248	152	37	270	12	2
IB-33	26/03/1981		3580	7,38	1193	62	257	209	59	520	16	2
IB-34	22/04/1981		3600	7,67	1154	61	254	205	58	453	16	3
IB-35	07/10/1981		4565	7,53	1470	94	245	243	71	662	21	2
IB-36	07/10/1981		3925	7,56	1255	88	246	222	63	573	18	2
IB-37	14/10/1981		3545	7,43	968	80	251	202	63	400	16	2
IB-38	15/12/1981		3010	7,30	996	46	261	197	55	453	13	3
IB-39	06/03/1982		2780	7,41	833	54	245	147	46	336	11	2
IB-40	05/06/1982		3830	7,78	1190	47	258	223	61	513	15	2
IB-41	17/11/1982		1659	7,68	506	25	260	141	29	194	7	3
IB-42	09/03/1983		3710	7,46	1214	40	261	225	61	520	15	2
IB-43	05/05/1983		4100	7,59	1297	47	249	235	69	546	17	2
IB-44	29/07/1983		4330	8,02	1343	65	231	255	71	600	19	2

Codigo	Fecha	Temperatura (ºC)	Conductividad (µS/cm)	pH	Cl^- (mg/l)	$SO_4^=$ (mg/l)	CO_3H^- (mg/l)	Ca^{++} (mg/l)	Mg^{++} (mg/l)	Na^+ (mg/l)	K^+ (mg/l)	NO_3^- (mg/l)
IB-45	19/10/1983		4050	7,27	1278	47	229	254	66	552	18	0
IB-46	28/04/1984		4620	7,35	1344	54	239	248	70	584	18	2
IB-47	24/07/1984		4940	7,42	1441	72	229	263	75	627	20	2
IB-48	31/07/1984		5785	7,47	1640	69	236	256	81	730	26	3
IB-49	07/03/1985		5185	7,55	1449	65	234	276	78	667	21	2
IB-50	16/04/1985		5250	7,71	1445	65	231	268	93	680	26	2
IB-51	21/06/1985		5370	7,43	1422	69	229	286	79	670	27	2
IB-52	25/09/1985		5560	7,51	1608	59	231	284	89	685	23	2
IB-53	11/06/1986		4550	7,71	1537	63	230	297	78	689	24	2
IB-54	19/08/1986		5055	7,72	1530	72	232	286	87	667	21	2
IB-55	13/09/1986		4910	7,44	1532	60	226	289	85	586	18	2
IB-56	28/01/1987		2640	7,35	649	50	217	165	36	285	14	3
IB-57	11/02/1987		4200	7,34	1143	72	223	212	80	517	19	3
IB-58	19/05/1987		5850	7,34	1778	75	235	309	93	636	28	2
IB-59	23/09/1987		5330	7,31	1629	63	221	296	84	622	23	2
IB-60	09/02/1988		6250	7,23	2200	63	242	286	102	1060	35	3
IB-61	09/02/1988		3830	7,32	1096	44	255	217	56	514	18	3
IB-62	18/05/1988		5925	7,34	1884	88	223	323	87	813	35	3
IB-63	13/11/1989	17,8	5350	7,24	1577	61	240	306	85	702	27	2
IB-64	05/02/1990	21,3	5360	7,53	1590	63	225	301	75	736	29	2
IB-65	02/05/1990	19	5270	7,26	1669	72	229	262	91	736	30	2
IB-66	27/08/1990	19,1	5010	7,31	1474	66	246	325	52	473	21	3
IB-67	12/11/1990	17,5	4705	7,38	1342	69	232	273	73	589	22	3
IB-68	27/02/1991	17	5070	7,43	1495	62	231	260	83	706	33	3
IB-69	22/10/1991	18,8	5410	7,56	1528	61	248	291	80	605	25	3
IB-70	17/12/1991	18,2	5460	7,33	1782	67	248	264	90	828	36	3
IB-71	16/03/1992	19,3	5380	7,34	1600	183	243	299	88	689	29	2
IB-72	09/06/1992	18,1	5460	7,23	1602	192	241	288	69	728	34	3
IB-73	14/10/1992	20,2	4870	7,62	1605	78	242	238	84	616	29	3
IB-74	26/01/1993	20,8	6260	7,77	1827	66	236	263	105	799	37	2
IB-75	30/06/1993	20,4	6140	7,41	1827	101	238	254	97	879	41	2
IB-76	12/01/1994	14,7	3920	7,33	1242	84	262	248	62	530	26	2
IB-77	04/05/1994	19	6060	7,44	2041	166	244	351	100	846	58	3
IB-78	17/08/1994	17,6	5790	7,22	1880	51	240	204	93	765	41	2
IB-79	20/06/1995	17,4	6170	7,19	1842	100	244	310	98	850	41	3
IB-80	03/10/1995	18,3	5820	7,42	1746	82	238	348	96	744	31	2
IB-81	19/03/1996	19,3	5310	7,18	1950	94	243	314	90	763	45	3
IB-82	09/09/1996	20,9	6200	7,23	1928	90	243	359	93	720	30	2
IB-83	21/01/1997	18,2	4350	7,32	1250	70	260	223	53	560	36	2
IB-84	25/08/1997	19	6870	7,64	2496	115	208	281	86	979	60	2
IB-85	05/05/1998	17,9	5970	7,18	2163	115	243	320	103	1006	64	3
IB-86	21/09/1998	19,3	6350	7,91	2400	101	234	312	92	982	55	3
IB-87	06/09/1999	25,3	6960	7,30	2480	151	237	373	94	1144	76	10
IB-88	08/11/1999	17,6	7010	8,00	1923	142	256	358	108	800	73	2

Codigo	Fecha	Temperatura (ºC)	Conductividad (µS/cm)	pH	Cl^- (mg/l)	$SO_4^=$ (mg/l)	CO_3H^- (mg/l)	Ca^{++} (mg/l)	Mg^{++} (mg/l)	Na^+ (mg/l)	K^+ (mg/l)	NO_3^- (mg/l)
IB-89	12/04/2000	15,8	4210	7,42	1002	112	275	238	63	405	36	0
IB-90	12/09/2000	16,6	5641	7,60	2100	128	261	291	94	905	95	3
IB-91	20/02/2001	18,4	5916	7,32	2140	45	264	289	93	979	69	2
IB-92	21/09/2001	19,6	6910	7,13	2281	120	256	356	123	1085	73	3
Valores medios por años												
IB-P75-78			**2166**	**7,71**	**636**	**54**	**265**	**132**	**30**	**343**	**7**	**4**
IB-P78-80			**3197**	**7,81**	**951**	**46**	**260**	**174**	**48**	**433**	**12**	**2**
IB-P81-82			**3604**	**7,51**	**1132**	**67**	**252**	**206**	**59**	**489**	**16**	**2**
IB-P83-84			**4505**	**7,51**	**1365**	**56**	**239**	**248**	**70**	**594**	**19**	**2**
IB-P85-86			**5126**	**7,58**	**1503**	**65**	**230**	**284**	**84**	**663**	**23**	**2**
IB-P87-90		**18,94**	**5189**	**7,33**	**1580**	**67**	**234**	**283**	**80**	**673**	**26**	**3**
IB-P91-93		**19,10**	**5506**	**7,46**	**1658**	**101**	**241**	**270**	**87**	**731**	**33**	**3**
IB-P94-96		**18,75**	**5892**	**7,28**	**1898**	**97**	**242**	**314**	**95**	**781**	**41**	**3**
IB-P97-01		**18,77**	**6019**	**7,48**	**2023**	**110**	**249**	**304**	**91**	**884**	**64**	**3**

Codigo	Fecha	Temperatura (ºC)	Conductividad (µS/cm)	pH	Cl^- (mg/l)	$SO_4^=$ (mg/l)	CO_3H^- (mg/l)	Ca^{++} (mg/l)	Mg^{++} (mg/l)	Na^+ (mg/l)	K^+ (mg/l)	NO_3^- (mg/l)
ET-1	25/05/1972		1000	7,30	185	35	300	82	22	96	2	
ET-2	21/02/1975		1100	7,30	232	32	286	98	18	143	2	3
ET-3	11/11/1975		1100	7,55	241	33	287	103	18	131	2	5
ET-4	07/01/1976		1100	7,75	241	25	284	103	21	120	2	7
ET-5	10/02/1976		1050	8,25	251	36	284	105	22	130	2	9
ET-6	23/03/1976		1050	7,95	251	23	278	105	22	115	2	6
ET-7	29/04/1976		1100	7,85	256	24	290	101	27	135	2	5
ET-8	02/06/1976		1300	7,65	263	34	287	98	29	120	2	2
ET-9	12/07/1976		1050	7,90	248	29	262	106	23	110	2	6
ET-10	16/08/1976		1150	7,60	252	26	281	100	23	125	2	2
ET-11	14/09/1976		1150	7,70	266	34	274	103	23	125	2	2
ET-12	21/10/1976		1150	7,60	264	45	274	103	25	145	2	5
ET-13	20/11/1976		1150	7,45	269	43	275	104	23	145	3	5
ET-14	30/12/1976		1100	7,55	271	32	268	107	23	125	3	7
ET-15	19/01/1977		1100	7,45	274	25	301	101	28	125	2	5
ET-16	22/02/1977		1200	7,65	283	25	278	111	23	130	2	6
ET-17	04/04/1977		1150	7,50	290	43	284	111	25	130	2	2
ET-18	23/05/1977		1225	7,72	295	31	278	112	26	135	2	3
ET-19	21/06/1977		1200	7,58	301	48	265	119	22	140	3	5
ET-20	20/08/1977		1350	7,64	315	24	275	115	24	140	2	3
ET-21	01/10/1977		1200	7,41	321	23	268	113	24	150	2	2
ET-22	12/11/1977		1250	7,49	283	47	275	117	25	145	3	3
ET-23	15/03/1978		1550	7,54	323	32	277	116	24	155	3	0
ET-24	07/06/1978		1550	7,63	329	30	290	116	24	155	3	2
ET-25	23/10/1978		1550	7,51	344	29	278	118	28	160	3	5
ET-26	27/11/1978		1500	7,65	348	22	287	123	27	150	3	3
ET-27	16/05/1979		1700	8,01	349	37	265	126	27	150	3	3
ET-28	13/09/1979		1700	7,71	370	46	266	129	28	150	3	2
ET-29	15/02/1980		1700	7,60	379	28	264	134	28	150	3	2
ET-30	17/05/1980		1650	8,16	408	37	268	143	31	150	3	2
ET-31	14/06/1980		1700	7,47	422	20	268	142	32	160	3	3
ET-32	28/11/1980		1934	7,76	448	42	265	145	32	155	3	1
ET-33	22/04/1981		1628	7,84	447	42	259	144	33	160	3	5
ET-34	14/10/1981		1745	7,74	463	42	260	155	33	160	3	2
ET-35	15/12/1981		1800	7,56	468	35	265	157	32	167	3	2
ET-36	06/03/1982		1728	7,59	433	31	249	155	32	140	3	2
ET-37	05/06/1982		1929	7,94	497	39	260	167	38	175	3	2
ET-38	16/11/1982		1820	7,75	521	38	266	176	37	169	3	3
ET-39	09/03/1983		1999	7,54	577	27	260	182	37	182	3	2
ET-40	05/05/1983		2060	8,05	570	26	249	186	41	182	3	2
ET-41	29/07/1983		2270	8,05	622	35	236	202	43	219	4	2
ET-42	19/10/1983		1950	7,35	583	20	232	207	39	188	4	0
ET-43	28/04/1984		2390	7,40	595	59	236	195	42	198	4	3

Codigo	Fecha	Temperatura (ºC)	Conductividad (µS/cm)	pH	Cl^- (mg/l)	$SO_4^=$ (mg/l)	CO_3H^- (mg/l)	Ca^{++} (mg/l)	Mg^{++} (mg/l)	Na^+ (mg/l)	K^+ (mg/l)	NO_3^- (mg/l)
ET-44	24/07/1984		2590	7,46	640	41	232	209	45	213	4	2
ET-45	31/07/1984		2620	7,47	667	41	237	215	47	212	4	2
ET-46	04/05/1985		2810	7,67	684	43	235	220	49	238	5	2
ET-47	21/06/1985		2830	7,44	706	43	229	224	57	240	5	2
ET-48	25/09/1985		3040	7,59	750	39	232	230	56	254	5	2
ET-49	11/06/1986		2680	7,74	714	52	227	234	48	241	5	3
ET-50	13/09/1986		2860	7,56	745	45	226	229	55	220	4	2
ET-51	11/02/1987		2920	7,42	745	63	226	227	61	258	5	2
ET-52	19/05/1987		3130	7,37	835	37	231	250	56	254	6	3
ET-53	23/09/1987		3190	7,42	866	48	212	212	59	279	6	2
ET-54	09/02/1988		3040	7,44	845	27	240	259	61	280	6	4
ET-55	18/05/1988		3310	7,40	898	48	219	250	57	307	7	3
ET-56	13/11/1989	18,3	3660	7,36	926	42	239	248	60	338	7	2
ET-57	05/02/1990	16,8	3360	7,59	945	31	221	236	60	324	8	2
ET-58	02/05/1990	17,7	3370	7,25	974	62	223	250	72	349	8	2
ET-59	27/08/1990	19,7	3080	7,40	844	45	249	214	68	285	7	2
ET-60	12/11/1990	18,6	3140	7,38	850	42	227	236	50	320	7	2
ET-61	04/03/1991	20,5	3240	7,30	871	42	225	199	58	315	9	2
ET-62	22/10/1991	17,7	3540	7,47	914	35	247	267	59	313	10	1
ET-63	18/12/1991	18,0	3500	7,43	950	45	232	253	59	325	10	1
ET-64	17/03/1992	18,4	3400	7,36	936	85	246	246	66	349	10	2
ET-65	09/06/1992	19,0	3430	7,26	946	75	239	233	59	384	10	3
ET-66	14/10/1992	17,5	3410	7,60	960	65	250	227	54	371	10	2
ET-67	26/01/1993	18,2	3880	7,86	1069	43	276	235	68	366	10	2
ET-68	30/06/1993	18,7	3880	7,54	1050	65	270	221	72	408	12	2
ET-69	12/01/1994	19,0	3430	7,07	1101	73	238	284	66	366	10	2
ET-70	04/05/1994	17,8	3380	7,21	1113	75	238	301	68	386	13	3
ET-71	17/08/1994	18,1	3520	7,21	1140	50	239	280	67	357	12	2
ET-72	20/06/1995	18,2	3710	7,13	1018	52	229	263	66	375	11	2
ET-73	03/10/1995	18,5	3680	7,87	1040	44	232	269	67	357	11	2
ET-74	19/03/1996	18,9	3400	7,49	1030	44	236	281	65	370	12	3
ET-75	09/09/1996	17,9	3770	7,67	1023	61	200	279	54	330	13	2
ET-76	21/01/1997	18,6	3920	7,53	1100	40	234	276	55	360	14	3
ET-77	25/08/1997	19,2	4050	7,76	1264	50	208	264	64	450	13	2
ET-78	05/05/1998	17,9	3720	7,48	1270	47	231	300	72	472	15	2
ET-79	21/09/1998	19,4	3890	8,01	1290	51	260	324	75	466	13	2
ET-80	06/09/1999	21,9	4440	7,23	1250	75	226	343	78	409	15	2
ET-81	08/11/1999	18,3	4440	8,04	1250	55	237	353	72	380	18	2
ET-82	12/04/2000	18,6	4790	7,40	1106	99	234	268	71	395	18	0
ET-83	12/09/2000	17,7	3917	7,86	1381	105	245	323	72	474	20	2
ET-84	20/02/2001	17,7	3856	7,62	1366	75	238	293	72	516	23	2
ET-85	21/09/2001	18,5	4550	7,65	1414	74	236	310	75	483	23	2

Codigo	Fecha	Temperatura (ºC)	Conductividad (µS/cm)	pH	Cl^- (mg/l)	$SO_4^=$ (mg/l)	CO_3H^- (mg/l)	Ca^{++} (mg/l)	Mg^{++} (mg/l)	Na^+ (mg/l)	K^+ (mg/l)	NO_3^- (mg/l)
Valores medios por años												
ET-P72-77			1147	7,63	266	33	280	105	23	130	2	4
ET-P78-81			1670	7,71	392	34	270	134	29	156	3	2
ET-P82-85			2310	7,64	603	37	243	198	43	201	4	2
ET-P86-90			3145	7,44	849	45	228	237	59	288	6	2
ET-P91-96		18,43	3545	7,43	1011	57	240	256	63	358	11	2
ET-P97-01		18,78	4157	7,66	1269	67	235	305	71	441	17	2

Codigo	Fecha	Temperatura (ºC)	Conductividad (µS/cm)	pH	Cl^- (mg/l)	$SO_4^=$ (mg/l)	CO_3H^- (mg/l)	Ca^{++} (mg/l)	Mg^{++} (mg/l)	Na^+ (mg/l)	K^+ (mg/l)	NO_3^- (mg/l)
BAL-1	15/02/1975		1980	8,10	468	51	299	103	30	288	3	
BAL-2	01/06/1976		2100	7,80	503	51	296	103	32	275	3	2
BAL-3	12/07/1976		1650	7,70	478	36	302	106	33	255	3	5
BAL-4	12/08/1976		1800	7,60	437	46	302	106	30	255	3	5
BAL-5	14/09/1976		1500	7,60	437	46	296	103	29	235	3	6
BAL-6	21/10/1976		1550	7,40	437	67	293	100	31	256	3	9
BAL-7	20/11/1976		1700	7,40	430	35	299	102	31	260	3	3
BAL-8	30/12/1976		1650	7,55	467	46	287	102	33	265	3	7
BAL-9	19/01/1977		1700	7,30	470	45	317	104	31	265	3	5
BAL-10	22/02/1977		1800	7,65	490	40	293	108	32	275	3	3
BAL-11	04/04/1977		1700	7,55	491	63	305	108	32	275	3	3
BAL-12	17/05/1977		1800	7,73	499	48	296	110	33	275	3	4
BAL-13	21/06/1977		2000	7,60	523	80	281	110	34	291	3	3
BAL-14	20/08/1977		1850	7,57	501	38	299	107	30	280	3	3
BAL-15	01/10/1977		1700	7,50	466	35	290	106	33	255	3	3
BAL-16	12/11/1977		1750	7,50	461	63	290	108	30	255	3	3
BAL-17	15/03/1978		2200	7,60	545	51	293	112	33	305	3	2
BAL-18	07/06/1978		2300	7,79	548	48	299	114	33	305	3	2
BAL-19	23/10/1978		2000	7,56	496	44	265	111	33	270	3	1
BAL-20	27/11/1978		2100	7,63	506	22	305	116	36	270	3	2
BAL-21	16/05/1979		2400	7,70	579	62	284	131	32	305	3	4
BAL-22	13/09/1979		2200	7,61	535	55	271	104	35	260	3	2
BAL-23	15/02/1980		2400	7,91	609	42	278	131	40	295	3	1
BAL-24	14/06/1980		2350	7,62	652	53	274	134	40	305	3	2
BAL-25	28/11/1980		2430	7,66	647	50	276	137	41	280	3	1
BAL-26	22/04/1981		2400	7,63	660	52	273	149	42	273	3	2
BAL-27	14/10/1981		2265	7,50	678	67	268	132	44	318	3	2
BAL-28	15/12/1981		2350	7,42	689	42	279	153	45	309	3	2
BAL-29	05/03/1982		2580	7,70	738	47	263	151	47	320	3	1
BAL-30	05/06/1982		2610	7,74	725	43	280	157	47	333	3	1
BAL-31	17/11/1982		2460	7,79	726	54	253	162	49	311	3	2
BAL-32	09/03/1983		2750	7,40	798	47	281	163	48	371	3	1
BAL-33	05/05/1983		2710	7,68	784	44	272	159	48	352	3	1
BAL-34	29/07/1983		2720	8,29	741	49	268	160	47	362	3	1
BAL-35	19/10/1983		2740	7,74	725	40	262	182	46	333	4	0
BAL-36	28/04/1984		3100	7,39	832	54	265	169	49	381	3	2
BAL-37	24/07/1984		3070	7,47	775	53	265	161	49	377	3	1
BAL-38	07/03/1985		3265	7,61	796	55	267	166	51	390	3	2
BAL-39	21/06/1985		3260	7,45	822	54	260	170	56	385	3	1
BAL-40	25/09/1985		3350	7,58	840	44	268	172	59	390	3	1
BAL-41	11/06/1986		3140	7,78	878	44	258	187	60	385	3	1
BAL-42	13/09/1986		3380	7,48	862	49	255	184	64	371	3	2
BAL-43	11/02/1987		3715	7,34	994	78	252	171	67	461	4	1
BAL-44	19/05/1987		3800	7,31	1066	56	280	192	67	427	4	1

Codigo	Fecha	Temperatura (°C)	Conductividad (µS/cm)	pH	Cl^- (mg/l)	$SO_4^{=}$ (mg/l)	CO_3H^- (mg/l)	Ca^{++} (mg/l)	Mg^{++} (mg/l)	Na^+ (mg/l)	K^+ (mg/l)	NO_3^- (mg/l)
BAL-45	23/09/1987		3730	7,30	1083	64	251	190	67	470	4	1
BAL-46	09/02/1988		3780	7,27	1083	47	265	198	61	532	4	1
BAL-47	18/05/1988		3520	7,40	950	49	259	182	60	435	4	1
BAL-48	13/11/1989	26,7	4260	7,29	1204	35	256	224	68	571	4	1
BAL-49	08/02/1990	25,2	4140	7,31	1323	59	241	225	72	524	4	1
BAL-50	23/04/1990	25,2	4390	7,74	1321	55	254	228	75	564	4	1
BAL-51	27/08/1990	23,8	4420	7,40	1306	63	264	229	75	520	4	1
BAL-52	13/11/1990	25,2	4560	7,46	1136	60	261	239	74	520	4	1
BAL-53	04/03/1991	24,9	4600	7,40	1318	54	241	219	78	501	5	1
BAL-54	18/12/1991	25,1	4530	7,49	1383	54	253	247	75	520	5	1
BAL-55	18/03/1992	24,9	4290	7,21	1364	53	259	243	92	540	5	1
BAL-56	28/09/1992	23,6	4740	7,30	1364	44	265	230	92	604	6	1
BAL-57	26/01/1993	21,2	4830	7,88	1393	60	228	205	82	609	4	0
BAL-58	08/06/1993		4850	7,65	1400	65	218	210	86	610	5	
BAL-59	12/01/1994	21,1	4340	7,18	1491	87	250	264	80	624	5	0
BAL-60	04/05/1994	25,4	4340	7,26	1491	68	256	258	80	618	5	1
BAL-61	17/08/1994	17	4540	7,15	1510	60	250	260	80	658	5	0
BAL-62	20/06/1995	24,8	4770	7,20	1343	69	256	239	81	652	5	2
BAL-63	03/10/1995	25,9	4940	7,39	1509	59	247	242	84	670	5	0
BAL-64	19/03/1996	25,5	4330	7,22	1540	71	247	255	78	621	5	1
BAL-65	09/09/1996	23,5	4790	7,34	1423	60	241	243	65	555	5	1
BAL-66	21/01/1997	25,2	5000	7,39	1470	58	247	249	70	630	5	1
BAL-67	25/08/1997	26,6	4650	7,77	1446	63	245	215	68	700	5	1
BAL-68	05/05/1998	25,6	4550	7,20	1435	67	246	230	77	688	5	1
BAL-69	21/09/1998	27,4	4590	7,69	1571	62	244	249	77	664	5	1
BAL-70	06/09/1999	29,1	4940	7,29	1600	85	242	250	96	610	4	1
BAL-71	08/11/1999	26,9	5040	8,20	1623	65	248	287	90	580	5	6
BAL-72	12/04/2000	28,5	3900	7,45	1164	84	251	207	69	518	5	0
BAL-73	12/09/2000	27,1	4488	7,62	1634	111	261	254	78	665	6	0
BAL-74	20/02/2001	26,7	4800	7,30	1554	100	247	245	77	650	5	0
BAL-75	21/09/2001	27,2	4700	7,13	1445	93	246	262	94	630	5	1
Valores medios por años												
BAL-P75-77			**1764**	**7,60**	**472**	**49**	**297**	**105**	**32**	**266**	**3**	**4**
BAL-P78-79			**2200**	**7,65**	**535**	**47**	**286**	**114**	**34**	**286**	**3**	**2**
BAL-P80-81			**2366**	**7,62**	**656**	**51**	**275**	**139**	**42**	**297**	**3**	**1**
BAL-P82-83			**2653**	**7,76**	**748**	**46**	**268**	**162**	**47**	**340**	**3**	**1**
BAL-P84-85			**3174**	**7,48**	**806**	**54**	**264**	**166**	**51**	**383**	**3**	**2**
BAL-P86-88			**3556**	**7,44**	**972**	**55**	**261**	**185**	**64**	**434**	**3**	**1**
BAL-P89-90			**4215**	**7,43**	**1207**	**54**	**256**	**221**	**71**	**522**	**4**	**1**
BAL-P91-96			**4607**	**7,36**	**1425**	**62**	**247**	**240**	**81**	**599**	**5**	**1**
BAL-P97-01			**4666**	**7,50**	**1494**	**79**	**248**	**245**	**80**	**633**	**5**	**1**

Codigo	Fecha	Conductividad (µS/cm)	pH	Cl^- (mg/l)	$SO_4^=$ (mg/l)	CO_3H^- (mg/l)	Ca^{++} (mg/l)	Mg^{++} (mg/l)	Na^+ (mg/l)	K^+ (mg/l)	NO_3^- (mg/l)	F^- (mg/l)	Br^- (mg/l)
SALMUERAS													
Salinas de Oro (Triásico)	jul-03	130000	7,70	47376	3400	150	1972	298	30506	872	0	0	56
Salinas de Oro (Triásico)	sep-03	200000	6,88	66703	5632	268	3846	888	41577	481	0	0	60
Arrubias 1	jul-03	300000	6,79	113768	6600	232	2204	1783	69600	8433	0	0	195
Arrubias 2	jul-03	550000	7,17	186974	13028	242	2256	4160	123796	13926	0	0	350
Arrubias 2	sep-03	600000	7,08	229204	11968	245	2123	3035	141274	10603	0	0	388
Balsa de Zolina	jul-03	68000	8,19	19621	6581	134	1082	1008	9818	3745	0	0	63
Balsa de Salinas	sep-03	300000	7,12	98718	6138	203	3310	1784	59971	5725	0	0	200
AGUAS DULCES													
Sondeo de Ibero	jul-03	712	7,79	36	72	288	54	27	56	3	0	0	0
Manantial de Ciriza	sep-03	658	7,48	64	12	266	114	5	11	1	5	0	0
Mananatial de Arguiñariz	sep-03	745	7,57	9	17	396	119	7	20	2	10	0	0
RIOS													
Río Arakil en Ibero	sep-03	472	7,33	32	24	221	71	5	21	3	8	0	0
Río Arga en Ibero	ago-03	1453	7,30	287	60	295	91	14	199	25	18	1	0
Río Arga en Vidaurreta	ago-03	1763	7,76	411	60	307	114	21	236	26	8	1	0
Río Arga en Belascoain	ago-03	1921	7,29	465	64	216	120	23	256	25	6	1	0
Río Arga en Señorio Sarría	ago-03	2018	7,56	522	70	203	120	25	276	26	6	2	0
Río Robo en Eneriz	sep-03	1800	7,77	67	391	398	250	36	69	11	56	1	0
MANANTIALES													
Ibero	jul-03	6900	7,38	2066	246	275	352	106	1108	101	4	2	6
Ibero	sep-03	8000	7,25	2172	130	250	454	116	1019	96	2	0	9
Etxauri El Molino	jul-03	5050	7,48	1451	75	221	360	84	582	41	4	2	4
Etxauri El Molino	sep-03	5000	7,47	1513	84	289	391	93	588	31	2	0	6
Etxauri Pozo Grande	sep-03	7500	7,32	2253	121	298	545	131	849	49	0	0	8
Etxauri El Boticario	sep-03	4100	7,39	1082	57	232	328	66	417	15	0	0	4
Etxauri Manant. en Central	sep-03	2500	7,52	675	52	340	229	41	262	15	5	1	2
Belascoain	jul-03	5900	7,53	1584	74	244	303	89	761	11	0	2	3
Belascoain	sep-03	6000	7,15	1869	94	278	354	95	864	10	0	0	3

Codigo	Fecha	Cl^- (mg/l)	$SO_4^{=}$ (mg/l)	$CO_3^{=}$ (mg/l)	CO_3H^- (mg/l)	Ca^{++} (mg/l)	Mg^{++} (mg/l)	Na^+ (mg/l)	K^+ (mg/l)	NO_3^- (mg/l)
Río Salado en Estenoz										
SALADO-1	25/09/1975	29643	2201	9	189	746	121	19125	198	5
SALADO-2	29/01/1976	20660	1693	33	98	599	91	15500	136	
SALADO-3	05/08/1976	15975	1291	30	128	472	76	10000	88	
SALADO-4	12/10/1976	16685	1247		262	474	72	10720	200	
SALADO-5	31/03/1977	14000	684	15	204	416	61	9125	77	
SALADO-6	08/11/1977	19500	1401	18	207	563	84	12500	140	2
SALADO-7	19/01/1978	8662	749	24	250	314	44	6200	51	13
SALADO-8	22/02/1978	10380	785	21	168	333	46	7300	62	5
SALADO-9	20/04/1978	15265	1064	45	128	403	64	10200	85	3
SALADO-10	16/05/1978	14129	900	30	198	361	46	9500	79	3
SALADO-11	21/06/1978	17130	1403	42	195	509	71	11100	96	3
SALADO-12	11/04/1978	29607	1955		226	765	126	20000	100	27
SALADO-13	12/06/1978	13916	1100	33	168	452	68	8700	100	26
SALADO-14	01/09/1979	7313	677		229	278	42	4600	48	16
SALADO-15	13/02/1979	7042	552	33	168	265	38	4500	55	5
SALADO-16	21/03/1979	13916	980	30	134	361	64	9500	103	3
SALADO-17	17/04/1979	16401	1080	40	92	395	70	10000	91	7
SALADO-18	19/05/1979	15407	1027	48	110	400	67	10000	95	7
SALADO-19	19/06/1979	16401	1219	34	111	460	155	11200	89	
SALADO-20	17/07/1979	19950	1498	34	21	550	91	12750	158	
SALADO-21	21/08/1979	28116	1803	67	65	668	118	17250	375	89
SALADO-22	10/02/1979	30530	1897	83	57	740	121	18750	200	21
SALADO-23	11/06/1979	28045	1832	34	119	672	122	19000	200	51
SALADO-24	12/06/1979	15691	1110	40	102	411	68	10000	93	29
SALADO-25	22/01/1980	14804	541	49	170	438	65	8600	84	27
SALADO-26	19/02/1980	18709	1446	46	145	555	81	11875	82	9
SALADO-27	18/03/1980	4800	199		273	247	30	2950	32	6
SALADO-28	15/04/1980	13916	1664		268	427	65	9250	84	2
SALADO-29	20/05/1980	14981	1993	26	184	438	66	10000	87	3
SALADO-30	19/06/1980	13064	1453	31	194	391	60	8650	75	3
SALADO-31	18/07/1980	19740	899	32	188	574	91	12400	150	24
SALADO-32	19/08/1980	27477	240	85	112	728	122	16875	180	75
SALADO-33	22/10/1980	21300	1380	29	122	493	86	13750	130	
SALADO-34	29/01/1981	11499	928	29	215	366	47	7450	73	
SALADO-35	03/12/1981	14236	1034	14	174	358	35	9318		
SALADO-36	25/04/1981	7136	685	26	212	287	37	4533	52	
SALADO-37	28/05/1981	13916	1487		199	386	53	8222	91	
SALADO-38	22/07/1981	26270	1527	66	49	656	100	17000	400	
SALADO-39	19/08/1981	26110	1915	35	38	691	113	16925	250	
SALADO-40	25/09/1981	31240	2019	62	113	780	136	20000	300	
SALADO-41	21/10/1981	34435	2119	74	98	785	266	22730	217	
SALADO-42	20/11/1981	34080	2050		271	944	54	21335	197	
SALADO-43	19/01/1982	16862	1240		267	544	107	9665	94	
SALADO-44	16/02/1982	16340	1214	25	217	480	69	10666	400	
SALADO-45	17/03/1982	13750	1059	44	94	395	60	8863	67	
SALADO-46	20/04/1982	15975	1270	53	107	474	67	9690	79	
SALADO-47	18/05/1982	22388	1754	71	46	640	99	14500	210	
SALADO-48	17/06/1982	27350	1961	72	85	684	125	16665	203	
SALADO-49	19/08/1982	38750	2617	55	63	1102	54	25000	229	
SALADO-50	22/09/1982	35500	2740		206	1020	162	22500	310	
SALADO-51	20/10/1982	23725	1825	38	175	665	108	15600	3	
SALADO-52	23/11/1982	15490	1174		298	472	68	10000	98	
SALADO-53	25/01/1983	19170	1362	23	204	529	86	12350	141	
SALADO-54	22/02/1983	10440	853	27	192	352	50	6470	67	
SALADO-55	19/04/1983	13560	1028	28	167	394	67	8530	100	
SALADO-56	17/05/1983	14940	1161	25	132	428	63	9700	118	
SALADO-57	22/06/1983	22480	2250	50	142	646	96	14700	138	
SALADO-58	23/08/1983	11005	1031		216	535	63	7000	58	
SALADO-59	20/09/1983	21025	2417	39	22	626	104	14760	215	
SALADO-60	25/10/1983	29465	1961	39	34			18230	181	
SALADO-61	22/11/1983	19425	1004	39	111	526	81	11800	115	8
SALADO-62	17/01/1984	8805	816	0	244	350	46	5815	70	8
SALADO-63	21/02/1984	13876	1035	23	159	429	67	8990	108	6
SALADO-64	21/03/1984	4420	435	0	187	208	23	2790	32	10
SALADO-65	15/05/1984	17040	1186	0	198	490	75	10200	100	5
SALADO-66	14/06/1984	10710	902	0	93	353	56	7220	74	1
SALADO-67	28/08/1984	23253	1793	20	28	611	99	14300	200	0
SALADO-68	18/09/1984	25915	2421	46	18	661	127	16900	152	4
SALADO-69	11/06/1984	9301	885	18	171	319	49	6040	67	10
SALADO-70	12/11/1984	13900	1061	0	219	405	56	9000	83	8
SALADO-71	22/01/1985	3443	363	0	185	179	170	2225	25	7
SALADO-72	19/02/1985	11893	1279	26	166	380	51	7820	81	6
SALADO-73	21/03/1985	5390	524	0	244	278	38	3428	30	9
SALADO-74	16/04/1985	17555	1886	16	144	448	146	11490	104	4
SALADO-75	21/05/1985	12460	861	31	151	364	45	8100	82	4
SALADO-76	16/07/1985	25500	2050	57	1	735	59	16500	150	0
SALADO-77	20/08/1985	27974	1943	36	5	688	146	18140	180	2
SALADO-78	19/11/1985	29820	1947	43	66	688	141	19140	190	8
SALADO-79	14/01/1986	15620	1884	0	191	480	190	10130	93	15
SALADO-80	20/05/1986	21960	1772	44	56	586	82	14230	124	4
SALADO-81	16/07/1986	40273	2675	12	13	853	153	19180	240	4
SALADO-82	20/08/1986	36920	2680	88	46	999	207	25336	188	6
SALADO-83	23/09/1986	33770	2454	47	29	914	171	21880	280	11
SALADO-84	21/10/1986	35500	2456	47	42	845	148	24000	230	18

Codigo	Fecha	Cl^- (mg/l)	$SO_4^=$ (mg/l)	$CO_3^=$ (mg/l)	CO_3H^- (mg/l)	Ca^{++} (mg/l)	Mg^{++} (mg/l)	Na^+ (mg/l)	K^+ (mg/l)	NO_3^- (mg/l)
Río Salado en Estenoz										
SALADO-85	18/11/1986	33370	1985	0	149	690	128	20250	181	12
SALADO-86	22/01/1987	13490	1042	0	199	411	62	8930	88	17
SALADO-87	17/02/1987	9585	768	0	219	319	45	6110	66	14
SALADO-88	24/03/1987	19170	1468	35	15	553	141	12900	126	8
SALADO-89	21/04/1987	16330	1126	29	59	399	112	10430	92	4
SALADO-90	06/02/1987	21300	1818	46	23	666	103	13400	135	1
SALADO-91	21/07/1987	36210	2228	36	19	410	68	23050	300	1
SALADO-92	20/08/1987	33800	2530	36	27	887	156	21900	249	1
SALADO-93	20/10/1987	25488	1652	57	51	632	22	16625	150	7
SALADO-94	17/11/1987	19720	1440	41	31	595	113	12500	134	0
SALADO-95	01/12/1988	15407	1152	40	150	464	31	12160	108	12
SALADO-96	16/02/1988	8995	736	0	226	323	56	5790	75	11
SALADO-97	22/03/1988	15070	1065	34	129	405	6	9870	108	6
SALADO-98	19/04/1988	8165	865	0	226	273	64	5465	59	10
SALADO-99	18/10/1989	40850	2135	0	24	893	110	27200	300	2
SALADO-100	16/01/1990	26520	1815	0	132	339	57	21540	240	7
SALADO-101	23/04/1990	18460	1280	0	178	462	88	12740	118	5
SALADO-102	27/08/1990	45085	3403	0	131	1171	198	31625	330	0
SALADO-103	11/12/1990	27690	1877	54	64	572	114	20000	168	15
SALADO-104	03/04/1991	19454	1464	41	172	493	85	12770	130	11
SALADO-105	18/12/1991	22000	1800	39	176	534	73	15400	138	
SALADO-106	18/03/1992	32400	7928	39	123	762	94	23650	275	3
SALADO-107	29/09/1992	30885	1982	0	74	661	138	19200	304	
SALADO-108	26/01/1993	21380	324	0	185	548	113	13440	140	9
SALADO-109	06/08/1993	17643	1776	0	195	520	99	11580	150	
SALADO-110	24/11/1993	25560	2103		250	180	34	15500	190	8
SALADO-111	05/04/1994	18000	163		244	175	100	11376	160	4
SALADO-112	31/08/1994	42250	3003	7	91	191	150	29250	275	1
SALADO-113	10/03/1995	50963	3935	30	21	1070	190	33620	330	16
SALADO-114	19/03/1996	16790	973	17	216	460	65	8990	115	17
SALADO-115	09/10/1996	45375	4078	0	115	1020	178	28300	330	1
SALADO-116	21/01/1997	2073		0	231	145	18	1088	16	
SALADO-117	25/08/1997	21844	1443		214	526	89	13700	129	2
SALADO-118	05/05/1998	19350	1450	0	264	210	90	12134	140	8
SALADO-119	22/09/1998	36675	2776	0	146	207	160	24750	280	1
SALADO-120	14/09/1999	22550	1743	0	187	170	86	14480	200	7
SALADO-121	12/01/1999	22271	1151	0	257	485	28	13840	175	15
SALADO-122	04/05/2000	11631	1011	0	259	629	102	15671	173	13
SALADO-123	09/06/2000	47149	2705	0	101	277	47	30895	374	4
SALADO-124	14/03/2001	10990	431	0	259	321	44	6849	79	16

Codigo	Fecha	Cl^- (mg/l)	$SO_4^{=}$ (mg/l)	$CO_3^{=}$ (mg/l)	CO_3H^- (mg/l)	Ca^{++} (mg/l)	Mg^{++} (mg/l)	Na^+ (mg/l)	K^+ (mg/l)	NO_3^- (mg/l)
Río ELORZ en Pamplona										
ELORZ-1	18/05/1971	70	259		281	96	58	355	110	
ELORZ-2	29/07/1971	618	122	30	268	96	85	300	140	
ELORZ-3	09/02/1971	64	88		366	64	13	255	5	
ELORZ-4	12/10/1971	43	84		214	72		30	5	
ELORZ-5	02/10/1972	327	87		280	98	30	190	50	
ELORZ-6	03/09/1972	348	92		355	104	44	200	66	
ELORZ-7	20/04/1972	312	117		268	109	36	170	59	
ELORZ-8	18/05/1972	433	107		252	99	41	245	74	
ELORZ-9	15/06/1972	3189	143	15	235	99	286	1400	290	
ELORZ-10	13/07/1972	2059	196	18	250	132	155	960	49	
ELORZ-11	30/12/1972	217	107	12	232	88	18	75	27	
ELORZ-12	14/01/1974	1745	350		247	126	85	862	335	
ELORZ-13	25/09/1975	3266	219		268	160	158	1600	418	
ELORZ-14	29/01/1976	2657	278		254	157	158	1300	418	
ELORZ-15	05/08/1976	850	125	24	195	103	67	400	130	
ELORZ-16	14/10/1976	2428	209		232	156	118	1230	320	
ELORZ-17	12/07/1976	1029	129		287	128	73	510	150	
ELORZ-18	31/03/1977	1000	126		275	119	62	490	130	
ELORZ-19	19/01/1978	561	130	12	238	130	36	265	89	49
ELORZ-20	21/02/1978	592	88	24	229	106	31	315	88	10
ELORZ-21	29/03/1978	1882	155		247	116	102	920	320	9
ELORZ-22	21/04/1978	430	0		253	102	25	200	60	13
ELORZ-23	16/05/1978	386	86	48	159	93	26	195	54	11
ELORZ-24	21/06/1978	921	122	39	213	109	46	475	138	15
ELORZ-25	01/10/1979	3081	228		296	155	165	1475	500	
ELORZ-26	14/02/1979	692	94	9	247	110	38	330	108	19
ELORZ-27	22/03/1979	225	79	9	253	72	39	120	35	13
ELORZ-28	18/04/1979	417	100	17	141	97	25	165	50	15
ELORZ-29	22/05/1979	910	140		259	119	65	375	218	12
ELORZ-30	20/06/1979	780	140	10	231	105	40	395	123	20
ELORZ-31	19/07/1979	2049	240		287	136	99	1020	350	60
ELORZ-32	09/04/1979	4047	250	0	339	183	167	1875	600	16
ELORZ-33	11/08/1979	5375	354	14	281	202	225	2700	850	41
ELORZ-34	12/11/1979	1297	140		354	148	58	635	200	65
ELORZ-35	26/01/1980	430	150	14	261	128	31	270	65	17
ELORZ-36	21/02/1980	831	154		270	126	46	395	110	21
ELORZ-37	21/03/1980	103	56	5	238	95	10	56	15	17
ELORZ-38	17/04/1980	323	37		247	101	6	175	44	19
ELORZ-39	22/05/1980	247	93	13	240	100	19	125	8	13
ELORZ-40	21/06/1980	198	117		265	99	22	140	6	18
ELORZ-41	22/07/1980	1814	132	14	228	115	86	900	280	73
ELORZ-42	21/08/1980	3145	207		284	131	125	1490	430	43
ELORZ-43	24/10/1980	990	128		273	130	41	520	130	
ELORZ-44	27/01/1981	355	144		283	113	21	170	45	
ELORZ-45	03/11/1981	567	141	24	216	135	24	300	67	
ELORZ-46	23/04/1981	691	159		265	104	41	355	103	
ELORZ-47	27/05/1981	908	120		240	101	53	507	152	
ELORZ-48	24/07/1981	2660	454	13	239	141	135	1510	1260	
ELORZ-49	20/08/1981	6745	402		292	187	328	3385	985	
ELORZ-50	25/09/1981	9230	453		427	214	467	4800	1400	
ELORZ-51	23/10/1981	5680	326		329	147	279	2532	734	
ELORZ-52	24/11/1981	7810	488		335	219	366	3693	1114	
ELORZ-53	21/01/1982	765	149		282	123	40	406	100	
ELORZ-54	18/02/1982	1464	170		267	117	86	745	218	
ELORZ-55	17/03/1982	397	100	28	200	109	5	193	49	
ELORZ-56	22/04/1982	965	142	31	203	113	50	513	127	
ELORZ-57	20/05/1982	1658	158	28	234	113	68	817	210	
ELORZ-58	17/06/1982	4715	326		305	155	201	2250	690	
ELORZ-59	21/08/1982	5026	307		361	171	218	2625	691	
ELORZ-60	21/09/1982	5960	274		469	176	301	2875	786	
ELORZ-61	22/10/1982	7810	560		260	198	376	4125	1060	
ELORZ-62	23/11/1982	1141	163		298	134	61	633	147	
ELORZ-63	27/01/1983	1241	166		276	126	65	734	17	
ELORZ-64	24/02/1983	269	75		254	99	20	129	41	
ELORZ-65	23/03/1983	599	118		258	113	37	295	76	
ELORZ-66	21/04/1983	217	79		284	108	18	129	27	
ELORZ-67	19/05/1983	530	99	15	232	105	37	276	74	
ELORZ-68	22/06/1983	1600	141		253	124	68	820	187	
ELORZ-69	25/08/1983	5925	381		220	155	326	2952	928	
ELORZ-70	22/09/1983	3515	224		299	159	134	1857	417	
ELORZ-71	27/10/1983	2364	184		328	140	94	1300	265	
ELORZ-72	24/11/1983	2603	302	0	270	188	127	1385	427	2
ELORZ-73	23/02/1984	385	97	0	265	120	22	219	40	28
ELORZ-74	23/03/1984	387	84	0	255	109	20	181	40	18
ELORZ-75	17/05/1984	450	100	0	237	101	25	239	59	12
ELORZ-76	16/06/1984	264	84	0	258	97	18	155	34	9
ELORZ-77	30/08/1984	9828	535	0	255	177	276	4590	1510	2
ELORZ-78	20/09/1984	1721	739	0	503	119	116	1115	315	1
ELORZ-79	11/08/1984	301	156	0	247	105	20	168	39	27
ELORZ-80	13/12/1984	1118	219	0	278	120	63	616	171	21
ELORZ-81	24/01/1985	313	60	0	256	102	22	133	47	16
ELORZ-82	21/02/1985	198	122	0	269	109	18	122	24	18
ELORZ-83	23/03/1985	253	119	0	220	103	21	141	41	52
ELORZ-84	18/04/1985	282	199	0	243	99	25	190	41	14

Codigo	Fecha	Cl^- (mg/l)	$SO_4^=$ (mg/l)	$CO_3^=$ (mg/l)	CO_3H^- (mg/l)	Ca^{++} (mg/l)	Mg^{++} (mg/l)	Na^+ (mg/l)	K^+ (mg/l)	NO_3^- (mg/l)
Río ELORZ en Pamplona										
ELORZ-85	28/05/1985	289	625	0	232	95	26	375	72	10
ELORZ-86	17/07/1985	1119	375	0	260	106	61	672	157	4
ELORZ-87	22/08/1985	1900	127	0	320	125	86	1006	248	4
ELORZ-88	21/11/1985	2483	218	0	300	160	111	1452	347	4
ELORZ-89	16/01/1986	422	298	0	268	140	36	268	60	42
ELORZ-90	22/05/1986	380	278	0	255	108	24	271	68	12
ELORZ-91	18/07/1986	1164	102	0	352	123	43	663	130	1
ELORZ-92	21/08/1986	2061	124	0	449	148	86	1000	214	2
ELORZ-93	25/09/1986	2704	221	0	362	175	108	1424	336	0
ELORZ-94	23/10/1986	1364	175	0	256	130	68	743	26	3
ELORZ-95	20/11/1986	1540	215	0	235	137	80	975	27	7
ELORZ-96	27/01/1987	749	127	0	267	115	49	470	141	44
ELORZ-97	19/02/1987	250	98	0	267	121	20	128	49	37
ELORZ-98	26/03/1987	443	127	0	234	110	29	231	53	23
ELORZ-99	23/04/1987	168	198	0	250	101	21	108	24	22
ELORZ-100	06/03/1987	633	97	0	273	110	36	285	71	4
ELORZ-101	24/07/1987	4128	251	29	168	197	257	2170	455	0
ELORZ-102	22/08/1987	2357	137	0	284	152	91	1309	283	0
ELORZ-103	22/10/1987	3557	305	0	221	181	113	2022	356	14
ELORZ-104	19/11/1987	1290	113	0	285	142	66	676	165	0
ELORZ-105	14/01/1988	462	106	0	265	28	6	232	57	39
ELORZ-106	18/02/1988	192	74	0	272	111	18	175	39	33
ELORZ-107	24/03/1988	285	88	0	230	99	25	164	39	22
ELORZ-108	21/04/1988	391	73	0	287	109	20	225	48	25
ELORZ-109	18/10/1989	3849	236	0	284	190	122	2204	438	5
ELORZ-110	16/01/1990	953	140	0	288	149	47	570	115	17
ELORZ-111	23/04/1990	1478	140	0	251	114	52	807	143	19
ELORZ-112	22/08/1990	12425	302	0	282	227	418	6285	1565	1
ELORZ-113	13/11/1990	1958	209	21	217	142	47	1276	208	13
ELORZ-114	27/02/1991	524	127	21	243	108	29	273	70	24
ELORZ-115	19/06/1991	192	107	34	228	90	26	323	70	12
ELORZ-116	17/12/1991	513		24	228	115	38	310	54	
ELORZ-117	17/03/1992	1480	360	33	157	143	72	818	171	5
ELORZ-118	06/01/1992	1805	711	0	241	140	72	1154	262	9
ELORZ-119	28/09/1992	897	127	0		98	24	473	69	
ELORZ-120	25/01/1993	431	91	0	211	93	26	275	45	26
ELORZ-121	14/06/1993									
ELORZ-122	11/10/1993	256	13		299	91	18	93	44	28
ELORZ-123	04/06/1994	99	90		275	60	13	55	10	37
ELORZ-124	15/06/1994	573	95	1	237	78	32	288	57	6
ELORZ-125	21/03/1995	124	78	0	245	66	17	112	29	25
ELORZ-126	07/05/1995	1385	133	9	210	132	54	882	130	2
ELORZ-127	10/10/1995	2670	214	21	201	161	82	1454	225	4
ELORZ-128	19/03/1996	207	65	4	240	80	15	108	19	42
ELORZ-129	09/10/1996	2895	344	0	218	145	80	1512	249	2
ELORZ-130	21/01/1997	46	30		215	79	7	31	6	
ELORZ-131	17/02/1997	320	86	13	215	107	15	157	27	31
ELORZ-132	09/02/1997	493	103	0	236	89	19	270	48	21
ELORZ-133	05/12/1998	338	91	0	239	88	20	197	32	8
ELORZ-134	25/08/1998	4645	280	0	249	155	99	2350	310	1
ELORZ-135	14/09/1999	120	53			63	5	69	9	39
ELORZ-136	12/01/1999	395	76	0	270	110	24	245	39	39
ELORZ-137	04/05/2000	450	101	0	259	105	24	280	38	40
ELORZ-138	09/06/2000	10901	743	0	253	240	199	6918	698	8
ELORZ-139	14/03/2001	142	62	0	305	95	18	82	13	30

Codigo	Fecha	Cl^- (mg/l)	$SO_4^{=}$ (mg/l)	$CO_3^{=}$ (mg/l)	CO_3H^- (mg/l)	Ca^{++} (mg/l)	Mg^{++} (mg/l)	Na^+ (mg/l)	K^+ (mg/l)	NO_3^- (mg/l)
Río ARGA en Ororbia										
ARG-ORO-1	18/05/1971	114	85		226	83	10	53	21	
ARG-ORO-2	06/08/1971	107	72		213	74	9	71	21	
ARG-ORO-3	29/07/1971	312	84		287	70	25	180	60	
ARG-ORO-4	09/02/1971	710	108		360	83	122	270	285	
ARG-ORO-5	12/10/1971	121	81		220	74	4	69	21	
ARG-ORO-6	02/10/1972	57	69		189	64	9	36	11	
ARG-ORO-7	03/09/1972	57	70		262	75	9	32	10	
ARG-ORO-8	20/04/1972	31	75		159	49	6	20	6	
ARG-ORO-9	18/05/1972	32	62		174	46	8	20	5	
ARG-ORO-10	15/06/1972	135	86	12	201	64	40	81	43	
ARG-ORO-11	13/07/1972	111	58		195	56	17	66	27	
ARG-ORO-12	30/12/1972	46	96		232	69	11	25	7	
ARG-ORO-13	09/07/1973	149	145		262	64	17	124	20	
ARG-ORO-14	14/01/1974	87	24		168	54	9	46	15	
ARG-ORO-15	10/09/1974	96	46		183	53	10	54	14	
ARG-ORO-16	29/01/1976	124	46		168	67	11	67	18	
ARG-ORO-17	05/07/1976	89	48		210	66	15	56	12	
ARG-ORO-18	14/10/1976	217	79		207	60	19	120	32	
ARG-ORO-19	12/11/1976	87	36		195	66	4	48	18	
ARG-ORO-20	31/03/1977	76	59		189	68	13	44	12	
ARG-ORO-21	08/11/1977	112	76		171	61	11	73	20	5
ARG-ORO-22	18/01/1978	90	78	6	241	107	6	53	15	27
ARG-ORO-23	21/02/1978	54	28	9	156	50	7	36	8	7
ARG-ORO-24	29/03/1978	121	38		180	60	10	71	20	2
ARG-ORO-25	21/04/1978	37	22		180	58	7	25	6	6
ARG-ORO-26	16/05/1978	41	28		192	62	7	25	6	4
ARG-ORO-27	20/06/1978	52	70		195	61	7	51	13	5
ARG-ORO-28	22/08/1978	231	118		241	49	20	160	45	
ARG-ORO-29	12/06/1978	243	56		140	65	12	120	40	14
ARG-ORO-30	01/10/1979	141	47		183	63	12	71	23	5
ARG-ORO-31	14/02/1979	92	54	3	223	79	9	46	13	12
ARG-ORO-32	22/03/1979	41	50		195	67	9	30	6	6
ARG-ORO-33	18/04/1979	38	43		163	55	7	26	6	9
ARG-ORO-34	22/05/1979	278	88		218	75	27	115	68	11
ARG-ORO-35	20/06/1979	140	135		228	73	11	91	22	6
ARG-ORO-36	21/08/1979	205	71		168	44	16	115	48	9
ARG-ORO-37	11/07/1979	119	50		190	64	11	66	20	10
ARG-ORO-38	12/10/1979	184	49		228	76	16	100	31	22
ARG-ORO-39	20/01/1980	77	82	0	199	69	11	56	12	6
ARG-ORO-40	23/01/1980	59	89	4	213	76	11	40	10	20
ARG-ORO-41	20/03/1980	28	28	5	181	68	6	15	5	11
ARG-ORO-42	16/04/1980	51	54		206	72	8	36	7	7
ARG-ORO-43	21/05/1980	70	51		200	66	11	40	7	6
ARG-ORO-44	20/06/1980	73	60		216	74	9	44	9	12
ARG-ORO-45	19/07/1980	200	17		239	62	18	105	30	3
ARG-ORO-46	23/10/1980	60	86		170	65	10	45	11	
ARG-ORO-47	29/01/1981	77	59		201	66	8	42	18	
ARG-ORO-48	03/12/1981	82	80		179	77	7	52	10	
ARG-ORO-49	25/04/1981	87	62		207	79	10	52	13	
ARG-ORO-50	28/05/1981	92	61		209	71	11	60	14	
ARG-ORO-51	23/07/1981	104	113		228	73	10	77	43	
ARG-ORO-52	19/08/1981	345	132		333	58	22	227	50	
ARG-ORO-53	23/09/1981	169	248		255	73	22	133	33	
ARG-ORO-54	22/10/1981	253	99		262	77	21	167	4	
ARG-ORO-55	23/11/1981	355	111		237	62	24	200	64	
ARG-ORO-56	20/01/1982	110	122		226	59	23	67	15	
ARG-ORO-57	17/02/1982	166	73		220	75	16	91	28	
ARG-ORO-58	16/03/1982	48	56		184	64	8	29	6	
ARG-ORO-59	21/04/1982	99	106		238	70	11	77	14	
ARG-ORO-60	19/05/1982	164	106		87	66	13	86	20	
ARG-ORO-61	16/06/1982	230	114		301	72	13	156	33	
ARG-ORO-62	20/08/1982	182	178		339	73	14	163	35	
ARG-ORO-63	21/09/1982	287	177		390	87	21	188	42	
ARG-ORO-64	20/10/1982	18	98		220	72	13	113	29	
ARG-ORO-65	24/11/1982	142	71		217	74	14	77	19	
ARG-ORO-66	26/01/1983	94	105		199	69	13	68	17	
ARG-ORO-67	23/02/1983	29	38		198	65	5	15	4	
ARG-ORO-68	23/03/1983	65	72		184	64	10	37	9	
ARG-ORO-69	20/04/1983	29	51		163	59	6	21	5	
ARG-ORO-70	18/05/1983	95	95		232	71	9	63	11	
ARG-ORO-71	21/06/1983	121	129		241	69	9	100	17	
ARG-ORO-72	24/08/1983	142	57		185	61	10	92	21	
ARG-ORO-73	21/09/1983	205	105		219	66	17	147	29	
ARG-ORO-74	26/10/1983	150	139		243	72	13	135	18	
ARG-ORO-75	23/11/1983	311	130	0	249	79	21	181	41	1
ARG-ORO-76	18/01/1984	123	71	0	194	73	13	64	18	13
ARG-ORO-77	22/02/1984	48	55	0	210	70	10	36	6	8
ARG-ORO-78	22/03/1984	67	80	0	211	76	11	36	8	7
ARG-ORO-79	16/05/1984	18	28	0	138	47	6	11	3	5
ARG-ORO-80	15/06/1984	52	62	0	225	74	10	37	7	2
ARG-ORO-81	29/08/1984	208	117	0	243	57	18	138	37	0
ARG-ORO-82	19/09/1984	127	54	0	197	53	11	100	21	2
ARG-ORO-83	11/07/1984	33	42	0	193	70	8	22	5	7
ARG-ORO-84	12/12/1984	206	202	0	226	82	18	130	35	9

Codigo	Fecha	Cl^- (mg/l)	$SO_4^=$ (mg/l)	$CO_3^=$ (mg/l)	CO_3H^- (mg/l)	Ca^{++} (mg/l)	Mg^{++} (mg/l)	Na^+ (mg/l)	K^+ (mg/l)	NO_3^- (mg/l)
Río ARGA en Ororbia										
ARG-ORO-85	23/01/1985	80	56	0	167	66	12	38	19	5
ARG-ORO-86	20/02/1985	29	56	0	215	75	9	24	5	6
ARG-ORO-87	22/03/1985	47	48	0	156	66	7	20	6	14
ARG-ORO-88	17/04/1985	31	34	0	167	56	7	6	1	3
ARG-ORO-89	22/05/1985	30	41	0	191	66	7	20	4	4
ARG-ORO-90	17/07/1985	96	130	0	155	68	17	85	14	1
ARG-ORO-91	21/08/1985	110	86	0	240	57	12	82	15	1
ARG-ORO-92	20/11/1985	288	102	0	278	81	16	166	36	5
ARG-ORO-93	15/01/1986	415	39	0	188	74	7	240	5	13
ARG-ORO-94	21/05/1986	87	65	0	214	68	10	67	13	2
ARG-ORO-95	17/07/1986	75	51	0	242	59	11	76	10	1
ARG-ORO-96	20/08/1986	116	76	0	319	58	13	105	19	1
ARG-ORO-97	24/09/1986	181	150	0	323	60	22	150	37	0
ARG-ORO-98	22/10/1986	176	115	0	334	72	17	195	36	0
ARG-ORO-99	19/11/1986	189	134	0	239	70	17	135	34	3
ARG-ORO-100	27/01/1987	102	54	0	236	85	11	78	14	16
ARG-ORO-101	18/02/1987	30	45	0	189	67	10	17	4	13
ARG-ORO-102	25/03/1987	64	57	0	188	56	12	43	8	5
ARG-ORO-103	22/04/1987	49	38	0	202	64	11	28	5	6
ARG-ORO-104	06/02/1987	118	57	0	251	62	9	96	11	0
ARG-ORO-105	23/07/1987	77	69	0	265	61	12	75	14	1
ARG-ORO-106	21/08/1987	120	57	0	263	48	10	111	11	0
ARG-ORO-107	21/10/1987	251	42	0	214	66	17	141	28	8
ARG-ORO-108	18/11/1987	80	43	0	229	66	9	49	12	2
ARG-ORO-109	17/02/1988	43	38	0	213	73	9	43	7	11
ARG-ORO-110	23/03/1988	35	43	0	156	50	8	23	5	4
ARG-ORO-111	20/04/1988	37	33	0	187	61	7	23	5	8
ARG-ORO-112	17/10/1989	143	87	0	314	61	10	132	18	0
ARG-ORO-113	15/01/1990	189	52	0	238	63	11	116	12	4
ARG-ORO-114	23/04/1990	21	30	0	169	51	8	11	5	5
ARG-ORO-115	20/08/1990									
ARG-ORO-116	22/08/1990	119	56	0	213	46	14	89	2	0
ARG-ORO-117	13/11/1990	186	82	0	267	73	13	148	20	1
ARG-ORO-118	27/02/1991	40	38	0	187	54	8	33	4	3
ARG-ORO-119	13/06/1991	46	54	0	219	52	11	61	10	0
ARG-ORO-120	17/12/1991	89		0	238	64	10	65	10	
ARG-ORO-121	17/03/1992	66	52	0	250	57	11	10	2	1
ARG-ORO-122	06/01/1992	46	38	0	178	49	8	27	6	3
ARG-ORO-123	28/09/1992	43	37	0		51	10	36	10	
ARG-ORO-124	25/01/1993	98	48	0	190	62	10	82	9	5
ARG-ORO-125	05/11/1993	35	3	0	235	67	11	30	5	
ARG-ORO-126	11/10/1993	51	59		256	56	8	33	5	8
ARG-ORO-127	04/06/1994	11	26		317	35	5	9	2	7
ARG-ORO-128	15/06/1994	62	41		231	46	9	46	7	3
ARG-ORO-129	21/03/1995	48	37	0	177	42	8	32	5	7
ARG-ORO-130	07/04/1995	80	53	0	232	40	9	59	9	3
ARG-ORO-131	26/12/1995	64	50	0	260	55	7	33	8	28
ARG-ORO-132	03/12/1996	56	43	0	191	46	7	34	5	12
ARG-ORO-133	09/03/1996	28	31	0	179	43	10	16	3	3
ARG-ORO-134	28/01/1997	135	63	0	212	39	13	153	20	12
ARG-ORO-135	25/08/1997	104	49		276	65	12	71	13	0
ARG-ORO-136	05/04/1998	25	20		168	45	6	20	3	2
ARG-ORO-137	22/09/1998	40	35	0	148	42	9	35	5	2
ARG-ORO-138	25/08/1999									12
ARG-ORO-139	15/09/1999	115	41	0	214	69	16	70	20	36
ARG-ORO-140	10/07/1999									17
ARG-ORO-141	10/07/1999									21
ARG-ORO-142	11/03/1999									14
ARG-ORO-143	12/01/1999	92	46	0	207	67	6	76	8	22
ARG-ORO-144	19/01/2000									12
ARG-ORO-145	02/08/2000									16
ARG-ORO-146	03/08/2000									13
ARG-ORO-147	04/05/2000	50	21	0	210	68	8	36	5	8
ARG-ORO-148	05/10/2000									8
ARG-ORO-149	06/07/2000									18
ARG-ORO-150	07/12/2000									16
ARG-ORO-151	08/09/2000									19
ARG-ORO-152	09/06/2000	216	41	0	177	55	11	164	11	29
ARG-ORO-153	10/04/2000									23
ARG-ORO-154	11/08/2000									19
ARG-ORO-155	01/03/2001									13
ARG-ORO-156	02/07/2001									9
ARG-ORO-157	14/03/2001	35	26	0	247	74	10	25	4	9
ARG-ORO-158	18/04/2001									9
ARG-ORO-159	16/05/2001									10
ARG-ORO-160	06/06/2001									19
ARG-ORO-161	07/11/2001									22
ARG-ORO-162	08/01/2001									
ARG-ORO-163	09/12/2001									

Codigo	Fecha	Cond (µS/cm)	Cl^- (mg/l)	$SO_4^=$ (mg/l)	CO_3H^- (mg/l)	Ca^{++} (mg/l)	Mg^{++} (mg/l)	Na^+ (mg/l)	K^+ (mg/l)	NO_3^- (mg/l)
Río ARGA en Belascoain										
ARG-BEL-1	18/05/1971	340	10	15	214	67	4	4	1	
ARG-BEL-2	08/06/1971	270	9	41	183	48	7	4	1	
ARG-BEL-3	29/07/1971	210	9	65	116	45	3	4	1	
ARG-BEL-4	02/09/1971	175	9	37	104	32	4	4	1	
ARG-BEL-5	07/10/1971	150	11	83	134	32	7	3	1	
ARG-BEL-6	04/11/1971	220	7	48	140	35	7	6	1	
ARG-BEL-7	10/12/1971	195	13	35	134	38	2	3	1	
ARG-BEL-8	10/02/1972	190	14	33	116	29	3	3	1	
ARG-BEL-9	09/03/1972	300	15	22	213	51	2	5	1	
ARG-BEL-10	20/04/1972	210	11	63	92	29	4	3	1	
ARG-BEL-11	18/05/1972	190	10	39	174	26	9	3	1	
ARG-BEL-12	15/06/1972	250	7	39	134	37	5	5	1	
ARG-BEL-13	13/07/1972	180	6	30	104	32	1	4	1	
ARG-BEL-14	24/08/1972	190	11	39	98	24	14	4	1	
ARG-BEL-15	30/12/1972	335	4	38	168	37	10	3	1	
ARG-BEL-16	07/09/1973	175	3	16	116	29	8	3	1	
ARG-BEL-17	14/01/1974	160	3	5	98	26	5	2	1	
ARG-BEL-18	09/10/1974	205	5	13	116	30	8	4	1	
ARG-BEL-19	23/04/1990	409	17	22	187	62	6	9	2	5
ARG-BEL-20	27/08/1990	1268	213	51	268	82	16	127	13	0
ARG-BEL-21	13/11/1990	1266	243	40	236	94	16	131	9	7
ARG-BEL-22	04/03/1991	837	129	31	207	80	12	63	3	7
ARG-BEL-23	18/12/1991	754	104	32	222	74	10	65	6	4
ARG-BEL-24	18/03/1992	533	48	27	205	64	8	37	3	4
ARG-BEL-25	28/09/1992	554	44	30	205	61	6	34	6	4
ARG-BEL-26	26/01/1993	1049	174	47	192	87	16	90	8	4
ARG-BEL-27	08/06/1993	796	91	72	183	72	9	54	5	4
ARG-BEL-28	10/11/1993	485	50	36	190	58	6	29	3	6
ARG-BEL-29	06/04/1994	238	13	12	130	36	4	8	1	5
ARG-BEL-30	15/06/1994	1019	209	76	247	65	12	120	8	2
ARG-BEL-31	21/03/1995	497	67	32	187	51	7	35	3	6
ARG-BEL-32	04/07/1995	907	203	53	192	57	12	97	8	1
ARG-BEL-33	27/12/1995	474	52	18	170	52	5	29	5	20
ARG-BEL-34	12/03/1996	504	64	28	185	53	6	31	3	8
ARG-BEL-35	03/09/1996	1076	215	46	253	76	14	109	10	2
ARG-BEL-36	28/01/1997	656	156	45	213	68	9	90	9	10
ARG-BEL-37	25/08/1997	1236	240	46	244	86	17	130	11	0
ARG-BEL-38	04/05/1998	386	25	17	177	57	5	15	2	3
ARG-BEL-39	22/09/1998	705	140	34	197	66	11	74	6	1
ARG-BEL-40	14/09/1999	1918	500	87	189	110	28	280	27	6
ARG-BEL-41	01/12/1999	684	99	52	201	56	12	60	5	13
ARG-BEL-42	05/04/2000	418	35	17	207	67	7	23	3	5
ARG-BEL-43	06/09/2000	1353	347	44	189	84	18	209	13	26
ARG-BEL-44	14/03/2001	467	25	20	226	60	6	25	3	9
ARG-BEL-45	12/09/2001	1900	482	73	210	112	22	283	17	25

Codigo	Fecha	Cl^- (mg/l)	$SO_4^=$ (mg/l)	$CO_3^=$ (mg/l)	CO_3H^- (mg/l)	Ca^{++} (mg/l)	Mg^{++} (mg/l)	Na^+ (mg/l)	K^+ (mg/l)	NO_3^- (mg/l)
Río ARGA en PuentelaReina										
ARG-PTE-1	22/04/1971	124	120		214	70	15	75	27	
ARG-PTE-2	18/05/1971	170	151		226	80	16	85	32	
ARG-PTE-3	06/08/1971	89	57		213	80	11	55	10	
ARG-PTE-4	29/07/1971	135	72		207	67	10	69	20	
ARG-PTE-5	09/02/1971	476	61		250	86	47	150	99	
ARG-PTE-6	10/07/1971	781	120		299	82	121	300	200	
ARG-PTE-7	11/04/1971	476	70		232	83	38	750	100	
ARG-PTE-8	12/10/1971	71	58		207	70	6	50	8	
ARG-PTE-9	02/10/1972	46	64		195	62	5	30	7	
ARG-PTE-10	03/09/1972	46	47		268	69	13	29	6	
ARG-PTE-11	20/04/1972	32	40		165	56	4	16	4	
ARG-PTE-12	18/05/1972	28	47		180	55	6	18	2	
ARG-PTE-13	13/07/1972	134	57		201	66	16	81	23	
ARG-PTE-14	24/08/1972	107	82		220	78	13	85	18	
ARG-PTE-15	30/12/1972	143	77	9	223	72	30	47	18	
ARG-PTE-16	09/07/1973	152	76		232	72	13	100	11	
ARG-PTE-17	14/01/1974	29	17		183	62	5	18	2	
ARG-PTE-18	10/09/1974	80	36		180	61	7	45	10	
ARG-PTE-19	29/01/1976	96	33		177	67	9	53	9	
ARG-PTE-20	05/08/1976	72	29	3	198	67	12	44	7	
ARG-PTE-21	09/03/1976	473	69		207	89	32	220	60	
ARG-PTE-22	10/08/1976	307	105		223	71	25	170	39	
ARG-PTE-23	12/10/1976	38	23		189	66	9	22	6	
ARG-PTE-24	31/03/1977	31	23		171	61	5	21	4	
ARG-PTE-25	18/08/1977	148	29	3	189	72	12	79	18	47
ARG-PTE-26	19/01/1978	81	56	6	220	88	9	48	9	24
ARG-PTE-27	21/02/1978	20	30	6	149	50	5	18	4	3
ARG-PTE-28	28/03/1978	346	45	12	201	81	5	235	3	4
ARG-PTE-29	20/04/1978	28	15		183	59	4	20	3	3
ARG-PTE-30	16/05/1978	48	27		198	65	6	30	4	5
ARG-PTE-31	21/06/1978	99	47		213	69	8	56	10	18
ARG-PTE-32	22/08/1978	213	80		220	74	16	125	25	34
ARG-PTE-33	15/12/1978	115	44	12	186	68	9	68	15	17
ARG-PTE-34	01/10/1979	91	25		195	67	9	44	12	9
ARG-PTE-35	14/02/1979	90	43	3	214	77	9	48	11	7
ARG-PTE-36	22/03/1979	40	33		201	68	7	25	4	6
ARG-PTE-37	18/04/1979	28	20		166	55	4	17	2	7
ARG-PTE-38	22/05/1979	85	50		211	73	8	48	9	15
ARG-PTE-39	20/06/1979	109	48		204	72	9	60	10	37
ARG-PTE-40	19/07/1979	163	44		220	73	15	145	17	35
ARG-PTE-41	22/08/1979	70	37	4	176	61	6	39	9	21
ARG-PTE-42	10/04/1979	104	71		216	71	9	60	10	10
ARG-PTE-43	11/08/1979	114	35		202	73	10	60	15	19
ARG-PTE-44	12/11/1979	111	29		226	80	11	64	12	35
ARG-PTE-45	26/01/1980	42	36		204	65	7	25	5	7
ARG-PTE-46	21/02/1980	82	63		213	71	11	50	7	19
ARG-PTE-47	21/03/1980	15	18	4	153	54	5	10	2	4
ARG-PTE-48	17/04/1980	56	26		203	67	7	34	6	7
ARG-PTE-49	22/05/1980	55	42		217	74	8	31	5	17
ARG-PTE-50	21/06/1980	75	49		221	76	9	42	7	23
ARG-PTE-51	22/07/1980	210	25		202	76	15	113	23	53
ARG-PTE-52	24/10/1980	60	39		190	66	9	37	7	
ARG-PTE-53	29/01/1981	82	43		198	68	8	43	10	
ARG-PTE-54	03/12/1981	74	50		185	75	7	41	6	
ARG-PTE-55	25/04/1981	53	44		183	68	6	32	7	
ARG-PTE-56	28/05/1981	118	60		228	81	10	77	10	
ARG-PTE-57	24/07/1981	168	58		199	78	12	89	36	
ARG-PTE-58	20/08/1981	280	97		267	89	17	127	19	
ARG-PTE-59	25/09/1981	288	138		296	95	18	167	24	
ARG-PTE-60	23/10/1981	281	86		271	84	25	153	28	
ARG-PTE-61	24/11/1981	279	83		248	80	21	153	34	
ARG-PTE-62	21/01/1982	69	52		203	77	12	38	9	
ARG-PTE-63	18/02/1982	134	64		207	74	11	71	14	
ARG-PTE-64	17/03/1982	52	40		190	66	6	31	4	
ARG-PTE-65	22/04/1982	122	63		214	76	11	75	9	
ARG-PTE-66	20/05/1982	169	78		253	81	14	92	11	
ARG-PTE-67	17/06/1982	262	69		250	85	17	131	22	
ARG-PTE-68	21/08/1982	210	63		296	86	16	144	18	
ARG-PTE-69	21/09/1982	278	74		373	95	21	150	24	
ARG-PTE-70	22/10/1982	85	58		201	73	7	54	9	
ARG-PTE-71	24/11/1982	85	58		219	76	10	51	9	
ARG-PTE-72	27/01/1983	75	44		198	71	8	48	6	
ARG-PTE-73	24/02/1983	23	32		198	64	5	13	3	
ARG-PTE-74	23/03/1983	55	42		193	65	9	31	4	
ARG-PTE-75	21/04/1983	39	31		162	61	6	25	4	
ARG-PTE-76	19/05/1983	120	66		225	76	12	68	7	
ARG-PTE-77	22/06/1983	195	76		229	93	13	100	11	
ARG-PTE-78	25/08/1983	78	42		204	74	8	44	8	
ARG-PTE-79	22/09/1983	184	47		216	76	18	105	14	
ARG-PTE-80	27/10/1983	192	79		264	93	17	135	16	
ARG-PTE-81	24/11/1983	151	67	0	234	83	11	84	12	1
ARG-PTE-82	18/01/1984	77	49	0	201	76	8	40	8	8
ARG-PTE-83	23/02/1984	85	54	0	204	74	9	47	6	6
ARG-PTE-84	23/03/1984	64	43	0	204	72	7	31	3	5

Codigo	Fecha	Cl^- (mg/l)	$SO_4^=$ (mg/l)	$CO_3^=$ (mg/l)	CO_3H^- (mg/l)	Ca^{++} (mg/l)	Mg^{++} (mg/l)	Na^+ (mg/l)	K^+ (mg/l)	NO_3^- (mg/l)
Río ARGA en PuentelaReina										
ARG-PTE-85	17/05/1984	20	23	0	160	53	4	11	2	5
ARG-PTE-86	16/06/1984	75	55	0	215	79	8	45	5	6
ARG-PTE-87	30/08/1984	190	51	0	211	79	14	106	12	4
ARG-PTE-88	20/09/1984	225	180	0	155	88	17	146	16	1
ARG-PTE-89	11/08/1984	53	43	0	196	70	7	28	6	7
ARG-PTE-90	13/11/1984	141	56	0	228	87	11	80	13	7
ARG-PTE-91	24/01/1985	47	32	0	170	61	6	24	9	4
ARG-PTE-92	21/02/1985	90	42	0	199	76	9	58	10	6
ARG-PTE-93	23/03/1985	31	35	0	164	64	5	17	5	11
ARG-PTE-94	18/04/1985	44	49	0	175	64	6	26	3	4
ARG-PTE-95	28/05/1985	76	52	0	213	79	8	49	5	6
ARG-PTE-96	17/07/1985	200	69	0	218	71	22	123	12	9
ARG-PTE-97	22/08/1985	291	51	0	254	90	20	146	13	1
ARG-PTE-98	21/11/1985	156	73	0	217	88	12	96	12	7
ARG-PTE-99	16/01/1986	39	22	0	182	68	5	22	3	8
ARG-PTE-100	22/05/1986	133	45	0	213	79	12	84	8	4
ARG-PTE-101	18/07/1986	200	46	0	240	81	20	129	10	12
ARG-PTE-102	21/08/1986	300	63	0	310	100	22	165	13	2
ARG-PTE-103	25/09/1986	352	64	0	331	98	30	208	31	1
ARG-PTE-104	23/10/1986	478	86	0	366	96	29	320	62	0
ARG-PTE-105	20/11/1986	242	73	0	205	72	16	150	27	6
ARG-PTE-106	27/01/1987	83	41	0	220	75	10	58	14	11
ARG-PTE-107	19/02/1987	52	32	0	181	68	7	25	4	8
ARG-PTE-108	26/03/1987	110	46	0	191	71	11	62	7	4
ARG-PTE-109	23/04/1987	78	32	0	199	70	11	37	4	7
ARG-PTE-110	06/03/1987	175	46	0	220	81	14	90	8	6
ARG-PTE-111	24/07/1987	202	48	0	196	81	15	110	11	8
ARG-PTE-112	22/08/1987	267	39	0	248	83	18	148	11	2
ARG-PTE-113	22/10/1987	145	25	0	220	72	10	84	9	7
ARG-PTE-114	19/11/1987	65	26	0	220	74	7	30	6	2
ARG-PTE-115	14/01/1988	55	34	0	218	78	6	28	4	13
ARG-PTE-116	18/02/1988	55	36	0	205	77	8	51	6	10
ARG-PTE-117	24/03/1988	49	18	0	159	57	7	27	3	5
ARG-PTE-118	21/04/1988	21	39	0	167	59	5	19	3	6
ARG-PTE-119	18/10/1989	200	49	0	237	74	16	112	12	0
ARG-PTE-120	16/01/1990	95	31	0	221	79	9	53	5	4
ARG-PTE-121	23/04/1990	21	26	0	187	61	6	11	2	5
ARG-PTE-122	27/08/1990	200	51	0	270	81	11	125	15	0
ARG-PTE-123	14/11/1990	117	33	0	237	77	9	70	9	8
ARG-PTE-124	03/04/1991	61	32	0	203	72	8	32	3	10
ARG-PTE-125	19/06/1991	118	43	0	208	77	18	92	9	16
ARG-PTE-126	18/12/1991	110	40	0	218	81	9	67	6	
ARG-PTE-127	18/03/1992	53	29	0	206	64	11	38	3	6
ARG-PTE-128	06/01/1992	134	46	0	181	72	10	66	7	9
ARG-PTE-129	29/09/1992	42	28	0	205	61	7	31	5	
ARG-PTE-130	02/01/1993	156	56	16	228	111	14	94	7	6
ARG-PTE-131	06/08/1993	89	62	0	172	70	9	53	5	
ARG-PTE-132	24/11/1993	145	56		214	62	9	81	5	6
ARG-PTE-133	04/06/1994	11	24		171	36	4	7	2	5
ARG-PTE-134	15/06/1994	191	71		243	64	11	84	7	4
ARG-PTE-135	21/03/1995	68	30	0	187	51	7	34	3	7
ARG-PTE-136	07/04/1995	213	65	0	253	61	14	106	8	1
ARG-PTE-137	26/12/1995	57	38	0	204	51	5	32	5	20
ARG-PTE-138	03/05/1996	64	29	0	198	49	6	28	3	11
ARG-PTE-139	09/03/1996	280	45	0	219	75	16	133	14	8
ARG-PTE-140	28/01/1997	134	45	0	216	41	9	79	10	11
ARG-PTE-141	25/08/1997	312	56		223	85	16	167	11	5
ARG-PTE-142	05/04/1998	28	17		181	59	6	21	2	3
ARG-PTE-143	22/09/1998	273	48	0	201	71	11	184	7	2
ARG-PTE-144	25/08/1999									4
ARG-PTE-145	15/09/1999	493	68	0	172	59	15	309	36	17
ARG-PTE-146	10/07/1999									8
ARG-PTE-147	11/03/1999									19
ARG-PTE-148	12/01/1999	96	53	0	216	45	19	77	5	15
ARG-PTE-149	19/01/2000									10
ARG-PTE-150	02/08/2000									12
ARG-PTE-151	03/08/2000									7
ARG-PTE-152	04/05/2000	28	16	0	195	64	8	22	2	5
ARG-PTE-153	05/10/2000									9
ARG-PTE-154	06/07/2000									11
ARG-PTE-155	07/12/2000									9
ARG-PTE-156	08/09/2000									11
ARG-PTE-157	09/06/2000	301	43	0	189	74	17	182	12	16
ARG-PTE-158	10/04/2000									17
ARG-PTE-159	11/08/2000									13
ARG-PTE-160	01/03/2001									8
ARG-PTE-161	02/07/2001									9
ARG-PTE-162	14/03/2001	35	22	0	226	65	13	23	3	9
ARG-PTE-163	18/04/2001									0

ANEXO 6

Ensayos de inyección en los sondeos S-7 y S-6

ANEXO 6

Ensayos de inyección en los sondeos S-7 y S-6

INTRODUCCIÓN

Con objeto de tener una estimación de los parámetros hidráulicos fundamentales que rigen en la zona de inyección, se aprovechó una de las inyecciones rutinarias para controlar la evolución de los niveles piezométricos en el acuífero. Dado que losl equipamientos de los sondeos no permiten el control piezométrico en el pozo en el que se inyecta, y habitualmente esta operación se efectúa simultáneamente en los dos sondeos actualmente disponibles, se acordó que la inyección se efectuase sólo en uno de ellos, con el fin de disponer del otro como piezóometro. El control durante la recuperación se efectuaría en ambos sondeos.

Días después, en la siguiente operación de inyección, se invertirían los papeles y se inyectaría en el sondeo que antes fue utilizado como piezómetro y se controlaría el que fue de inyección.

Los ensayos resultaron sumamente complicados por causa de la infraestructura disponible y de la densidad de las aguas. Con respecto a la infraestructura, porque no permitía conocer con precisión el momento de inicio de la inyección ya que la impulsión se situaba en la Balsa de Salinas, a más de 1 km de distancia de los pozos, por lo que el agua tardaba bastantes minutos en llegar. Para controlar este momento se valía de unas válvulas de purga que primero expelía el aire desalojado de la tubería, después arrojaba agua en cantidad creciente con el tiempo, que posteriormente, cuando toda la conducción quedaba cebada se trocaba en una violenta y peligrosa succión, todo ello en un proceso gradual que imposibilitaba determinar sin un error de al menos varios minutos cual era el momento de inicio del ensayo (to) al que referir los ascensos obsevados. Ello obligó a interpretar los datos en función de diferentes hipótesis.

Los problemas derivados de la densidad provienen de que esta varía continuamente con el tiempo ya que, al parecer, es muy dependiente de factores climátológicos. El agua acumulada en la balsa entre cada inyección homogeneiza la densidad, pero su valor normalmente no va a coincidir con el correspondiente a la inyección precedente, lo que provoca el reajuste del perfil de densidades bajo el pozo, que a partir de un momento determinado se reflejaba en un movimiento de fondo de la piezométria de tal magnitud que puede hacer ininterpretables.

Otro problema fue el mal funcionamiento de las sondas eléctricas empleadas, ya que la elevada salinidad de las aguas propiciaba que los electrodos quedaran facilmente "puenteados" por pequeños cristales de sal, lo que obligaba a extraerla desde elevada profundidad para proceder a su limpieza, con la consiguiente pérdida de medidas.

A estos problemas generales hay que añadir los específicos de cada ensayo, muy importantes en el caso de la inyección en el sondeo S-6.

Todo ello hizo que el periodo de tiempo de cada ensayo apto para su interpretación fuera muy reducido. A pesar de ello, la interpretación realizada pudo en ambos casos ser

ANEXO 6.1

Ensayos de inyección en los sondeos S-7 y S-6

INTRODUCCIÓN

Con objeto de tener una estimación de los parámetros hidráulicos fundamentales que rigen en la zona de inyección, se aprovechó una de las inyecciones rutinarias para controlar la evolución de los niveles piezométricos en el acuífero. Dado que losl equipamientos de los sondeos no permiten el control piezométrico en el pozo en el que se inyecta, y habitualmente esta operación se efectúa simultáneamente en los dos sondeos actualmente disponibles, se acordó que la inyección se efectuase sólo en uno de ellos, con el fin de disponer del otro como piezóometro. El control durante la recuperación se efectuaría en ambos sondeos.

Días después, en la siguiente operación de inyección, se invertirían los papeles y se inyectaría en el sondeo que antes fue utilizado como piezómetro y se controlaría el que fue de inyección.

Los ensayos resultaron sumamente complicados por causa de la infraestructura disponible y de la densidad de las aguas. Con respecto a la infraestructura, porque no permitía conocer con precisión el momento de inicio de la inyección ya que la impulsión se situaba en la Balsa de Salinas, a más de 1 km de distancia de los pozos, por lo que el agua tardaba bastantes minutos en llegar. Para controlar este momento se valía de unas válvulas de purga que primero expelía el aire desalojado de la tubería, después arrojaba agua en cantidad creciente con el tiempo, que posteriormente, cuando toda la conducción quedaba cebada se trocaba en una violenta y peligrosa succión, todo ello en un proceso gradual que imposibilitaba determinar sin un error de al menos varios minutos cual era el momento de inicio del ensayo (to) al que referir los ascensos obsevados. Ello obligó a interpretar los datos en función de diferentes hipótesis.

Los problemas derivados de la densidad provienen de que esta varía continuamente con el tiempo ya que, al parecer, es muy dependiente de factores climátológicos. El agua acumulada en la balsa entre cada inyección homogeneiza la densidad, pero su valor normalmente no va a coincidir con el correspondiente a la inyección precedente, lo que provoca el reajuste del perfil de densidades bajo el pozo, que a partir de un momento determinado se reflejaba en un movimiento de fondo de la piezométria de tal magnitud que puede hacer ininterpretables.

Otro problema fue el mal funcionamiento de las sondas eléctricas empleadas, ya que la elevada salinidad de las aguas propiciaba que los electrodos quedaran facilmente "puenteados" por pequeños cristales de sal, lo que obligaba a extraerla desde elevada profundidad para proceder a su limpieza, con la consiguiente pérdida de medidas.

A estos problemas generales hay que añadir los específicos de cada ensayo, muy importantes en el caso de la inyección en el sondeo S-6.

Todo ello hizo que el periodo de tiempo de cada ensayo apto para su interpretación fuera muy reducido. A pesar de ello, la interpretación realizada pudo en ambos casos ser

validada satisfactoriamente mediante optimización de los valores de la transmisividad y coeficiente de almacenamiento obtenidos mediante los métodos de Jacob y Chow hasta conseguir reproducir evolución de los niveles de agua durante el ensayo.

Las características de los sondeos ensayados son las siguientes:

Nombre	Cota (msnm)	Profundidad. (m)	Profundidad. Techo Acuífero	Radio sondeo (cm)
S-6	445,1	1.014	973	7,938
S-7	443,2	1242	1.092	7,460

Los sondeos sólo están entubados hasta el techo del acuífero, y la distancia entre ambos sondeos es de 548 metros.

INYECCIÓN EN EL SONDEO S-7

Características generales

Nivel estático inicial en sondeo de inyección:	205,80 m.
Nivel estático inicial en piezómetro:	134,69 m.
Duración inyección:	2640 minutos
Caudal:	Variable entre 80 y 69,7 l/s
Densidad del agua inyectada:	Inicial: 1,124 kg/l. Final: 1.125 kg/l.

Incidencias

El caudal de inyección fue medido mediante la lectura periódica de un contador volumétrico, el cual indicaban que el caudal disminuía moderada pero continuamente. Se atribuyó a la progresiva disminución de espesor de la lámina de agua de la balsa sobre la aspiración de la bomba. En las primeras horas momentos también se detectó ligeras variaciones atribuidas a variaciones de la tensión electrica.

Los caudales arriba indicados corresponden a la primera mitad de la prueba ya que una avería del contador impidió conocer el caudal real. Habida cuenta que la representación caudal-tiempo indicaba una buena correlación, marcadamente lineal, se pudo interpolar sus valores. A efectos de interpretación y validación, se supuso un ensayo escalonado con los siguientes caudales:

Escalón	Tiempo (m)	Q (l/s)
1	78	79
2	230	76
3	280	80
4	600	77
5	1200	71
6	1800	65
7	2640	59

Entre la medida tomada como nivel inicial en el piezómetro (S-6) y la primera medida realizada una vez comenzada la inyección (minuto 9) transcurrieron 191 minutos debido

al retraso del inicio del ensayo por problemas para medir el nivel estático inicial en el sondeo de inyección. En este intervalo el nivel del agua registró un ascenso de 17 cm, ajeno, obviamente, a la inyección recién comenzada.

Desde que se encendieron las bombas hasta que el agua empezó a caer en el sondeo trascurrieron siete minutos. Existen dudas sobre cuando se estabilizó el caudal de inyección, por lo que se estima que los tiempos pueden tener un error de hasta dos minutos.

Interpretación

El ensayo ha sido interpretado mediante los métodos de Jacob, Chow y Theis para el caso de la recuperación.

Los valores obtenidos se han intentado validar comparando los descensos medidos con los teóricos correspondientes a esos parámetros, generados mediante un programa informático.

Método de Jacob

Se ha realizado para distintos tramos del gráfico descenso-log tiempo y diferentes hipótesis.

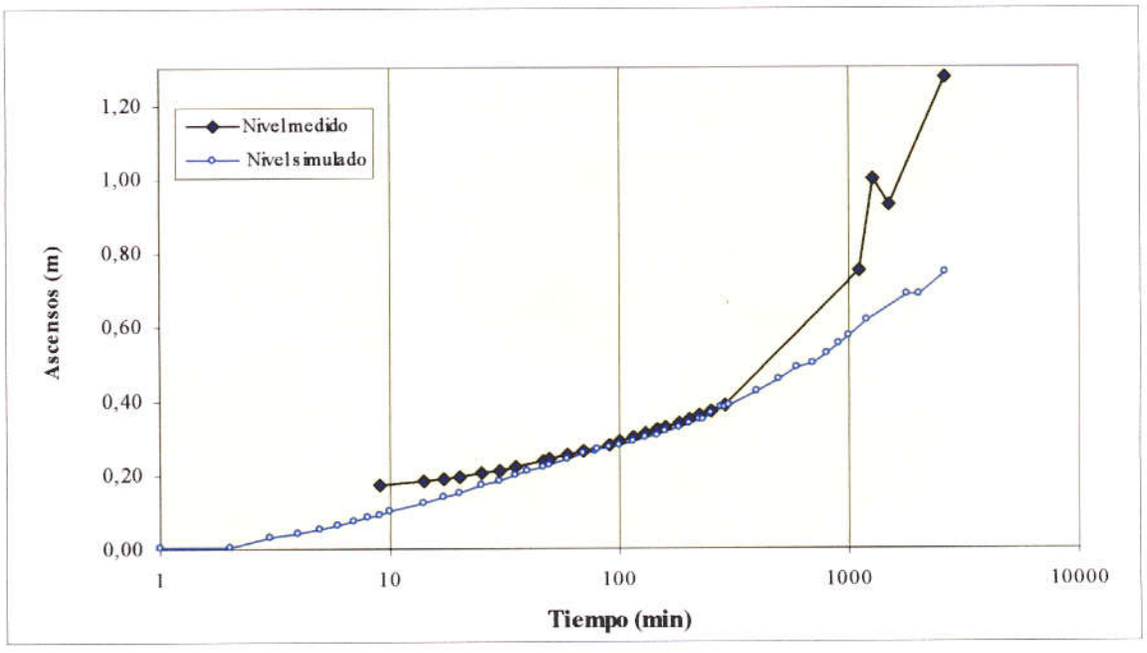
a) Ajuste a los cuatro últimos puntos de la gráfica.

Los parámetros obtenidos han sido:

Transmisividad:	916 m^2/día
Coeficiente almacenamiento:	1,51 x 10^{-3}

La validación obtenida es muy deficiente. Para esos parámetros, el tiempo de validez de la aproximación de Jacob es de 1778 minutos, por lo que la mayor parte del tramo elegido para la interpretación corresponde a tiempos menores, por lo que esos parámetros deben ser desechados.

b) Ajuste al tramo comprendido entre minutos 70 y 300.

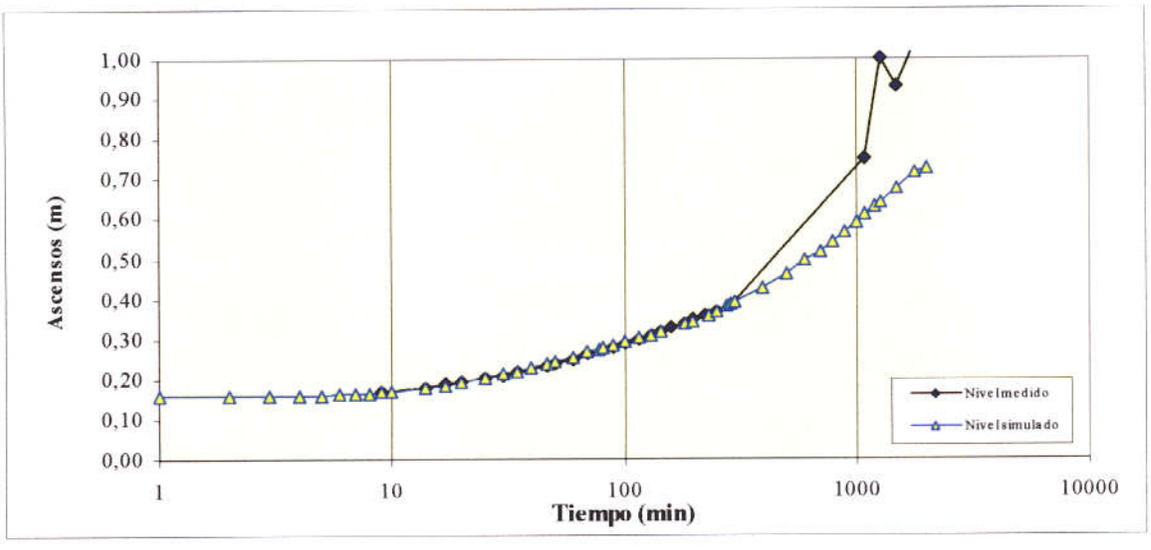


Los valores obtenidos son:

Transmisividad:	6194 m^2/día
Coeficiente almacenamiento:	1,26 x 10^{-4}

El tramo elegido se encuentra dentro del intervalo de validez de la aproximación, que para esos parámetros se inicia a los 20 minutos. Los resultados obtenidos en la validación son mejores, pero aún insuficientes, ya que no justifica los decensos iniciales y finales del ensayo. A destacar que el incremento de los descensos registrados al final no pueden ser simulados, ni siquiera en las condiciones más desfavorables posibles introducidas por posibles barreras impermeables, cual es suponiendo el acuífero limitado en todas las direcciones por barreras situadas a la distancia del teórico radio de influencia correspondiente al tiempo en el que comienza a detectarse discrepancia entre valores medidos y simulados. Ello parece indicar que esta discrepancia puede ser debido aun movimiento de fondo de los niveles piezométricos.

c) Se supone que el nivel estático inicial corresponde a la primera medida efectuada una vez iniciado el ensayo, por lo que se resta 16,5 cm a todos los datos medidos.

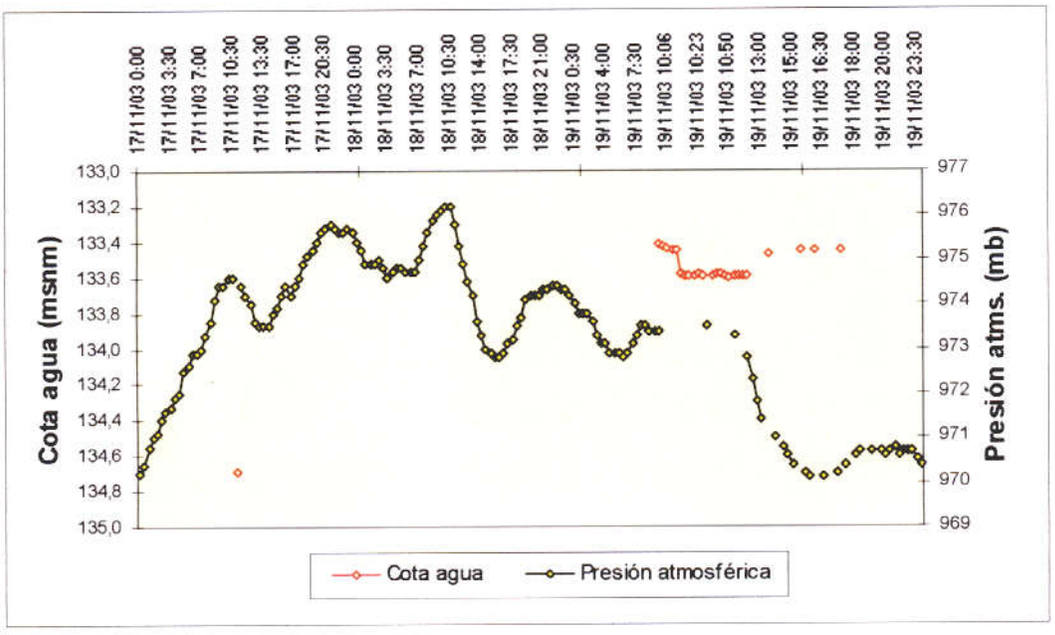


Los resultados obtenidos han sido:

Transmisividad:	6194 m^2/día
Coeficiente almacenamiento:	8,08 x 10^{-4}

Los descensos obtenidos en la simulación coinciden con los medidos hasta el minuto 300. A partir de aquí, los descensos medidos no pueden ser reproducidos ni siquiera limitando el acuífero entre barreras impermeables situadas a 1896 metros, valor del radio de teórico radio de influencia para 300 minutos, lo que sugiere que estas medidas están afectadas por un movimiento piezométrico de origen desconocido.

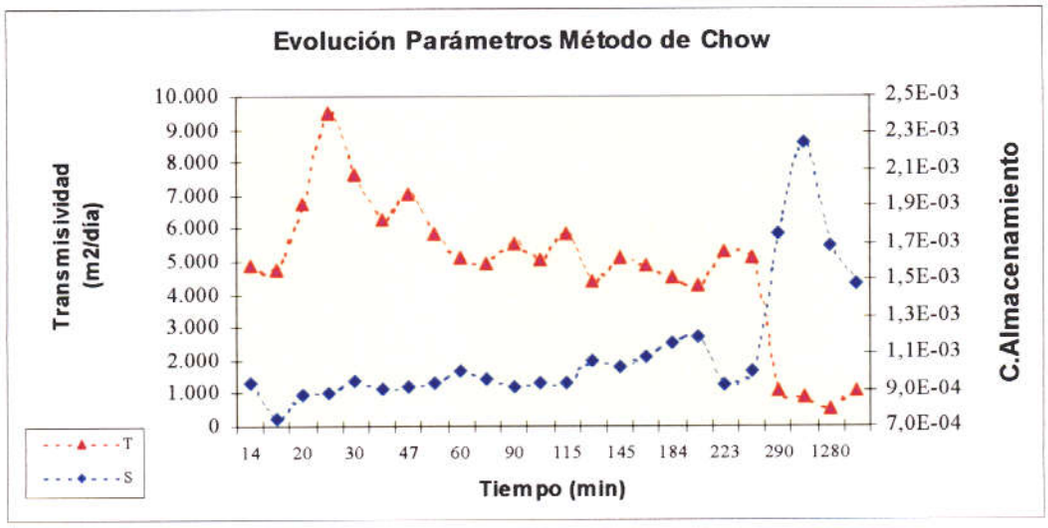
En todo caso, ni este ni otros movimientos de fondo del nivel piezométrico puede ser achacado a las variaciones barométricas. En ese periodo de tiempo la presión registrada en el vecino aeropuerto de Pamplona pasó de 974,4 a 973,6 milibares. De hecho, las oscilaciones barométricas durante el ensayo variaron entre un máximo de 976,2 mb y un mínimo de 970,1 mb, que, en el caso más desfavorable, sólo podría justificar un movimiento de 6,2 cm. Las anómalas variaciones del nivel del agua deben ser atribuidas a reajustes en el perfil de densidades.



Método de Chow

Mediante un programa informático, se ha aplicado a cada una de las medidas del ensayo (descensos corregidos), con los siguientes resultados promedio:

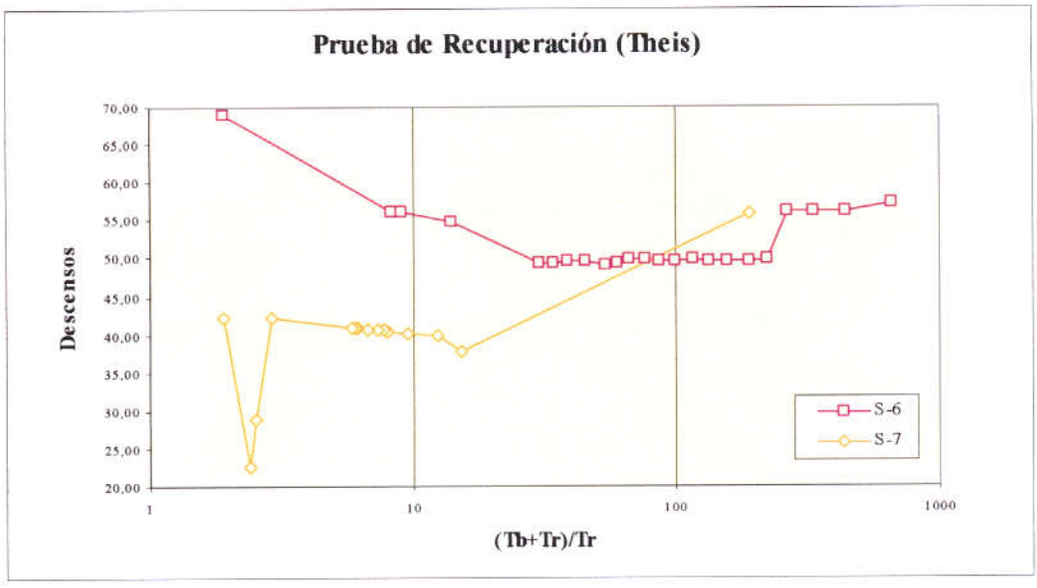
Transmisividad: 5087 m^2/día
Coeficiente almacenamiento: 9,54 x 10^{-4}



Los resultados son muy similares a los obtenidos para el método de Jacob con los descensos corregidos. A destacar la brusca disminución de la transmisividad obtenida a partir de los cuatro últimos puntos del ensayo, que en modo alguna parece justificada por barreras hidráulicas o cambios inducidos por la litología.

Los resultados obtenidos de la aplicación del método de Chow utilizando directamente las medidas del ensayo, sin efectuar la corrección de los descensos, es de T = 6216 m^2/día y S = 1,07 x 10^{-4}.

Recuperación Theis.

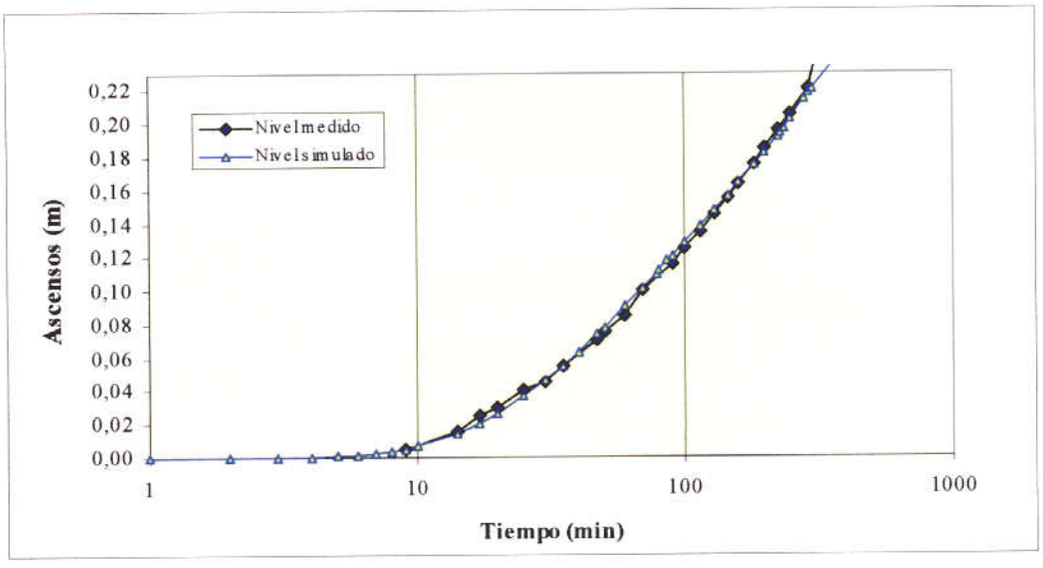


El mal funcionamiento de dos de las sondas hizo imposible simultanear el control de la recuperación en sus momentos iniciales, cuando la frecuencia de medidas era alta, por lo que se optó por controlar la del piezómetro (S-6). Tal como se puede apreciar en el gráfico adjunto, la recuperación fue muy anómala, con movimientos del nivel de agua muy importantes y sumamente rápidos para un acuífero que en esos momentos no estaba sometidos a perturbaciones externas, algo a lo que no debe ser ajeno el contraste de densidades entre el agua de inyección y la preexistente en el acuífero.

Resultado

No obstante lo problemático del ensayo, el ajuste obtenido para los primeros trescientos minutos de ensayo es satisfactorio y pone de manifiesto una transmisividad elevada, muy superior a la detectada en el entorno, que debe ser atribuida a la existencia de intensa fracturación. En la gráfica adjunta se representa el ajuste entre los valores medidos (primeros 300 minutos) y los simulados mediante el programa MABE correspondiente a los siguientes parámetros.

Transmisividad:	5650 m^2/día
Coeficiente almacenamiento:	9,00 x 10^{-4}


0,22
0,20
0,18
0,16
0,14
0,12
0,10
0,08
0,06
0,04
0,02
0,00
Ascensos (m)
Nivel medido
Nivel simulado
1
10
100
1000
Tiempo (min)

Prueba de inyección en Sondeo Nº 7 y control en sondeo nº 6

Fecha/Hora (dia:hh:mm)	Tiempo (min)	Sondeo nº 6		Contador S-7 (m3)	Observaciones
		Profundidad (m)	Descenso (cm)		
17/11/03 10:58		134,69	134,7		
17/11/03 14:00				213.935	Nivel en S-7: 205,80m prof.
17/11/03 14:01	1				
17/11/03 14:02	2				
17/11/03 14:03	3				
17/11/03 14:04	4				
17/11/03 14:05	5				
17/11/03 14:06	6				
17/11/03 14:07	7				
17/11/03 14:08	8				
17/11/03 14:09	9	134,52	0,2		
17/11/03 14:14	14	134,51	0,2		
17/11/03 14:17	17	134,50	0,2		
17/11/03 14:20	20	134,50	0,2		
17/11/03 14:25	25	134,49	0,2		
17/11/03 14:30	30	134,48	0,2		
17/11/03 14:35	35	134,47	0,2		
17/11/03 14:47	47	134,46	0,2		
17/11/03 14:50	50	134,45	0,2		
17/11/03 15:00	60	134,44	0,3		
17/11/03 15:10	70	134,43	0,3		
17/11/03 15:18	78	---		213.972	Qm = 79,1 l/s
17/11/03 15:30	90	134,41	0,3		
17/11/03 15:40	100	134,40	0,3		
17/11/03 15:55	115	134,39	0,3		
17/11/03 16:10	130	134,38	0,3		
17/11/03 16:25	145	134,37	0,3		
17/11/03 16:40	160	134,36	0,3		
17/11/03 17:04	184	134,35	0,3		
17/11/03 17:20	200	134,34	0,3		
17/11/03 17:43	223	134,33	0,4		
17/11/03 17:50	230	---		214.041	Qm = 75,7 l/s
17/11/03 18:10	250	134,32	0,4		
17/11/03 18:40	280	---		214.065	Qm = 80 l/s
17/11/03 18:50	290	134,31	0,4		
18/11/03 8:17	1097	133,94	0,8		
18/11/03 8:43	1123			214.428	Qm = 71,8 l/s
18/11/03 11:20	1280	133,69	1,0		
18/11/03 11:42	1302			214.503	Qm = 69,8. D = 1,123 .Averia contador
18/11/03 15:05	1505	133,76	0,9		
18/11/03 17:50	1670				Densidad: 1,124
18/11/03 23:20	2000				
19/11/03 8:00	2520				
19/11/03 9:00	2580				
19/11/03 10:00	2640	133,42			Fin de la inyeccion. D=1,125

Ensayo de inyección en S-7 (Recuperación)

Fecha/Hora (dia:hh:mm)	Tiempo (min)	Ti-Tr / Tr	Sondeo nº 7 Profundidad (m)	Sondeo nº 7 Descenso (cm)	Sondeo nº 6 Profundidad (m)	Sondeo nº 6 Descenso (m)	Observaciones
19/11/03 10:00		1440	205,8		133,415	1,275	
19/11/03 10:04	4	361			133,420	1,270	
19/11/03 10:06	6	241			133,440	1,250	
19/11/03 10:08	8	181			133,445	1,245	
19/11/03 10:10	10	145			133,445	1,245	
19/11/03 10:12	12	121			133,583	1,107	
19/11/03 10:14	14	104	149,93	55,87	133,587	1,103	
19/11/03 10:17	17	86			133,590	1,100	
19/11/03 10:20	20	73			133,590	1,100	
19/11/03 10:23	23	64			133,585	1,105	
19/11/03 10:27	27	54			133,590	1,100	
19/11/03 10:31	31	47			133,590	1,100	
19/11/03 10:35	35	42			133,585	1,105	
19/11/03 10:40	40	37			133,580	1,110	
19/11/03 10:45	45	33			133,595	1,095	
19/11/03 10:50	50	30			133,600	1,090	
19/11/03 11:00	60	25			133,590	1,100	
19/11/03 11:10	70	22			133,590	1,100	
19/11/03 11:20	80	19			133,595	1,095	
19/11/03 11:30	90	17			133,595	1,095	
19/11/03 13:05	185	8,8	168,09	37,71			
19/11/03 13:23	203	8,1			133,470	1,220	
19/11/03 13:50	230	7,3	165,86	39,94			
19/11/03 15:09	309	5,7	165,53	40,27			
19/11/03 15:29	329	5,38			133,445	1,245	
19/11/03 16:03	363	4,97			133,445	1,245	
19/11/03 16:20	380	4,79	165,29	40,51			
19/11/03 16:33	393	4,66	165,25	40,55			
19/11/03 16:54	414	4,48	165,20	40,60			
19/11/03 17:20	440	4,27			133,450	1,240	
19/11/03 17:42	462	4,12	165,08	40,72			
19/11/03 18:30	510	3,82	164,97	40,83			
19/11/03 18:40	520	3,77	164,95	40,85			
19/11/03 19:05	545	3,64	164,90	40,90			
20/11/03 8:55	1375	2,05	163,64	42,16			
20/11/03 14:40	1720	1,84	176,95	28,85			
20/11/03 17:50	1910	1,75	183,08	22,72			
21/11/03 10:10	2890	1,50	163,515	42,29			
21/11/03 10:35	2915	1,49			133,16	1,530	Se inyectan 350 m3. D=1,159 gr/cc. El
22/11/03 9:50	4310	1,33			136,24		contador pasa a 1.191.434 m3
22/11/03 10:15	4335	1,33	176,40				
23/11/03 11:00	5820				149,55		
23/11/03 11:17	5837		179,60				
24/11/03 12:00	7320				172,60		
24/11/03 12:30	7350		180,61				

INYECCIÓN EN EL SONDEO S-6

Características generales

Duración inyección:	121 minutos
Caudal:	Variable entre 23,9 y 22,2 l/s
Densidad:	1,171 kg/l.

Incidencias

Se dejó de controlar la inyección en el minuto 121 debido a que el deficiente funcionamiento de la válvula que debía impedir que el agua accediera al sondeo S-7, utilizado como piezómetro, no pudo evitar que eso sucediera, aunque fuese en una cuantía muy pequeña. Así, poco después de la última medida efectuada con normalidad (minuto 106: 11 cm de ascenso) se comenzó a escuchar el sonido del agua caer en el sondeo, de tal modo que la medida siguiente (minuto 115) registraba un **descenso** de 15 cm con respecto al nivel inicial del ensayo, que se convirtió en 24 cm en el minuto 117, y 52 cm en el minuto 121. Ante esta situación, consecuencia evidente de la sensibilidad del nivel del agua al contraste de densidades existente entre el agua del sondeo y la que cae, se optó por dejar de controlar la inyección, que continuó como una más de las muchas que periódicamente se realizan.

Se disponía así de 106 minutos de control aparentemente aptos para una estimación, siquiera aproximada, de los parámetros del acuífero. No obstante, estos datos estaban afectados por dos factores que introducían gran incertidumbre: 1) No existía certeza de cuando la inyección comenzó realmente, ya que ¡32 minutos! después de la puesta en marcha de las bombas las válvulas de entrada al pozo sólo registraban fuerte corriente de aire, y siete minuto mas tarde la inyección ya estaba regulariza, sin que se pudiera precisar el momento exacto en el que eso sucedió. 2) Sorprendentemente, ocho minutos después de la puesta en marcha de las bombas se detecta que el nivel del agua en el piezómetro está ascendiendo con la normalidad esperada en un ensayo que transcurre correctamente; ¡sólo que el agua aún no había comenzado a caer!

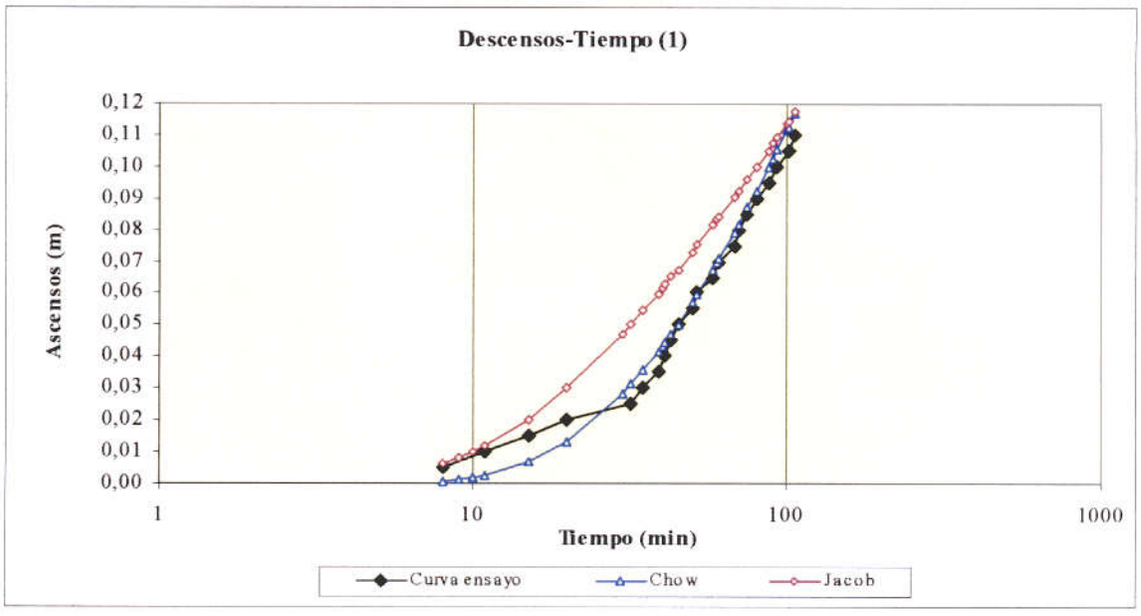
Este hecho se interpretó como una tendencia ascendente del nivel de agua que habría que descontar para interpretar el ensayo. También se interpretó pudiera ser la respuesta del acuífero a la presión creciente del aire que se inyecta en el acuífero desalojado de las conducciones por el agua que llega. En este caso, el ensayo habría comenzado realmente en el momento en el que se conectaron las bombas, sólo que, debido a la compresibilidad del aire, la presión de inyección crecería con el tiempo, lo que podría ser interpretado como una inyección a caudal creciente hasta el momento en que llegaba el agua.

El caudal de inyección mostró una regular tendencia descendente, pero menos acentuada que en el caso del ensayo en el sondeo S-7, debido quizá a que las bombas funcionaban con holgura al bombear un caudal casi un tercio inferior al de entonces. Dada la brevedad del ensayo puede considerarse que a efectos prácticos se mantuvo constante.

Interpretación

De acuerdo a la divagación anterior se plantearon tres alternativas:

1) Interpretar las medidas tal como fueron obtenidas, considerando constante el caudal de inyección.



Se supuso que el efecto de la inyección de aire era similar al de la inyección del agua. Evidentemente, esta suposición es errónea habida cuenta la escasa coincidencia de la curva experimental con la simulada para los parámetros obtenidos con los métodos de Chow (T = 1359 m^2/dia; S = 3.6 x 10^{-4}) y Jacob (T = 2300 m^2/dia; S = 2.67 x 10^{-4}), especialmente en los primeros 30 minutos.

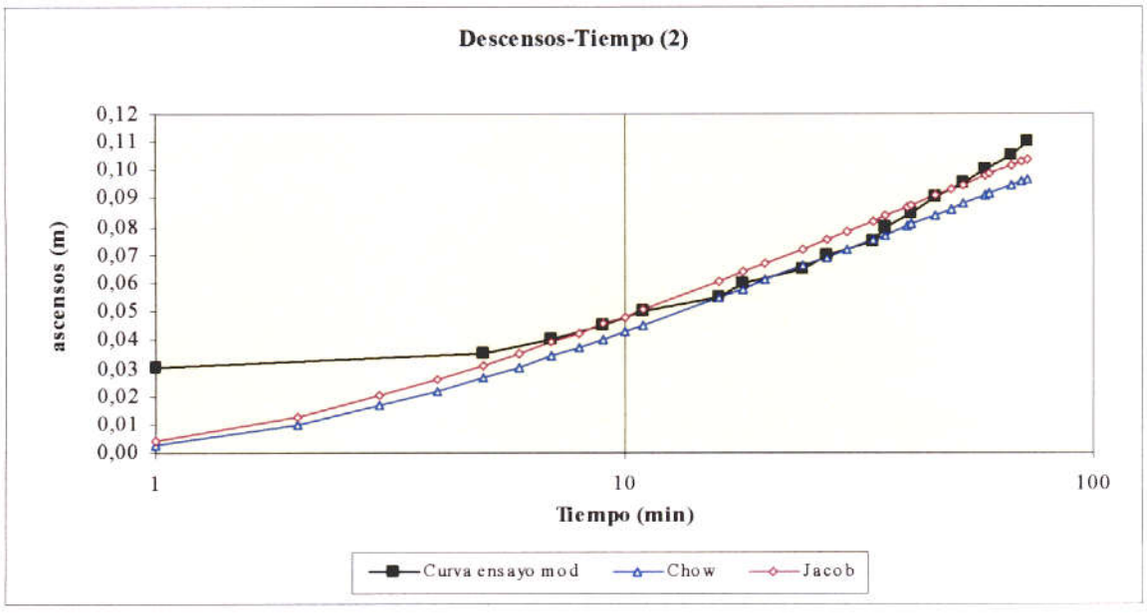
Para ambos juegos de parámetros el ensayo se ha realizado fuera del umbral de validez de la aproximación de Jacob.

2) Se considera que, a efectos prácticos, el ensayo comenzó 34 minutos después del encendido de las bombas, al no tener incidencia la presión del aire, que sería liberada a través de las válvulas de purga en cabeza de sondeo.

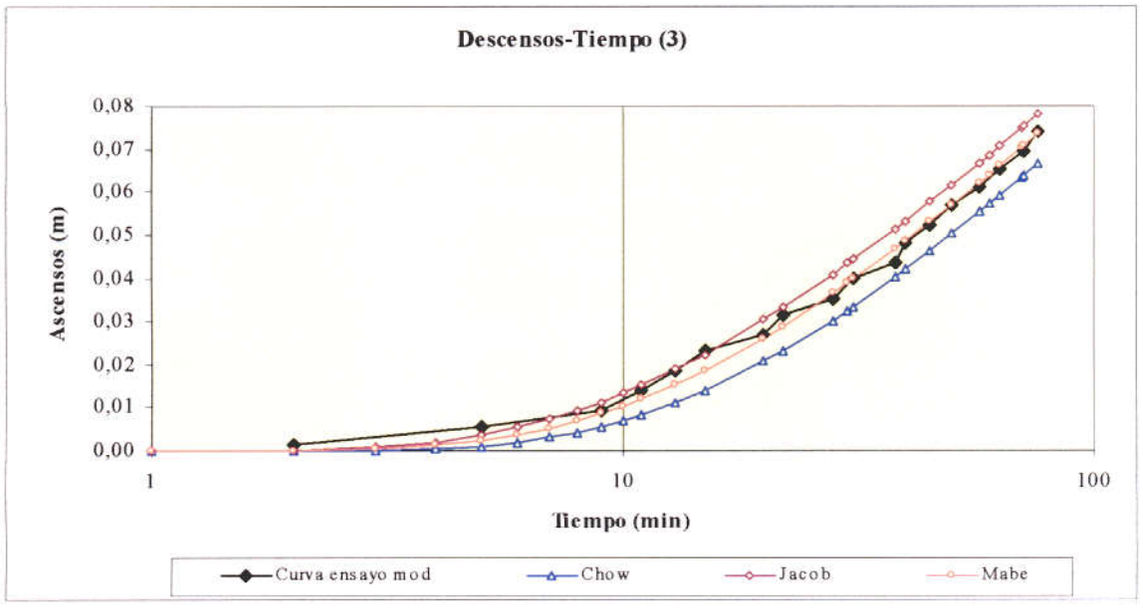
Como se puede observar en la gráfica, el ajuste entre la curva experimental, una vez corregidos los tiempos, y los descensos teóricos correspondientes a los parámetros obtenidos por los dos métodos usados es aun muy deficiente en los momentos iniciales del ensayo, señal de la insuficiencia de la hipótesis realizada. Todo ello sugiere que el ascenso medido en los primeros minutos del ensayo se debe a una evolución en el acuífero que se superpone durante todo el ensayo con los ascensos originados por la inyección.

Los resultados obtenidos fueron:

	Chow	Jacob
Transmisividad:	5564 m^2/dia	5452 m^2/dia
Coeficiente de almacenamiento:	7.6 x 10^{-5}	6.5 x 10^{-4}



3) Se corrige la curva experimental restando de todas las medidas la tendencia que marcan las cinco primeras medidas efectuadas. Los tiempos son corregidos como en la hipótesis anterior, considerando que el agua comenzó a caer en el minuto 34.



En este caso, la similitud de la curva experimental con las simuladas es apreciablemente mejor. Los valores de los parámetros obtenidos han sido:

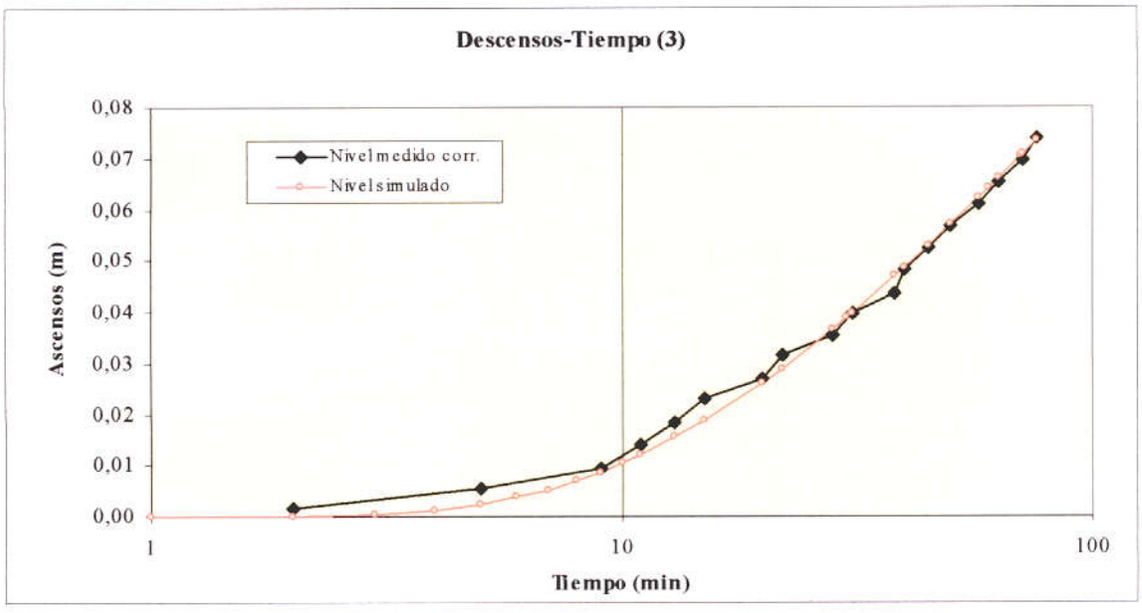
	Chow	Jacob
Transmisividad:	3318 m^2/dia	3616 m^2/dia

Coeficiente de almacenamiento:	$3{,}39 \times 10^{-4}$	$2{,}77 \times 10^{-4}$

Resultados

No obstante lo diferente de las hipótesis adoptadas, los parámetros hidráulico han mostrado una sensibilidad a las mismas inferior a lo esperado. La tercera hipótesis se antoja como la más viable al permitir un buen ajuste. La optimización posterior ha permitido afinar el ajuste, obteniéndos los siguientes resultados:

Transmisividad:	3480 m^2/dia
Coeficiente de almacenamiento:	$3{,}20 \times 10^{-4}$



Dada las circunstancias del ensayo, los valores obtenidos deben ser considerados como una simple aproximación a los valores reales, que deberían continuar siendo investigados mediante ensayos más rigurosos, con toma de datos automática.

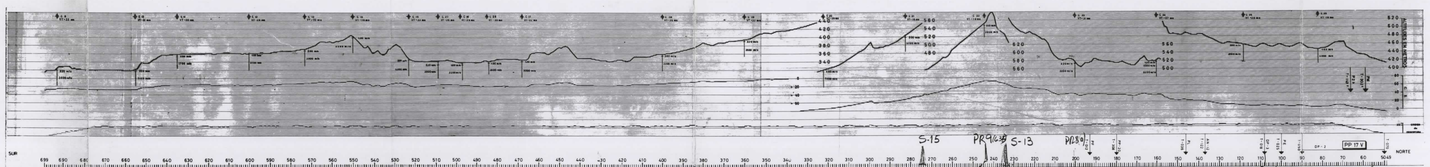
Prueba de inyección en Sondeo Nº 6 y control en sondeo nº 7

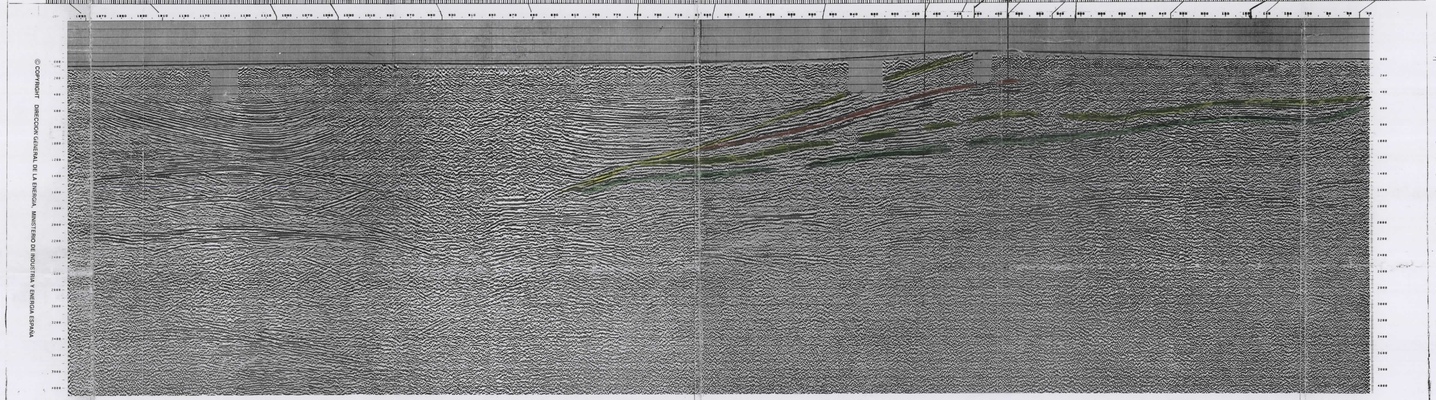
Fecha/Hora (dia:hh:mm)	Tiempo (min)	Sondeo nº 7 Profund. (m)	Sondeo nº 7 Descenso (cm)	Contador S-6 (m3)	Observaciones
27/11/03 9:20				1.191.435,6	Profundidad Nivel estático en S-6: 177,70 m
27/11/03 9:56		188,660			La impulsión se puso en marcha a las 9h:49m
27/11/03 10:00	4	188,660	0,000		
27/11/03 10:04	8	188,655	0,005		
27/11/03 10:07	11	188,650	0,010		
27/11/03 10:11	15	188,645	0,015		
27/11/03 10:16	20	188,640	0,020		
27/11/03 10:28	32	188,635	0,025		Todavía no ha llegado el agua.
27/11/03 10:31	35	188,630	0,030		
27/11/03 10:35	39	188,625	0,035		Me confirman que ya se inyecta agua.
27/11/03 10:37	41	188,620	0,040		
27/11/03 10:39	43	188,615	0,045		
27/11/03 10:41	45	188,610	0,050		
27/11/03 10:46	50	188,605	0,055	1.191.460	Qi=23,93 l/seg:
27/11/03 10:48	52	188,600	0,060		
27/11/03 10:54	58	188,595	0,065		
27/11/03 10:57	61	188,590	0,070		
27/11/03 11:04	68	188,585	0,075		
27/11/03 11:06	70	188,580	0,080		
27/11/03 11:11	75	188,575	0,085		Densidad agua inyectada: 1,171
27/11/03 11:16	80	188,570	0,090		
27/11/03 11:23	87	188,565	0,095		
27/11/03 11:29	93	188,560	0,100		
27/11/03 11:37	101	188,555	0,105		
27/11/03 11:42	106	188,550	0,110		
27/11/03 11:51	115	188,810	-0,150		Se descubre que en el piezómetro entra agua.
27/11/03 11:53	117	188,900	-0,240		
27/11/03 11:57	121	189,180	-0,520		
27/11/03 12:14	138	-----	-----	1.191.580	Qi=23,81 l/seg:
27/11/03 15:06	310	-----	-----	1.191.807	Qi=22,22 l/seg

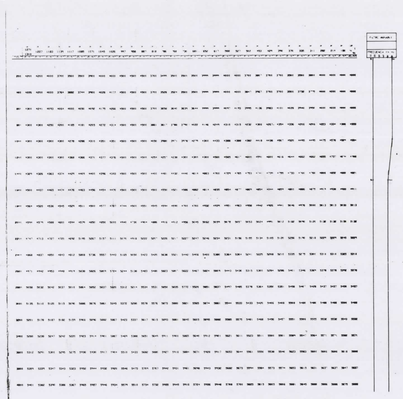
ANEXO 7

Líneas sísmicas con la definición del reflector de techo de la formación carbonatada

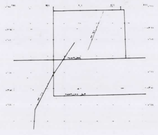

24769
PAMPLONA
5698 PERFIL PP-17V 50 N
"SLALOM LINE"
24766
TRATAMIENTO
COMPAÑIA GENERAL DE GEOFISICA S.A.
1 PUESTA en OBRA VIBROSISMICA
CARRETERA, CAMPO DE CULTIVO, ROCOSO
2 DISPOSITIVO
3 PARAMETROS del REGISTRO
OBSERVACIONES


SUR
NORTE
S-15
PR9&8
S-13
PP-17 V


© COPYRIGHT DIRECCION GENERAL DE LA ENERGIA, MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA ESPAÑA







24765

134 03 72 ENEPSA

No. 223

24765

ANDIA

W 281 PERFIL AN-12 129 E

"SLALOM LINE"

REGISTRADO en COBERTURA : 1.200 %

ELABORADO en COBERTURA : VARIABLE

VELOCIDAD de HOMOGENEIDAD : 4.000 m/s 18m

ESCALA : 1/40.000

TIEMPOS REDUCIDOS a un DP : 750 m

TRATAMIENTO

- Recuperación de las amplitudes
- Edición
- Colección de los puntos reflexión y división en 1 línea
- Deconvolución 120 ms ventanas 300-1800 ms / 1000-3500 ms
- Correcciones estáticas (del nivel del suelo al DPC)
- Análisis de velocidades (cada 16 velocidades)
- Correcciones dinámicas (interpolación lineal entre 2 leyes consecutivas)
- Ajuste automático de las correcciones estáticas (SATAN)
- Adición W. L. P.*
- Filtro variable*
- Aumento de la coherencia espacial (AMCO-D) incremento +4 ms/traza -4 ms/traza
- Igualación de las trazas
- Correcciones estáticas (del DPC al DP)
- Salida analógica

El origen de los tiempos se encuentra en el DP de cálculo (DPC nivel medio del suelo)

03 - 82

FECHA VII-80

FIRMA Á. SAÑO

* MARCA REGISTRADA POR C.G.G.

COMPAÑIA GENERAL DE GEOFISICA

I.- PUESTA en OBRA:

1. TOPOGRAFIA — PUNTOS de TIRO
2. PERFORACION
3. DISPOSITIVO

PUNTO de TIRO

Tiro: Al centro
Offset: 150 + 150 m
Offset lateral: 0-120 m
Longitudinal: 0 m
Nº de pozos: 1
Profundidad: 24 m
Carga unit.: 20 kg
Carga tot.: 20 kg

BASE SISMOGRAFICA

Distancia entre PT: 120 m
Distancia entre trazas: 60 m
Nº de trazas: 48
Nº de stacks/tr: 36

ESQUEMA

TRAZA DESARROLLADA — 62,75 m — 1,5 m — 0,75 m — 1 m — 1215 m

DISPOSITIVO

T1 T24 PT T25 T48 — 1380 m — 300 m — 1380 m — 3060 m

II PARAMETROS del REGISTRO

LABORATORIO SN 338 A N° 275.005 SISMOS tipo OSC 20 D
REGISTRADOR 24 pistas 48 trazas frecuencia 10 Hz

AMPLIFICADORES		FILTROS			
Ganancia Pre-amplificador	2^7	BF	8 Hz	Pendiente 12	dB/octava
		AF	125 Hz	Pendiente 48	dB/octava
Muestreo	2 ms				
Escalas del registro	6 s				

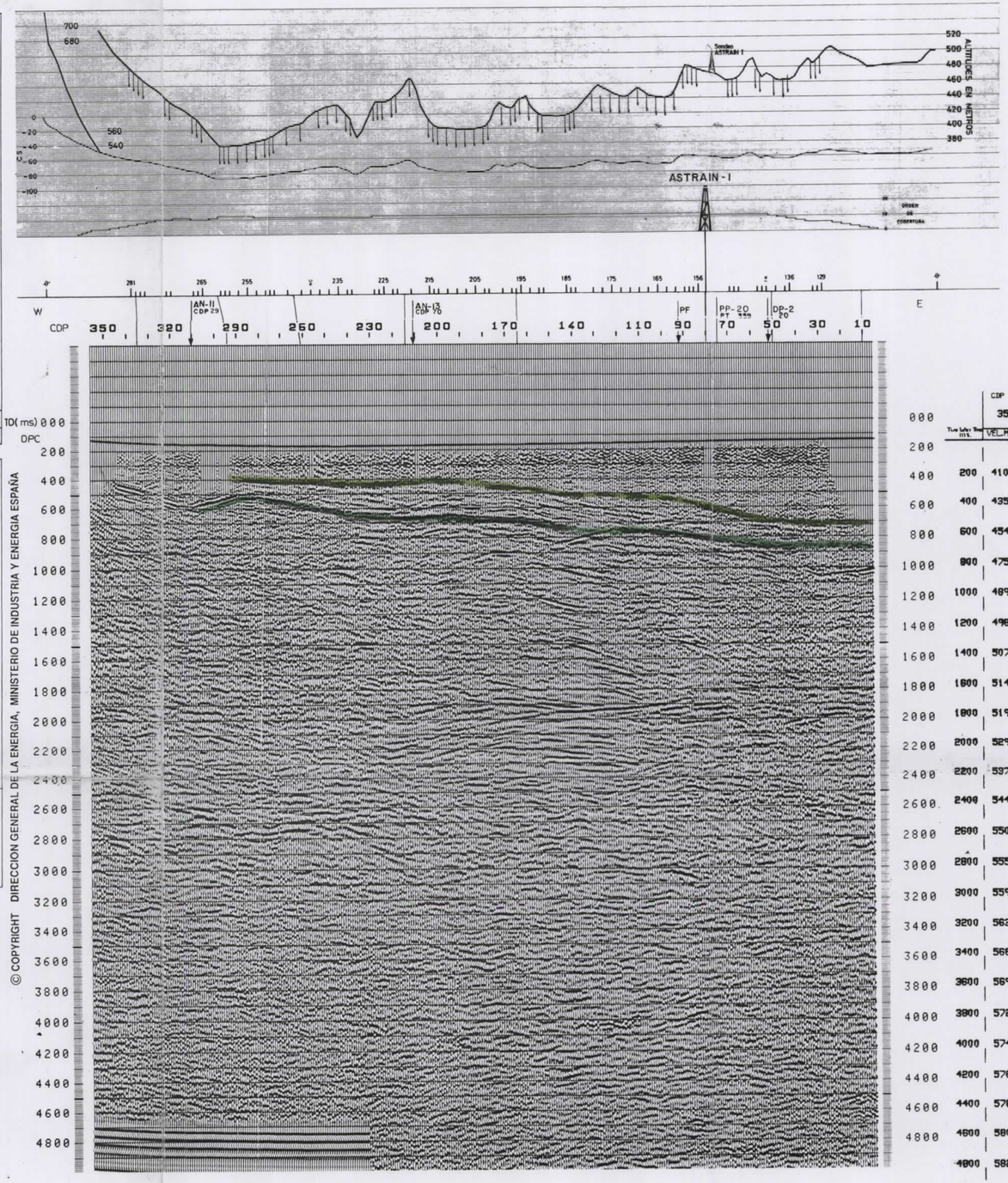
III CORRECCIONES de SUPERFICIE

1. METODO CS + VI por altimetría
2. VELOCIDAD 4000 m/s

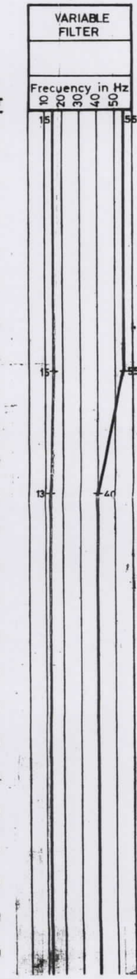
OBSERVACIONES

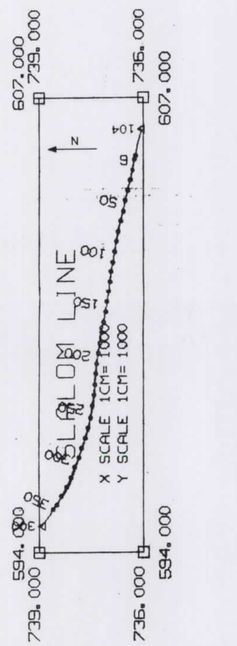
Fecha de registro: 106 / 80

© COPYRIGHT DIRECCION GENERAL DE LA ENERGIA, MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA ESPAÑA



	CDP 358	CDP 330	CDP 310	CDP 290	CDP 270	CDP 230	CDP 200	CDP 170	CDP 150	CDP 110	CDP 80	CDP 50	CDP 0
Tiempo latero Reducc. ms.	VEL. M/S	VEL. M/S	VEL. M/S	VEL. M/S	VEL. M/S	VEL. M/S	VEL. M/S	VEL. M/S	VEL. M/S	VEL. M/S	VEL. M/S	VEL. M/S	VEL. M/S
000													
200													
400	200	4100	4100	4100	4100	4100	3950	3900	3900	3900	3900	3900	4000	4100
600	400	4355	4183	4100	4163	4178	3950	3900	3920	3900	3900	3900	4000	4100
800	600	4544	4358	4328	4312	4326	4316	4310	4348	4133	4058	4183	4000	4100
1000	800	4759	4527	4437	4400	4400	4492	4388	4377	4499	4484	4522	4690	4790
1200	1000	4896	4781	4760	4780	4760	4749	4668	4737	4760	4687	4780	4945	4981
1400	1200	4988	4983	5000	5000	5000	4972	4944	4937	4925	4883	4997	5031	5082
1600	1400	5074	5078	5085	5085	5085	5076	5075	5069	5124	4968	5154	5080	5289
1800	1600	5142	5144	5150	5150	5150	5148	5153	5181	5258	5175	5386	5312	5424
2000	1800	5195	5195	5200	5200	5200	5200	5268	5405	5446	5515	5531	5538	5531
2200	2000	5290	5290	5300	5300	5300	5448	5500	5552	5563	5584	5598	5605	5598
2400	2200	5372	5372	5381	5381	5381	5547	5563	5611	5620	5640	5652	5659	5652
2600	2400	5441	5441	5450	5450	5450	5602	5616	5680	5669	5686	5698	5704	5698
2800	2600	5500	5500	5507	5507	5507	5648	5661	5701	5710	5726	5736	5742	5738
3000	2800	5550	5550	5557	5557	5557	5687	5700	5737	5745	5760	5770	5775	5770
3200	3000	5593	5593	5600	5600	5600	5721	5733	5768	5775	5789	5798	5803	5798
3400	3200	5631	5631	5637	5637	5637	5751	5762	5795	5801	5815	5823	5828	5823
3600	3400	5664	5664	5670	5670	5670	5777	5788	5819	5825	5837	5845	5850	5845
3800	3600	5694	5694	5700	5700	5700	5801	5811	5840	5848	5857	5865	5869	5865
4000	3800	5721	5721	5726	5726	5726	5822	5831	5859	5864	5875	5882	5886	5882
4200	4000	5745	5745	5750	5750	5750	5841	5850	5876	5881	5892	5899	5902	5899
4400	4200	5766	5768	5771	5771	5771	5858	5866	5891	5896	5908	5913	5916	5913
4600	4400	5786	5786	5790	5790	5790	5873	5881	5905	5910	5920	5926	5929	5926
4800	4600	5804	5804	5808	5808	5808	5888	5895	5918	5923	5932	5938	5941	5938
	4800	5820	5820	5825	5825	5825	5901	5908	5930	5934	5943	5949	5952	5949





IDENTIFICATION

Line DP – 12 SP's 35-86
Client AUXINI
Area Pamplona , Northern Spain
NE
07662
12-fold cdp stack
Security no. APMB 12

DELTA

source array length	200m
lateral offset of source to line	20m-200m
number of vibrator units	3
number of sweeps per segment	16
sweep frequency	8-40Hz
offset to near trace	500m
offset to far trace	2800m
receiver group interval	100m
number of geophone groups	24
geophone array	4 strings of 12 geophones

RECORDING:

geophone	GSC-11-D
instrument	SUM-IT
gain control	CONSTANT
recording filter	OUT-45Hz
sampling interval	4 ms
DIRECTION OF SHOOTING	south-East

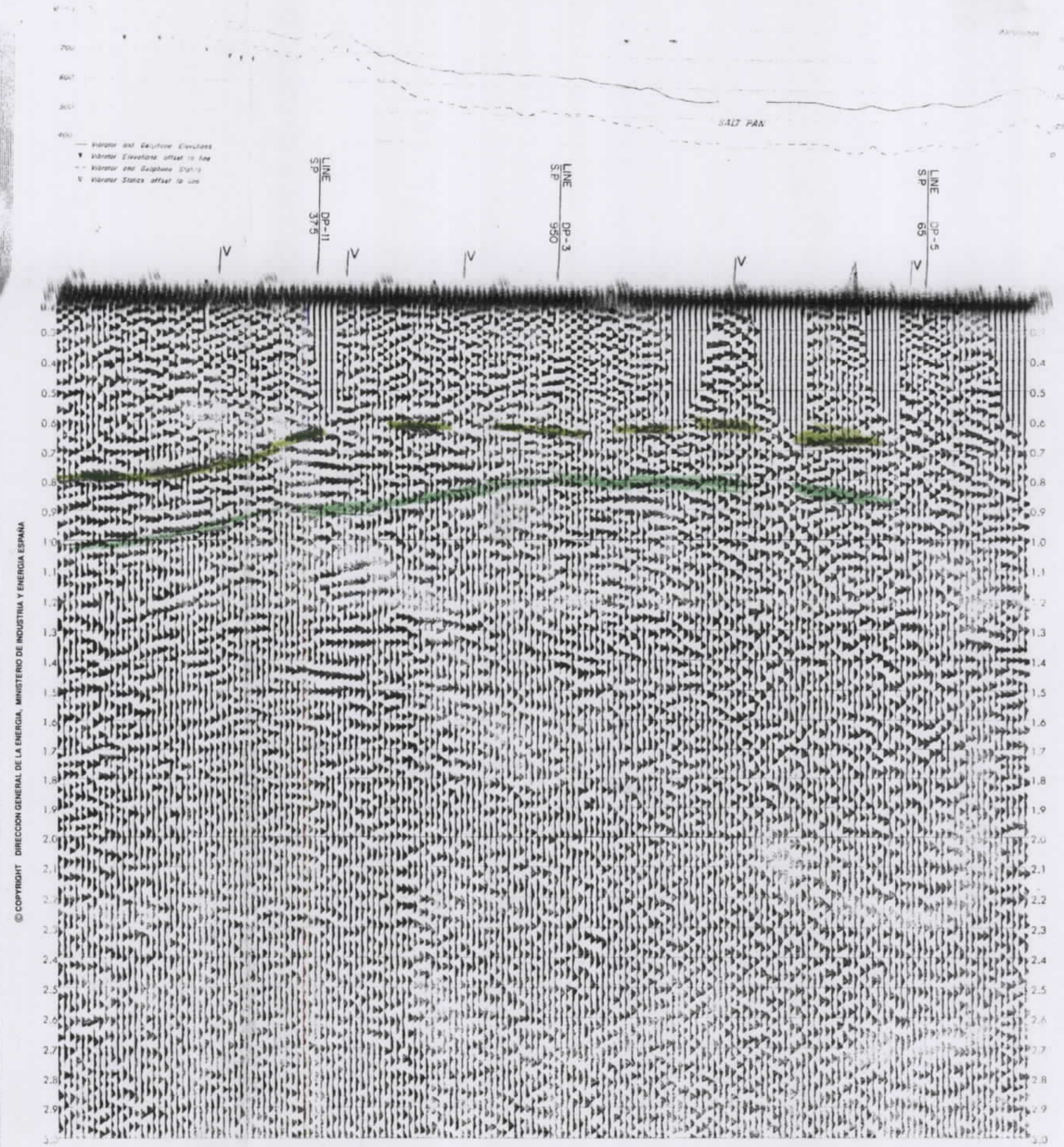
PROCESSING

PROCESSED BY: SEISCOM LIMITED
DATE: 15th August, 1973
INITIAL PROCESSING:
24 trace correlation
processing sampling interval 4 ms
CORRECTIONS:
velocities : from Seiscoms Dave Velocity Spectra corrected to datum
datum 450 m (above sea level)
static corrections for source and geophone elevations
STACKING:
type CDP
fold 12
TIME AND SPACE VARIANT FREQUENCY FILTERING:

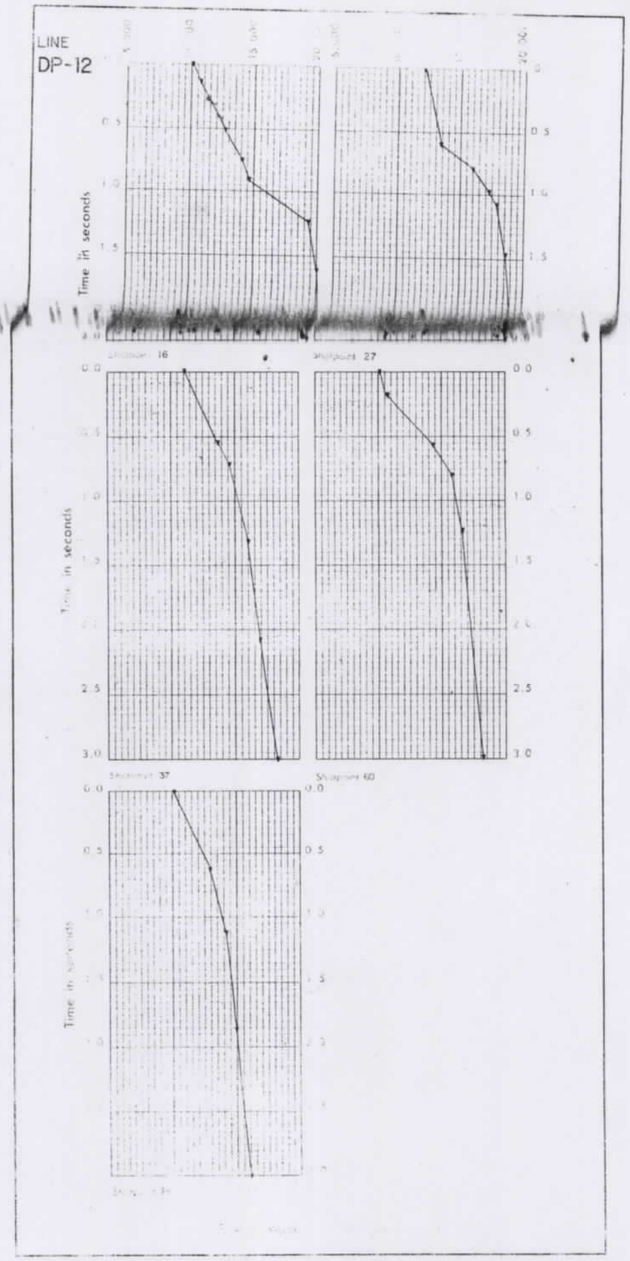
0.0	0.0s	
1.0	1.0s	1) 15 - 35 Hz
2.0	2.0s	2) 12 - 35 Hz
3.0	3.0s	
4.0	4.0s	
5.0	5.0s	

DISPLAY

VERTICAL SCALE: 5ins. sec.
HORIZONTAL SCALE: 1:19,680
1 Km



© COPYRIGHT DIRECCION GENERAL DE LA ENERGIA. MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA ESPAÑA



IDENTIFICATION

Line DP – 3X SP: 29-5-0, 999-910
Client AUXINI
Area Pamplona , Northern Spain

SE

12-fold cdp stack

67670

Security no. APMB: B

FIELD TECHNIQUE

SHOT BY: DELTA EXPLORATION INC.
DATE: April, 1973 Party no. 61
SOURCE: Vibrosies
SOURCE-SPREAD ARRANGEMENT

source interval	100m
source array length	200m
lateral offset of source to line	20m
number of vibrator units	3
number of sweeps per segment	16
sweep frequency	8-40Hz
offset to near trace	500m
offset to far trace	2800m
receiver group interval	100m
number of geophone arrays	24
geophone array	4 strings of 12 geophones

RECORDING:

system	GSC-11-D
instrument	SUM-IT
gain control	CONSTANT
recording filter	OUT-45Hz
sampling interval	4 ms

DIRECTION OF SHOOTING: North-West

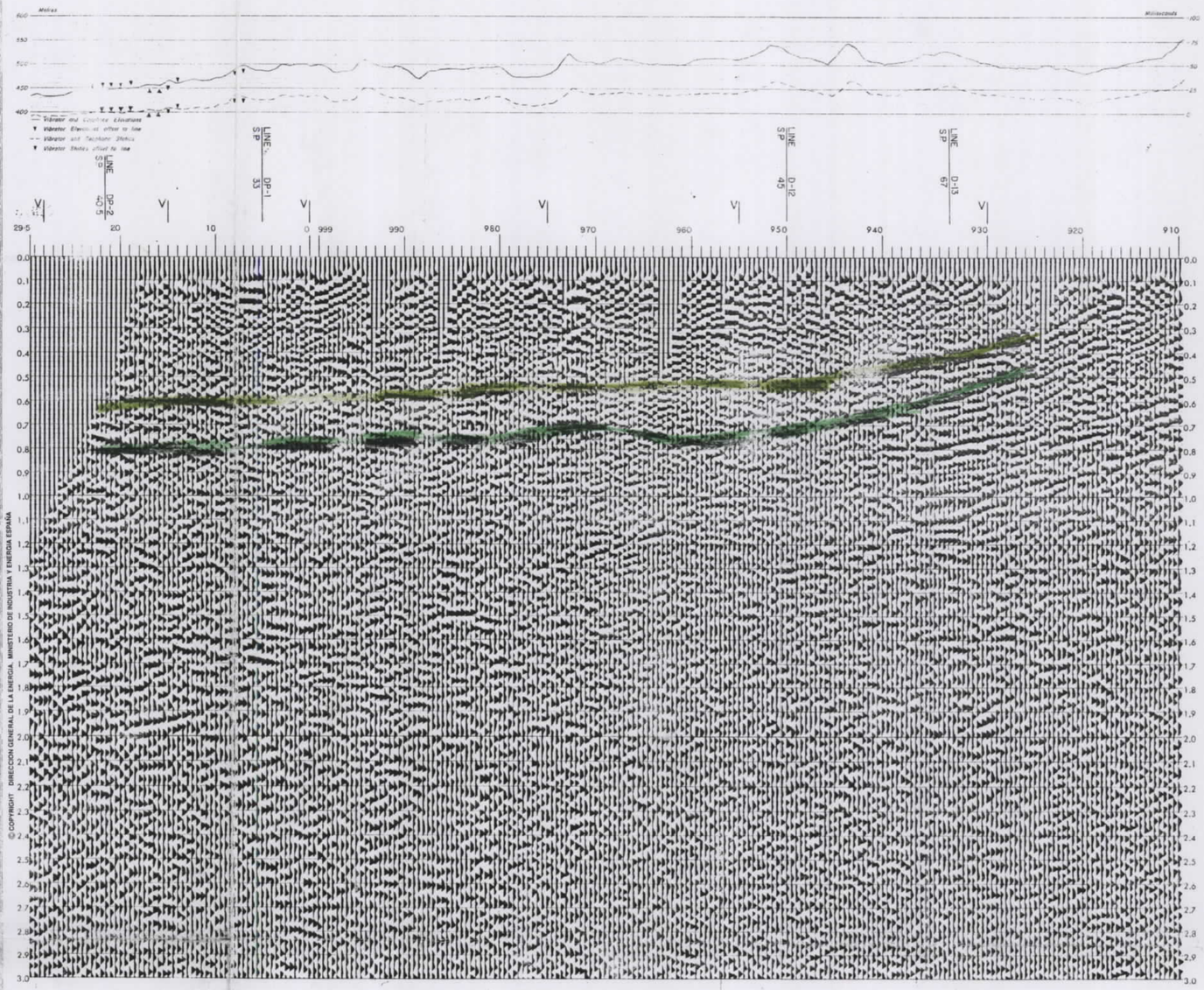
PROCESSING

PROCESSED BY: SEISCOM LIMITED
DATE: 20th August, 1973
INITIAL PROCESSING:
24 trace correlation
processing sampling interval 4 ms
CORRECTIONS:
velocities : from Seiscoms Dove Velocity Spectra corrected to datum
datum 450 m (above sea level)
static corrections : for source and geophone elevations
STACKING:
type CDP
fold 12
TIME AND SPACE VARIANT FREQUENCY FILTERING:

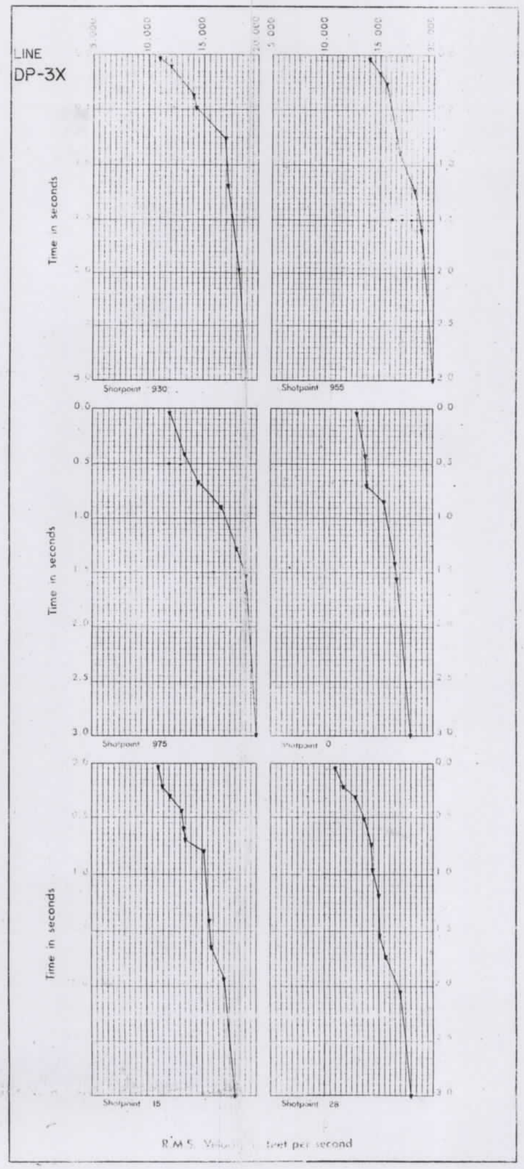
0.0	0.0s	
1.0	1.0s	1:15-35 Hz
2.0	2.0s	2:12-35 Hz
3.0	3.0s	

VERTICAL SCALE: 5ins./sec.

HORIZONTAL SCALE: 1:19,680



© COPYRIGHT DIRECCION GENERAL DE LA ENERGIA. MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA ESPAÑA



IDENTIFICATION

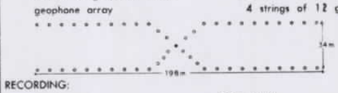
Line DP – 3 SPs 0·5 - 89·5
Client AUXINI
Area Pamplona , Northern Spain
07671 ⟵ SE ⟶
12–fold cdp stack
Security no. APMB/2

FIELD TECHNIQUE

DELTA

SHOT BY: DELTA EXPLORATION INC.
DATE: MARCH 1973 Party no. 61
SOURCE: Vibroseis
SOURCE-SPREAD ARRANGEMENT

source interval	100m
source array length	200m
lateral offset of source to line	20m
number of vibrator units	3
number of sweeps per segment	16
sweep frequency	8–40Hz
offset to near trace	500m
offset to far trace	2800m
receiver group interval	100m
number of geophone arrays	24
geophone array	4 strings of 12 geophones



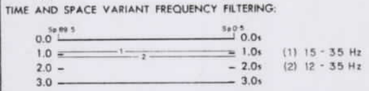
RECORDING:

geophone	GSC–11–D
instrument	SUM–IT
gain control	constant
recording filter	OUT–45Hz
sampling interval	4 ms
DIRECTION OF SHOOTING:	North – West

PROCESSING

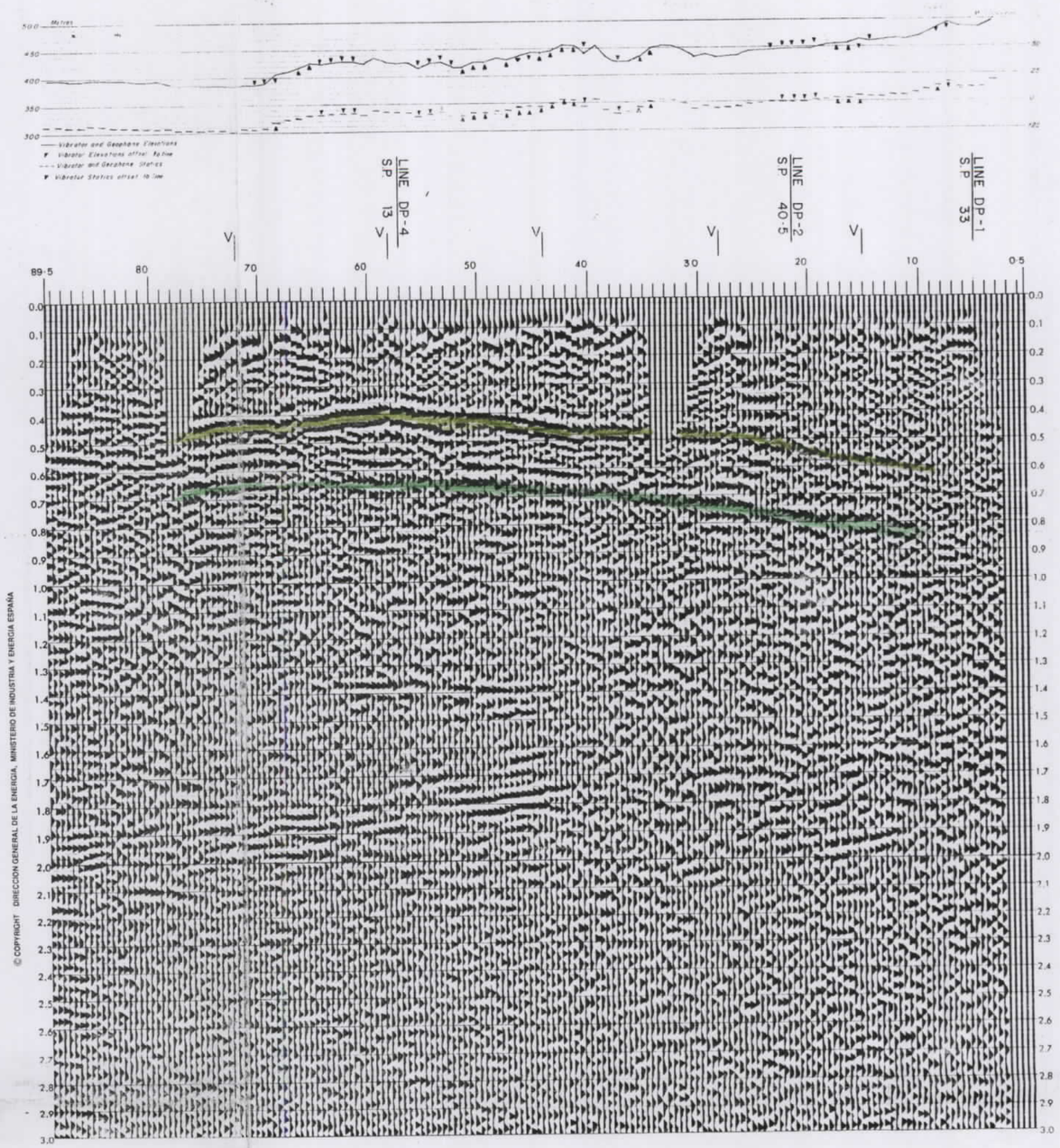
SEISCOM

PROCESSED BY: SEISCOM LIMITED
DATE: 20th June 1973
INITIAL PROCESSING:
24 trace correlation
processing sampling interval 4 ms
CORRECTIONS:
velocities : from Seiscoms Dove Velocity Spectra corrected to datum
datum 450 m (above sea level)
static corrections : for source and geophone elevations
STACKING:
type CDP
fold 12
TIME AND SPACE VARIANT FREQUENCY FILTERING:

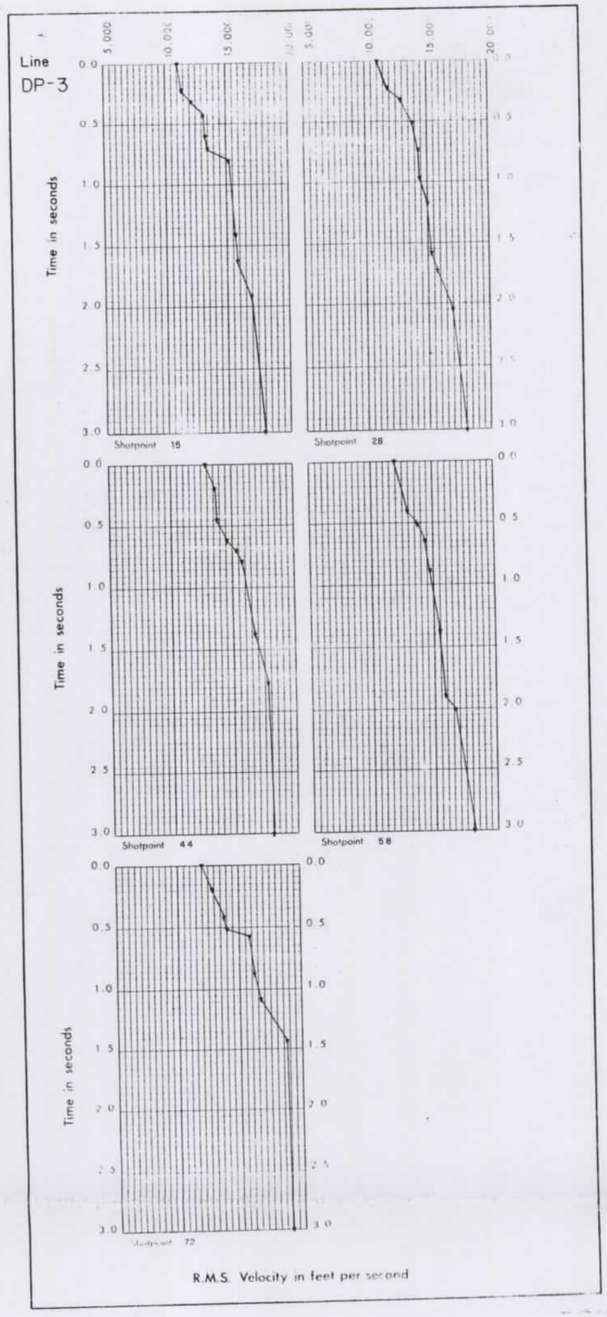


DISPLAY

VERTICAL SCALE: 5ins./sec.
HORIZONTAL SCALE: 1:19,680
1 Km.



© COPYRIGHT DIRECCION GENERAL DE LA ENERGIA, MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA ESPAÑA



ENADIMSA 14.03.84

SW580 **PERFIL** PER-5 96 NE

"SLALOM LINE"
MIGRACION

REGISTRADO a COBERTURA 2400%

TRATADO : ILOSTRADO

VELOCIDAD de HOMOGENEIZACION 4.000 m/s

ESCALA 1/5.000 — 5.0 Km

TIEMPOS REDUCIDOS a un DP 600 m

TRATAMIENTO

RECUPLICION DE LAS AMPLITUDES	ADICION W.L.D*
EDICION	DECONVOLUCION 100 ms
COLOCION DE LOS PUNTOS REFLEXION	VENTANAS 400 - 1500
Y DIVISION EN 5 LINEAS	1100 - 2500
DECONVOLUCION 100 ms	FILTRO VARIABLE*
VENTANAS 400 1500	MIGRACION
1100 2500	
CORRECCIONES ESTATICAS DEL NIVEL DEL MAR Y	SIMULACION DE LAS TRAZAS
AL DPC)	CORRECCIONES ESTATICAS DEL DPC AL DP)
ANALISIS DE VELOCIDADES	SALIDA ANALOGICA
(BANK DE VELOCIDADES)	
CORRELCIONES DINAMICAS* (INTERPOLACION LINEAL	
ENTRE 2 LEVES CORRECIONES)	
CORRECCIONES DINAMICAS POR INDICATRICES	
ENTRE PICOS PICOS	
AJUSTE AUTOMATICO DE LAS CORRECCIONES	
ESTATICAS (TUSTAN)	Paso de muestreo 2 ms

NOTAS RESPECTO DE LOS

COMPAÑIA GENERAL DE GEOFISICA, S.A. FECHA 7-82

FIRMA

I PUESTA en OBRA : VIBROSISMICA

1 TOPOGRAFIA

PUNTOS de TIRO		
39	150	CULTIVO Y PISTA
150	300	MUY ACCIDENTADA Y PISTA
300	1180	MONTE BAJO Y CULTIVO

2 DISPOSITIVO

PUNTO de FIJACION (PF) BASE SISMOGRAFICA

ESQUEMA

II PARAMETROS del REGISTRO

LABORATORIO SN 348 SISMOS Tipo SM 4 U
REGISTRADOR Frecuencia 10 Hz

AMPLIFICADORES	FILTROS
Pre-ampli 2*	Bf 8 Hz
	Af 125 Hz

Extremos del registro 3 + 5 x 14 s Muestreo 2 ms

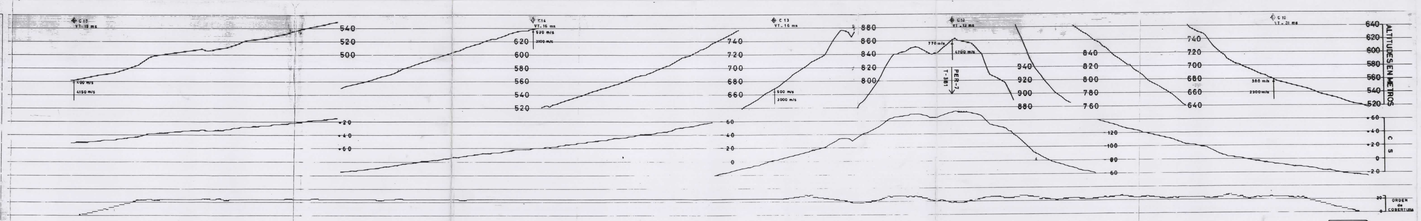
III CORRECCIONES de SUPERFICIE

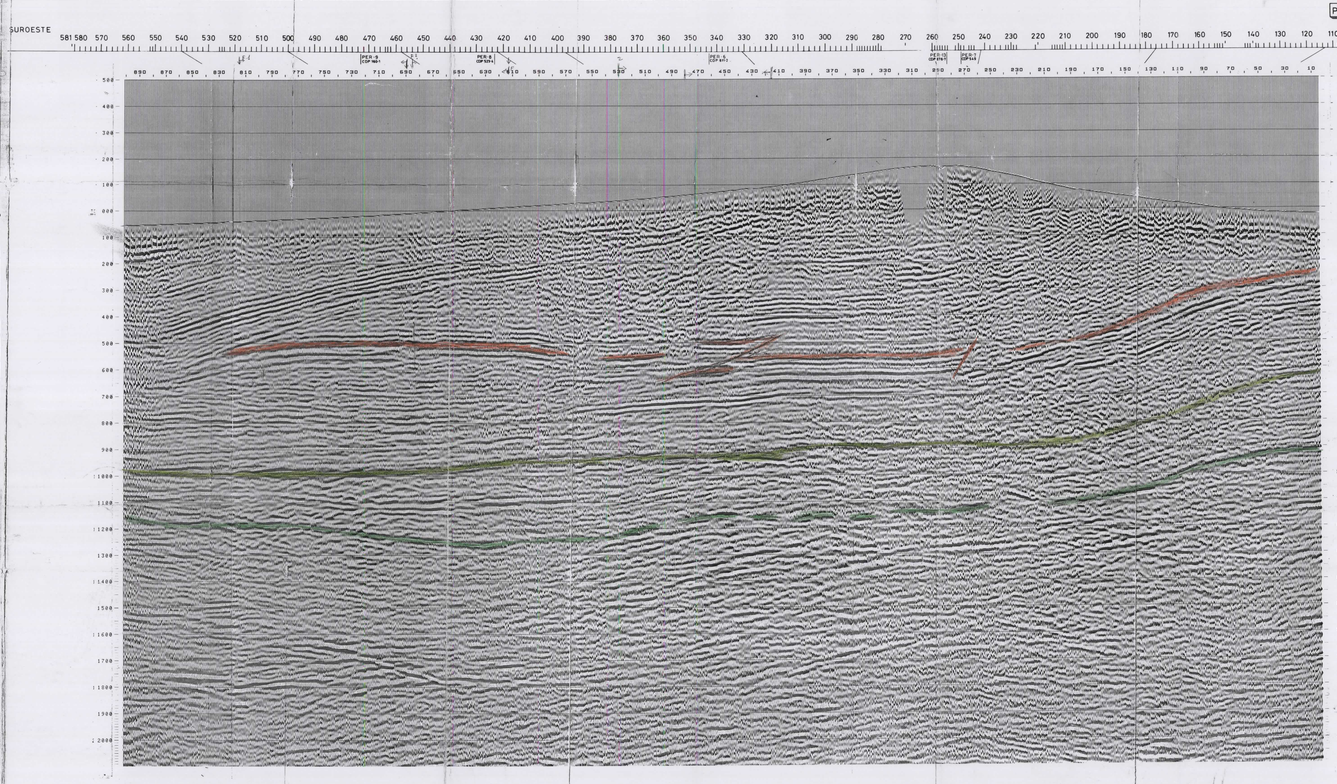
1 METODO ALTIMETRICO CON VELOCIDADES MEDIDAS POR REFRACCION Y EN POZO

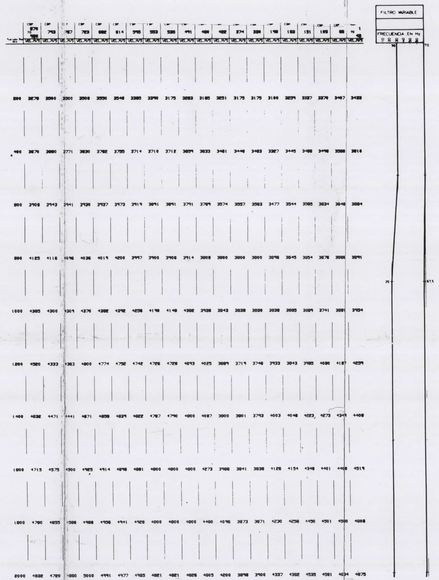
2 VELOCIDAD 3500 m/s

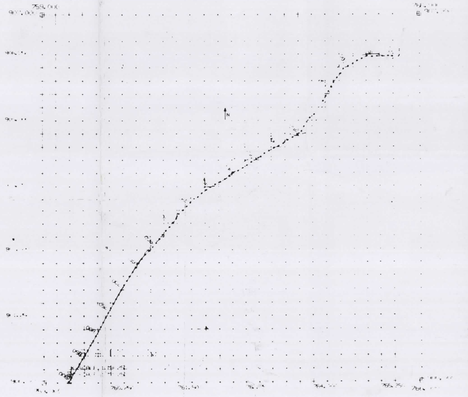
OBSERVACIONES

Fecha de registro 11 84









ENADIMSA 134.03.84

S 475 **PERFIL** PER-6 102 N

"SLALOM LINE"
MIGRACION

REGISTRADO s/ COBERTURA 4800%

ELABORADO s/ COBERTURA VARIABLE

VELOCIDAD de HOMOGENEIDAD 4.000 m/s

ESCALA 1/ 10.000 — 0,5 Km

TIEMPOS REDUCIDOS a un DP 600 m

TRATAMIENTO

RECUPERACION DE LAS AMPLITUDES	ADICION W.L.P.*
EDICION	DECONVOLUCION 100 MS
COLECCION DE LOS PUNTOS REFLEXION Y ORDEN EN 5 LINEAS	VENTANAS 400 - 1500 1100 - 2500
DECONVOLUCION 100 MS	FILTRO VARIABLE*
VENTANAS 400 - 1500 1100 - 2500	MIGRACION
CORRECCIONES ESTATICAS (DEL NIVEL DEL SUELO AL DPC)	IGUALACION DE LAS TRAZAS
ANALISIS DE VELOCIDADES (GAMA DE VELOCIDADES)	CORRECCIONES ESTATICAS (DEL DPC AL DP)
CORRECCIONES DINAMICAS (INTERPOLACION LINEAL ENTRE 2 LEYES CONSECUTIVAS)	SALIDA ANALOGICA
AJUSTE AUTOMATICO DE LAS CORRECCIONES ESTATICAS (SATAN)	
	Paso de muestreo: 2 ms

TRAZA FOLDEADA POR C.G.G.

COMPAÑIA GENERAL DE GEOFISICA, S.A.

PASEO DE LA CASTELLANA 140 MADRID 16

FECHA -111-82

FIRMA

I PUESTA en OBRA: VIBROSISMICA

1 TOPOGRAFIA

PUNTOS de TIRO		
101	240	CULTIVOS
240	475	MUY ACCIDENTADA

2 DISPOSITIVO

PUNTO de VIBRACION (PV)

No de vibradores 3
No de emplazamientos de vibracion (EV) 1
Distancia entre vibradores 10 m
Offset lateral 0 m

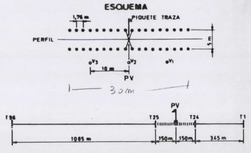
BASE SISMOGRAFICA

No de vibraciones f.v 8
Distancia entre E.V 0 m
Distancia entre PV 15 m
Longitud del tiro 150 m

No de trazas 96
No de sismos/traza 36
Distancia entre trazas 15 m
Distancia PV trazas mas 150 m

Frecuencia del barrido 16 — 36 Hz — Longitud del barrido 9 s

ESQUEMA



II PARAMETROS del REGISTRO

LABORATORIO SN 348 — tipo SM 4 U
REGISTRADOR — SISMOS frecuencia 10 Hz

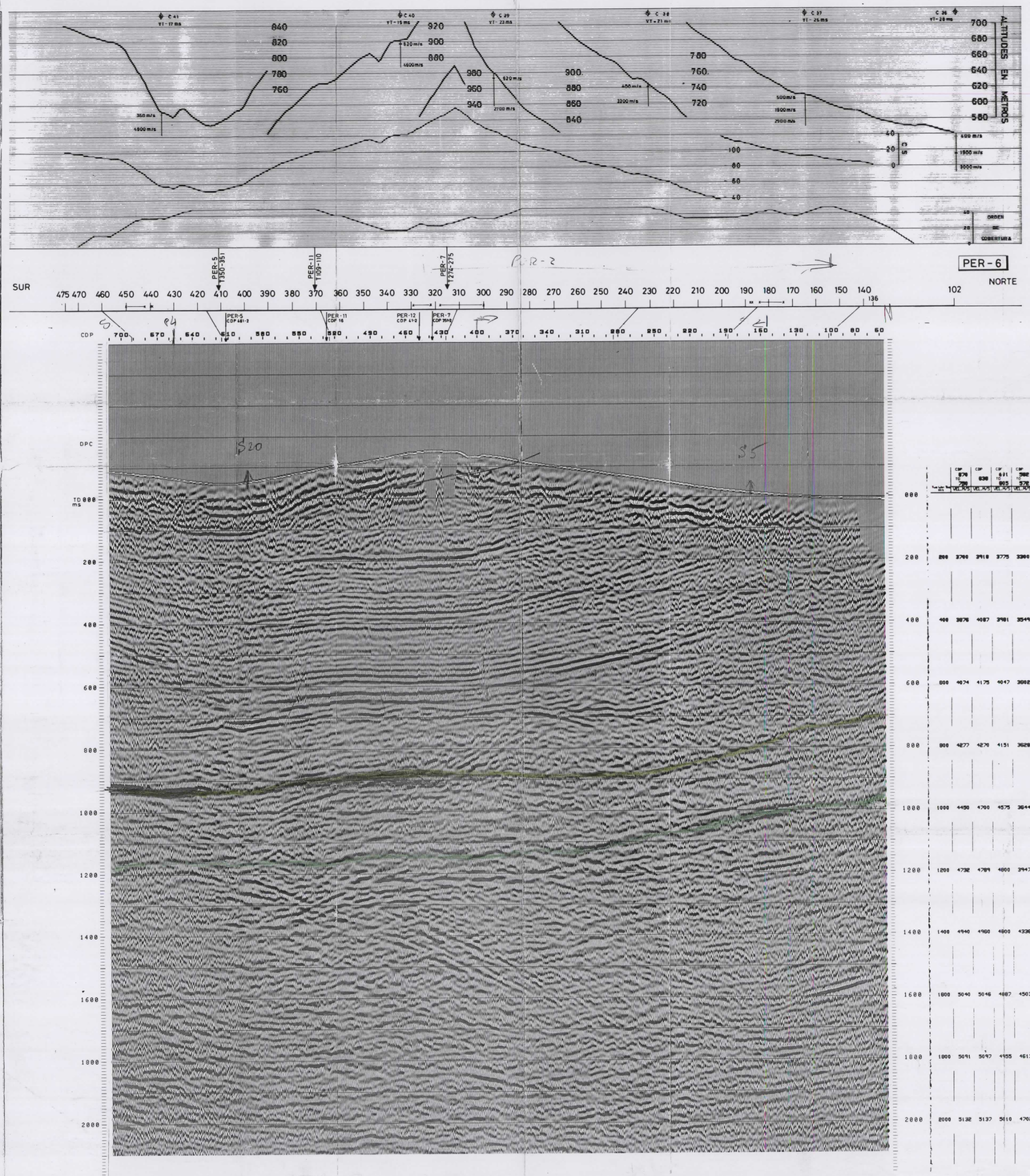
AMPLIFICADORES	FILTROS
Pre-ampli 2^7	Bf 8 Hz Af 125 Hz
Duracion del registro 9 + 5 = 14 s	Muestreo 2 ms

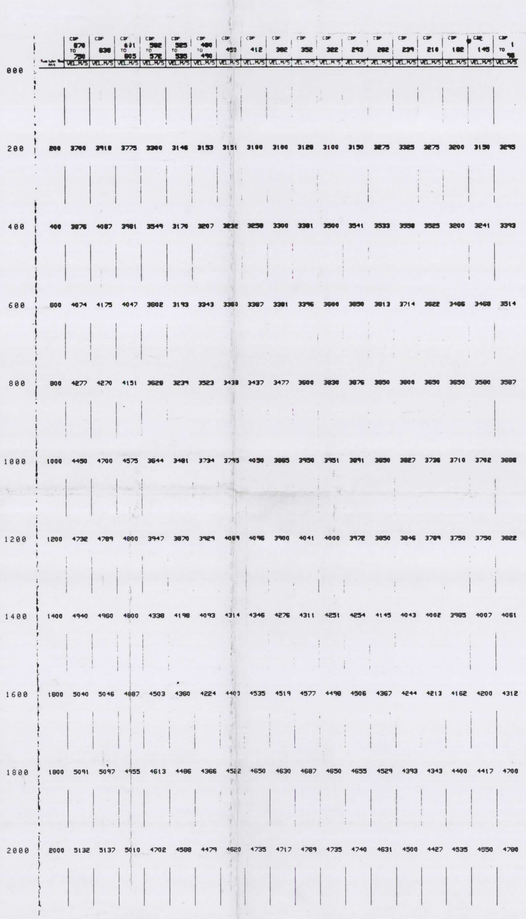
III CORRECCIONES de SUPERFICIE

1. METODO ALTIMETRICO CON VELOCIDADES MEDIDAS POR REFRACCION Y EN POZOS
2. VELOCIDAD 3.500 m/s

OBSERVACIONES

Fecha de registro -11-82





ENADIMSA

334.03.84

W102 **PERFIL** PER-7 549E

"SLALOM LINE"
MIGRACION

REGISTRADO a: COBERTURA 2400%

ELABORADO a: COBERTURA VARIABLE

VELOCIDAD de MONOGRECHEIRAS 4.000 m s

ESCALA 1/5 000 0,5 Km

TIEMPOS REDUCIDOS a un DP 600 m

TRATAMIENTO

RECUPERACION DE LAS AMPLITUDES	ADICION W.L.P.*
EDICION	DECONVOLUCION 100 MS
COLECCION DE LOS PUNTOS REFLEXION	VENTANAS 400 - 1500
Y DIVISION EN 5 LINEAS	1100 - 2500
DECONVOLUCION 100 MS	FILTRO VARIABLE*
VENTANAS 400 - 1500	MIGRACION
1100 - 2500	SIMULACION DE LAS TRAZAS
CORRECCIONES ESTATICAS (DEL NIVEL DEL SUELO AL DPC)	CORRECCIONES ESTATICAS (DEL DPC AL DP)
ANALISIS DE VELOCIDADES (BANDA DE VELOCIDADES)	SALIDA ANALOGICA
CORRECCIONES DINAMICAS* (INTERPOLACION LINEAL ENTRE 2 LEYES CONSECUTIVAS)	
AJUSTE AUTOMATICO DE LAS CORRECCIONES ESTATICAS (SATAN) *	
	Paso de muestreo: 2 ms

Banda registrada por CDS

COMPAÑIA GENERAL DE GEOFISICA, S.A.

PASEO DE LA CASTELLANA 144 MADRID 16

FECHA 22-03-84

FIRMA

I PUESTA en OBRA: VIBROSISMICA

1 TOPOGRAFIA

PUNTOS de TIRO		
121	424	CARRETERA Y PISTA
404	440	MUY ACCIDENTADA
440	450	CULTIVO, MEDIA PENDIENTE

2 DISPOSITIVO

PUNTO de PERFORACION (PP)

BASE SISMOGRAFICA

No de vibradores 3 — No de vibraciones/PV 4 — No de trazas 96

No de emplazamientos de vibroseis/PV 1 — Distancia entre PV 6 m — No de canales/traza 96

Distancia entre vibradores 18 — Distancia entre PP 18 m — Distancia entre trazas 25 m

Offset lateral 0 — Longitud/canal 168 — Distancia primera traza 118 m

Frecuencia del barrido 18 — 36 Hz Longitud del barrido 8 s

ESQUEMA



II PARAMETROS del REGISTRO

LABORATORIO REGISTRADOR SN 368 — SISMOS tipo SM 4 U, frecuencia 10 Hz

AMPLIFICADORES	FILTROS
Pre-ampli 27	BF 8 Hz
	AF 125 Hz

Duracion del registro 9 s a 16 s — Muestreo 2 ms

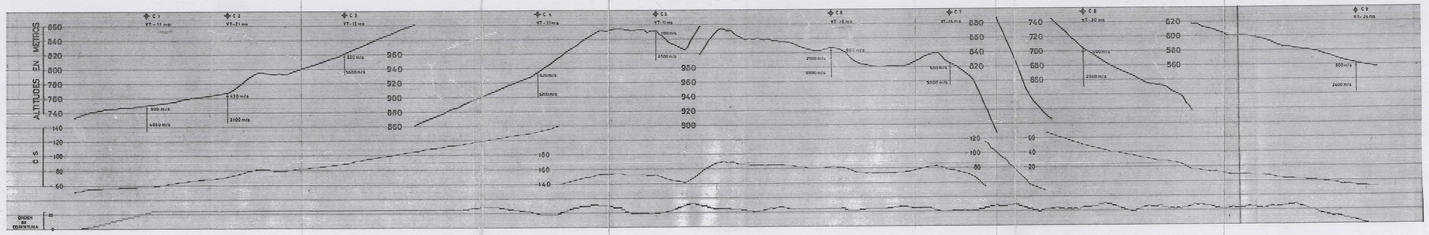
III CORRECCIONES de SUPERFICIE

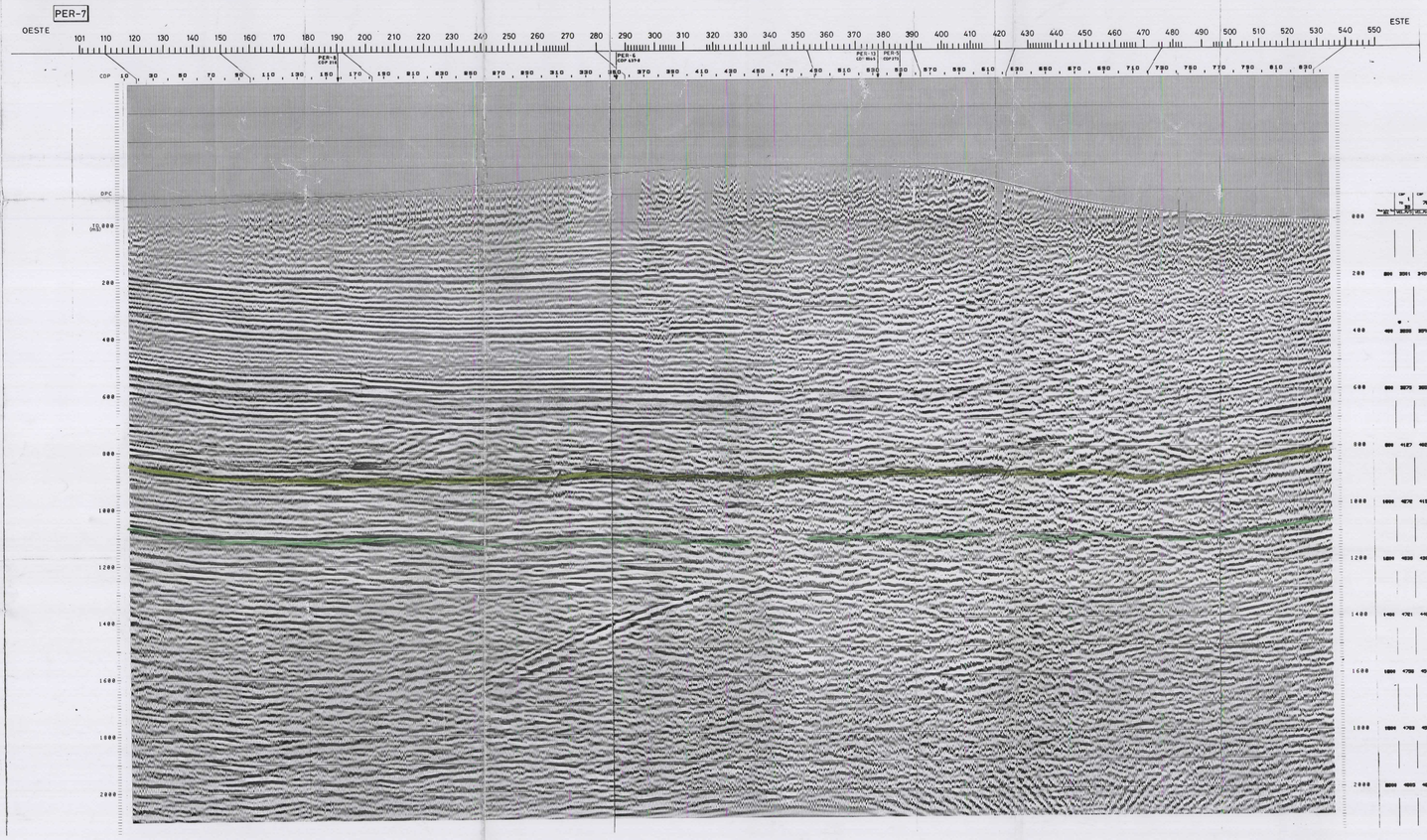
1 METODO ALTIMETRICO CON VELOCIDADES MEDIDAS POR REFRACCION Y EN POZOS

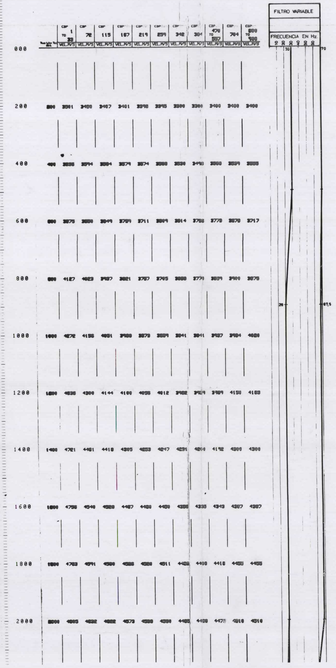
2 VELOCIDAD 3550 m/s

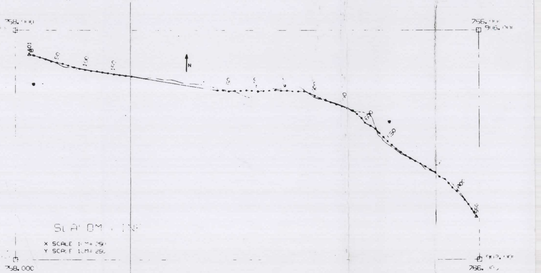
OBSERVACIONES

Fecha de registro 11-83









ENADIMSA 134 03 84

S 550 **PERFIL** PER-8 102 N

"SLALOM LINE"
MIGRACION

REGISTRADO x COBERTURA 24.00%

ELABORADO x COBERTURA VARIABLE

VELOCIDAD de HOMOCRONIDAD 4.000 m s

ESCALA 1/5 000 0,5 km

TIEMPOS REDUCIDOS a ex DP 600 m

TRATAMIENTO

RECUPERACION DE LAS AMPLITUDES	ADICION W.L.P*
EDICION	DECONVOLUCION 100 MS
COLOCACION DE LOS PUNTOS REFLEXION	VENTANAS 400 1500
Y DIVISION EN 5 LINEAS	1100 2500
DECONVOLUCION 100 MS	FILTRO VARIABLE*
VENTANAS 400 1500	
1100 2500	MIGRACION
CORRECCIONES ESTATICAS (DEL NIVEL DEL SUELO AL DPC)	DUPLICACION DE LAS TRAZAS
ANALISIS DE VELOCIDADES	CORRECCIONES ESTATICAS(DEL DPC AL DP)
(BAJA DE VELOCIDADES)	SALIDA ANALOGICA
CORRECCIONES DINAMICAS* (INTERPOLACION LINEAL ENTRE 2 LEYES CONSECUTIVAS)	
AJUSTE AUTOMATICO DE LAS CORRECCIONES ESTATICAS (SATAN)	
	Paso de muestreo 2 ms

*SALVO REGISTRADO POR CGG

COMPAÑIA GENERAL DE GEOFISICA, S.A. FECHA 11-82

FIRMA

I PUESTA en OBRA: VIBROSISMICA

1 TOPOGRAFIA

PUNTOS de TIRO		
101	180	CULTIVO, PENDIENTE MEDIA
180	300	ACCIDENTADA CON PISTAS
300	550	CULTIVOS, POCA PENDIENTE

2 DISPOSITIVO

PUNTO de VIBRACION (PV) — BASE SISMOGRAFICA

No de vibradores 3	No de vibraciones x PV 12	No de trazas 96	
No de emplazamientos de vibradores/PV 4	Distancia entre PV 8 m	No de trazas / traza 3	
Distancia entre vibradores 10 m	Distancia entre PV 40 m	Distancia entre trazas 2* m	
Offset cercano 8 m	Longitud total 960 m	Distancia al PV más cercano 36 m	

Frecuencia del barrido 15 — 30 Hz Longitud del barrido 8 s

ESQUEMA

PUNTO TRAZA

PERFIL

PV1 PV2 PV3 PVn

10 m

PV

144 145 146 ... 191

960 m

Separación 960 m

II PARAMETROS del REGISTRO

LABORATORIO SN 368 SISMOS tipo SM 4 U

REGISTRADOR frecuencia 10 Hz

AMPLIFICADORES	FILTROS
Pre-ampli 27	BF 8 Hz
	AF 125 Hz

Duracion del registro 9 + 5 y 14 s Muestreo 2 ms

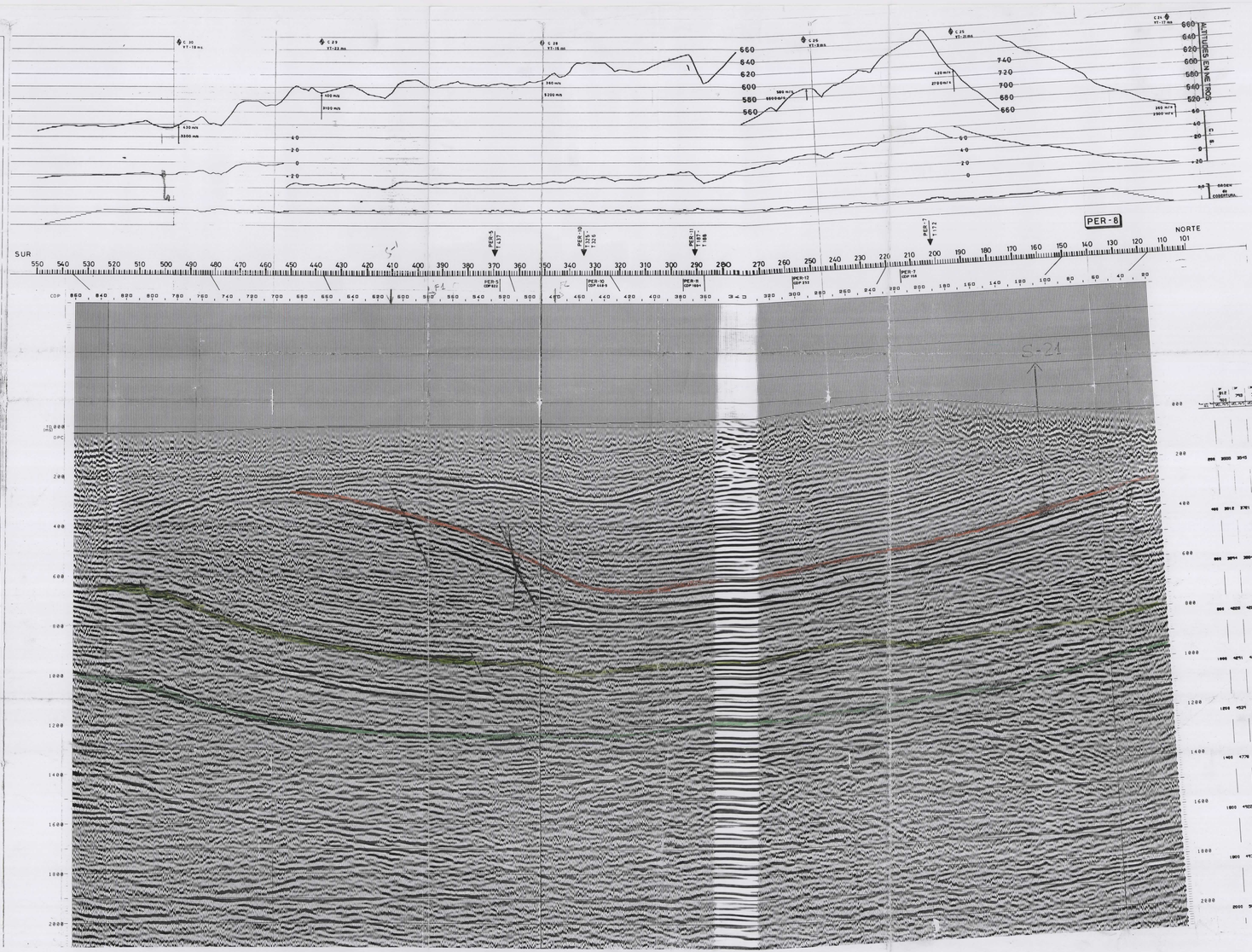
III CORRECCIONES de SUPERFICIE

1 METODO ALTIMETRICO CON VELOCIDADES MEDIDAS POR REFRACCION Y EN POZOS

2 VELOCIDAD 3500 m/s

OBSERVACIONES

Fecha de registro 11 82



ENADIMSA 134.03.84

SSE 120 **PERFIL** PER-9 437 NNW

"SLALOM LINE"
MIGRACION

REGISTRADO x COBERTURA 2400%

ELABORADO x COBERTURA VARIABLE

VELOCIDAD de HOMOGENEIDAD 4.000 m s

ESCALA 1/5.000 0.5 km

TIEMPOS REDUCIDOS a un DP 600 m

TRATAMIENTO

RECUPERACION DE LAS AMPLITUDES	ADICION W.L.P.
EDICION	DECONVOLUCION 100 ms
COLOCACION DE LOS PUNTOS REFLEXION	VENTANAS 600 - 1500
Y DIVISION EN 5 LINEAS	1100 2500
DECONVOLUCION 100 ms	FILTRO VARIABLE*
VENTANAS 600 - 1500	MIGRACION
1100 - 2500	
CORRECCIONES ESTATICAS (DEL NIVEL DEL SUELO AL DPC)	IGUALACION DE LAS TRAZAS
	CORRECCIONES ESTATICAS (DEL DPC AL DP)
ANALISIS DE VELOCIDADES	SALIDA ANALOGICA
(SUAVE DE VELOCIDADES)	
CORRECCIONES DINAMICAS (INTERPOLACION LINEAL ENTRE 2 LEYES CONSECUTIVAS)	
AJUSTE AUTOMATICO DE LAS CORRECCIONES ESTATICAS (SATAN)	

Paso de muestreo: 2 ms

COMPAÑIA GENERAL DE GEOFISICA, S.A.

FECHA : III-82

FIRMA

I PUESTA en OBRA: VIBROSISMICA

1 TOPOGRAFIA

PUNTOS de TIRO		
101	370	CULTIVOS
370	438	MONTE Y PISTA

2 DISPOSITIVO

PUNTO de DISPARO (PV)

No. de vibradores 3

No. de emplazamientos de vibradores/PV 1

Distancia entre vibradores 10 m

Offset lateral 0 m

BASE SISMOGRAFICA

No. de tiros/PV 96

No. de tiros/traza 96

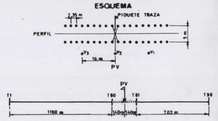
Distancia entre PV 60 m

Distancia entre tiros 10 m

Offset lateral 140 m

Frecuencia del barrido 10 — 90 Hz ; Longitud del barrido 8 s

ESQUEMA



II PARAMETROS del REGISTRO

LABORATORIO REGISTRADOR SN 348 SISMOS | tipo SM 4 U | frecuencia 10 Hz

AMPLIFICADORES	FILTROS
Pre-ampli 2^7	BF 8 Hz
	AF 125 Hz

Duracion del registro 9 + 5 = 14 s Muestreo 2 ms

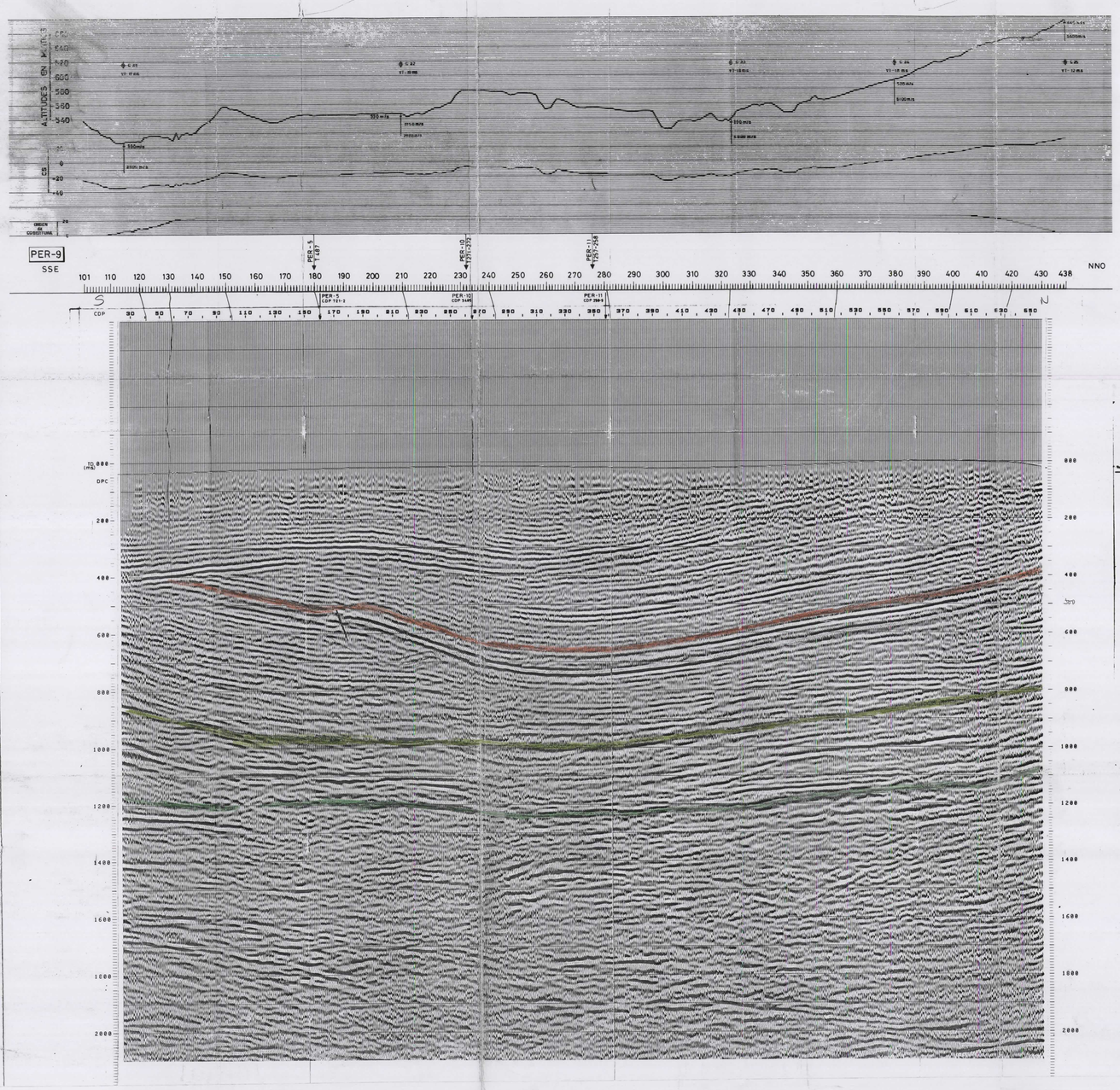
III CORRECCIONES de SUPERFICIE

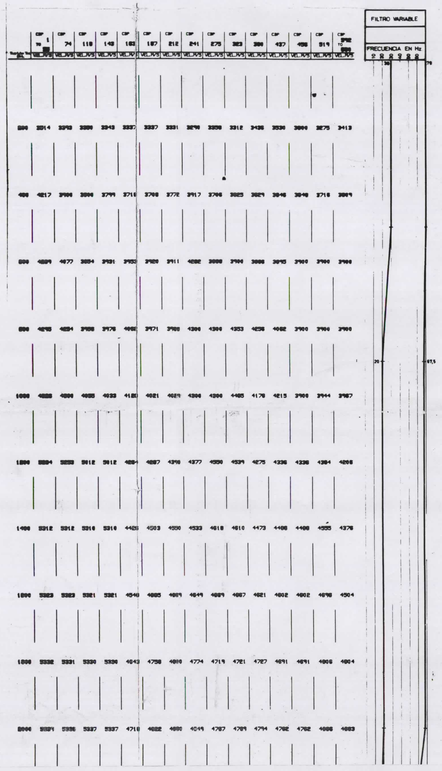
1 METODO ALTIMETRICO CON VELOCIDADES MEDIDAS POR REFRACCION Y EN POZOS

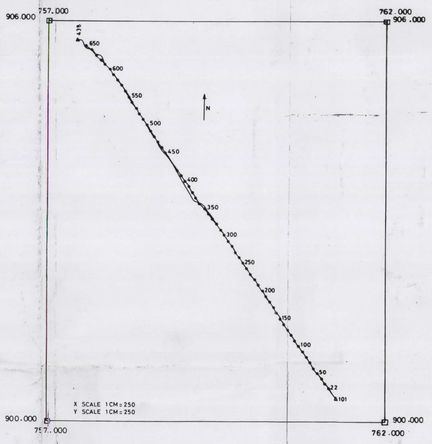
2 VELOCIDAD 3500 m/s

OBSERVACIONES

Fecha de registro ... 11 ...







ENADIMSA

134.03.84

SW 102 **PERFIL** PER-10 382 NE

"SLALOM LINE"
MIGRACION

REGISTRADO x COBERTURA 2400%

ELABORADO x COBERTURA VARIABLE

VELOCIDAD de HOMOGENEIDAD 4.000 m/s

ESCALA 1/5.000 0,5 Km

TIEMPOS REDUCIDOS a un DP 600 m

TRATAMIENTO

RECUPERACION DE LAS AMPLITUDES	ADICION W.L.P.*
EDICION	DECONVOLUCION 100 MS
COLECCION DE LOS PUNTOS REFLEXION	VENTANAS 400 - 1500
Y DIVISION EN 5 LINEAS	1100 - 2500
DECONVOLUCION 100 MS	FILTRO VARIABLE*
VENTANAS 400 - 1500	MIGRACION
1100 - 2500	
CORRECCIONES ESTATICAS (DEL NIVEL DEL SUELO AL DPC)	IGUALACION DE LAS TRAZAS
ANALISIS DE VELOCIDADES	CORRECCIONES ESTATICAS (DEL DPC AL DP)
(GAMA DE VELOCIDADES)	SALIDA ANALOGICA
CORRECCIONES DINAMICAS (INTERPOLACION LINEAL ENTRE 2 LEYES CONSECUTIVAS)	
AJUSTE AUTOMATICO DE LAS CORRECCIONES ESTATICAS (SATAN)	
	Paso de muestreo: 2 ms

*MARCA REGISTRADA POR C.G.G.

COMPAÑIA GENERAL DE GEOFISICA, S.A.

FECHA III-82

FIRMA

I PUESTA en OBRA : VIBROSISMICA

1 TOPOGRAFIA

PUNTOS de TIRO		
101	360	CULTIVOS
360	382	MONTE BAJO

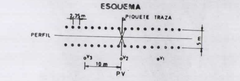
2 DISPOSITIVO

PUNTO de PERFORACION (PP) — BASE SISMOGRAFICA

No. de vibradores	3	No. de vibradores f.v.	8
No. de emplazamientos de vibradores/PP	1	Distancia entre f.v.	0 m
Distancia entre vibradores	10 m	Distancia entre PP	10 m
Offset lateral	0 m	Longitudinal	140 m
No. de tiradas	36		
No. de trazas/tirada	24		
Distancia entre tiradas	10 m		
Distancia PP a la primera traza	10 m		

Frecuencia del barrido 18 — 36 Hz Longitud del barrido 8 s

ESQUEMA



II PARAMETROS del REGISTRO

LABORATORIO SN 346

REGISTRADOR — SISMOS tipo SM 4 U, frecuencia 10 Hz

AMPLIFICADORES	FILTROS
Pre-ampli 2^7	BF 8 Hz
	AF 125 Hz

Duracion del registro 9 + 5 = 14 s — Muestreo 2 ms

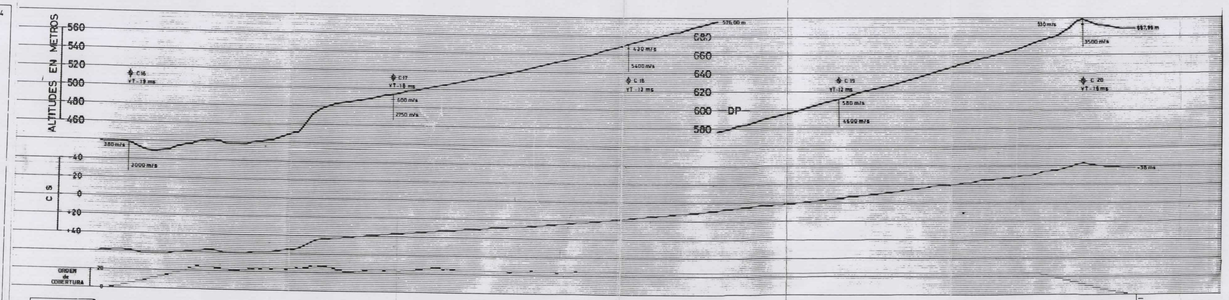
III CORRECCIONES de SUPERFICIE

1 METODO ALTIMETRICO CON VELOCIDADES MEDIDAS POR REFRACCION Y EN POZOS

2 VELOCIDAD 3500 m/s

OBSERVACIONES

Fecha de registro III-82



PER-10

SUROESTE — NORESTE

PER-5 1370-371

101 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250 260 270 280 290 300 310 320 330 340 350 360 370 380 382

PER-9 CDP 264-5

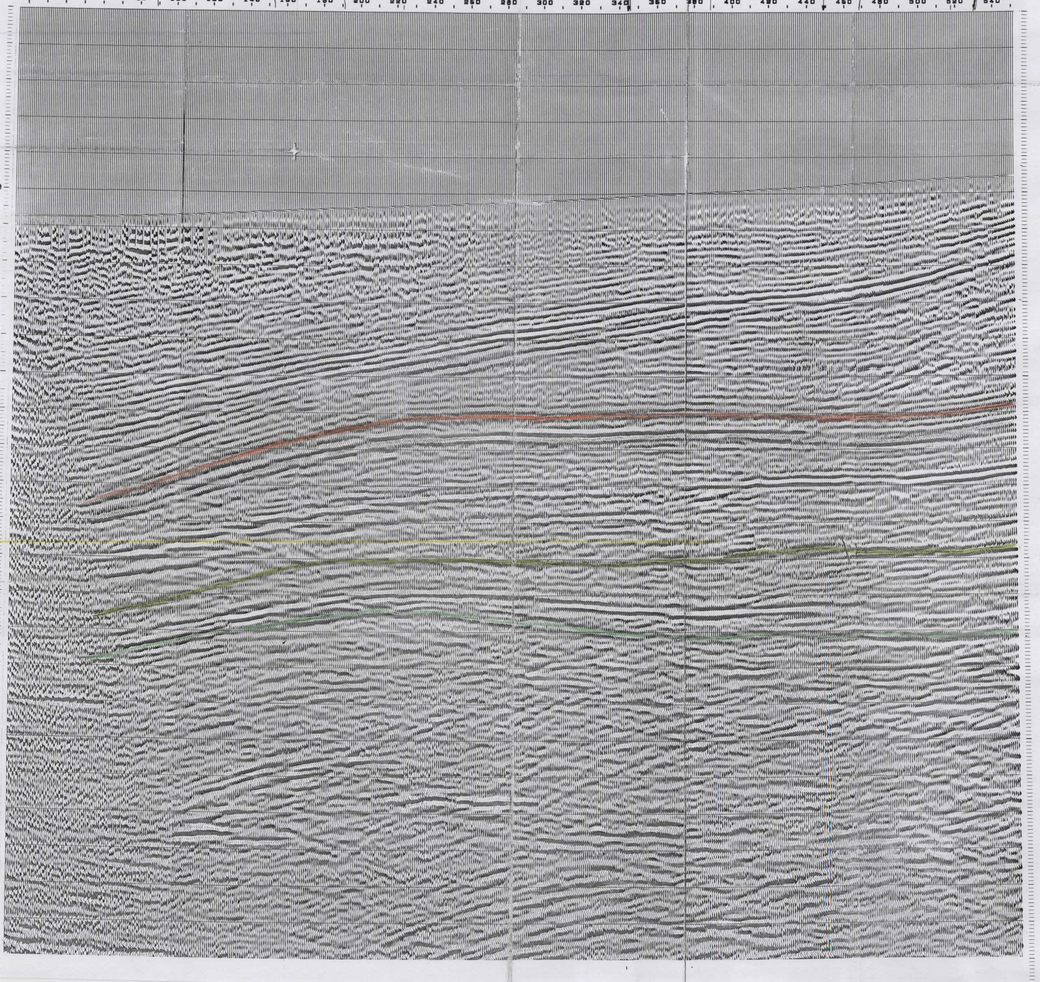
PER-8 CDP 454-5

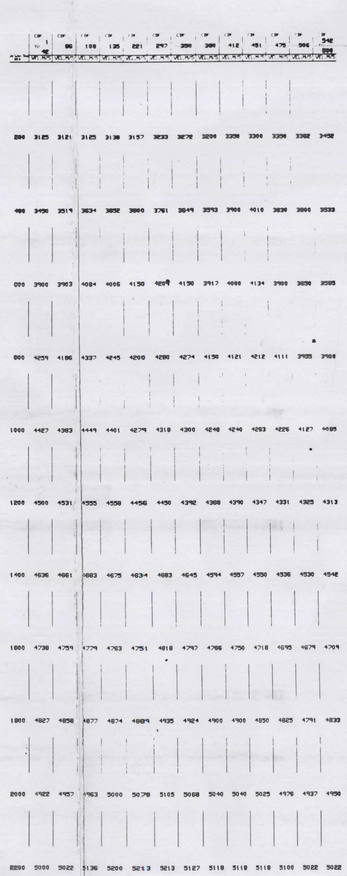
S-1

CDP 20 40 60 80 100 120 140 160 180 200 220 240 260 280 300 320 340 360 380 400 420 440 460 480 500 520 540

TD (ms) 0 200 400 600 800 1000 1200 1400 1600 1800 2000

DPC



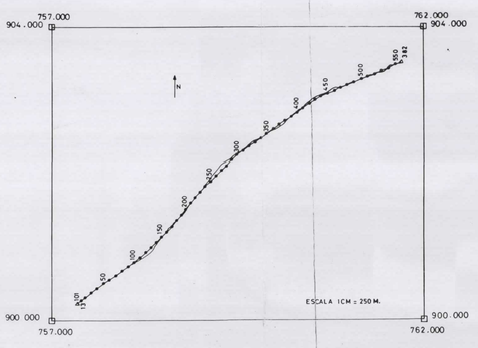


FILTRO VARIABLE

FRECUENCIA EN Hz

8 12 18 25 35 50 70





ADIMSA 13.03.84

SW 360 **PERFIL** PER-11 102 NE

"SLALOM LINE"
MIGRACION

REGISTRADO c. COBERTURA 2400%
ELABORADO c. COBERTURA VARIABLE
VELOCIDAD de HOMOGENEIDAD 4.000 m s
ESCALA 1/ 5000 0,5 Km
TIEMPOS REDUCIDOS a un DP 600 m

TRATAMIENTO

RECUPERACION DE LAS AMPLITUDES	ADICION W.L.P.*
EDICION	DECONVOLUCION 100 MS
COLOCCION DE LOS PUNTOS REFLEXION Y DIVISION EN 5 LINEAS	VENTANAS 400-1500 / 1100-2500
DECONVOLUCION 100 MS VENTANAS 400-1500 / 1100-2500	FILTRO VARIABLE*
CORRECCIONES ESTATICAS (DEL NIVEL DEL SUELO AL DPC)	MIGRACION
ANALISIS DE VELOCIDADES (BAMA DE VELOCIDADES)	IGUALACION DE LAS TRAZAS
CORRECCIONES DINAMICAS* (INTERPOLACION LINEAL ENTRE 2 LEYES CONSECUTIVAS)	CORRECCIONES ESTATICAS (DEL DPC AL DP)
AJUSTE AUTOMATICO DE LAS CORRECCIONES ESTATICAS (SATAN)	SALIDA ANALOGICA
	Paso de muestreo: 2 ms

MARCA REGISTRADA POR C.G.G.

COMPAÑIA GENERAL DE GEOFISICA, S.A.
PASEO DE LA CASTELLANA 140 MADRID 16

FECHA 11-82
FIRMA

I PUESTA en OBRA: VIBROSISMICA

1 TOPOGRAFIA

PUNTOS de TIRO		
101	195	ACCIDENTADA
195	360	CULTIVOS

2 DISPOSITIVO

PUNTO de VIBRACION (PV)

No de vibradores 3
No de emplazamientos de vibroseis (EV) 1
Distancia entre vibradores 18 m
Offset lateral 0 m

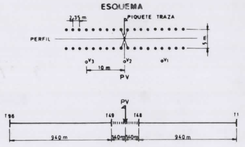
No de vibraciones f.v. EV 11
Distancia entre EV 6 m
Distancia entre PV 60 m
Longitudinal 162 m

Frecuencia del barrido 18 — 36 Hz Longitud del barrido 8 s

BASE SISMOGRAFICA

No de trazas 96
No de canales/traza 24
Distancia entre trazas 20 m
Distancia PV trazas prox. 162 m

ESQUEMA



II PARAMETROS del REGISTRO

LABORATORIO SN 348 SISMOS tipo SM 4 U
REGISTRADOR frecuencia 10 Hz

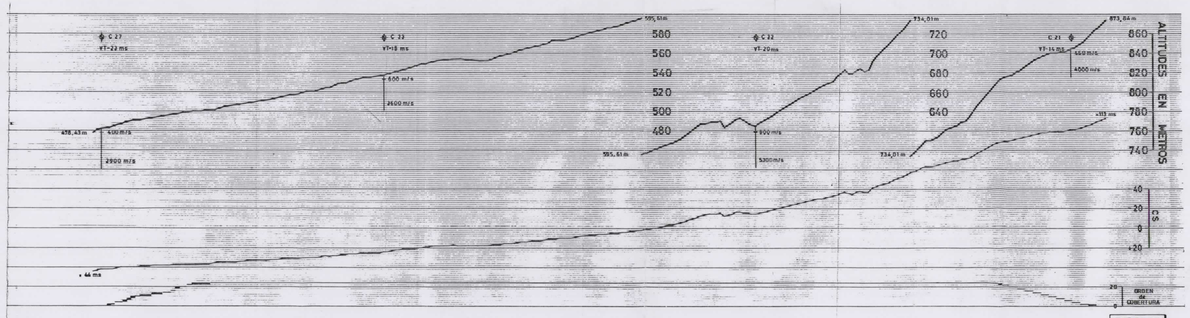
AMPLIFICADORES	FILTROS
Pre-ampli 2^7	Bf 8 Hz Af 125 Hz
Duracion del registro 9 + 5 = 14 s	Muestreo 2 ms

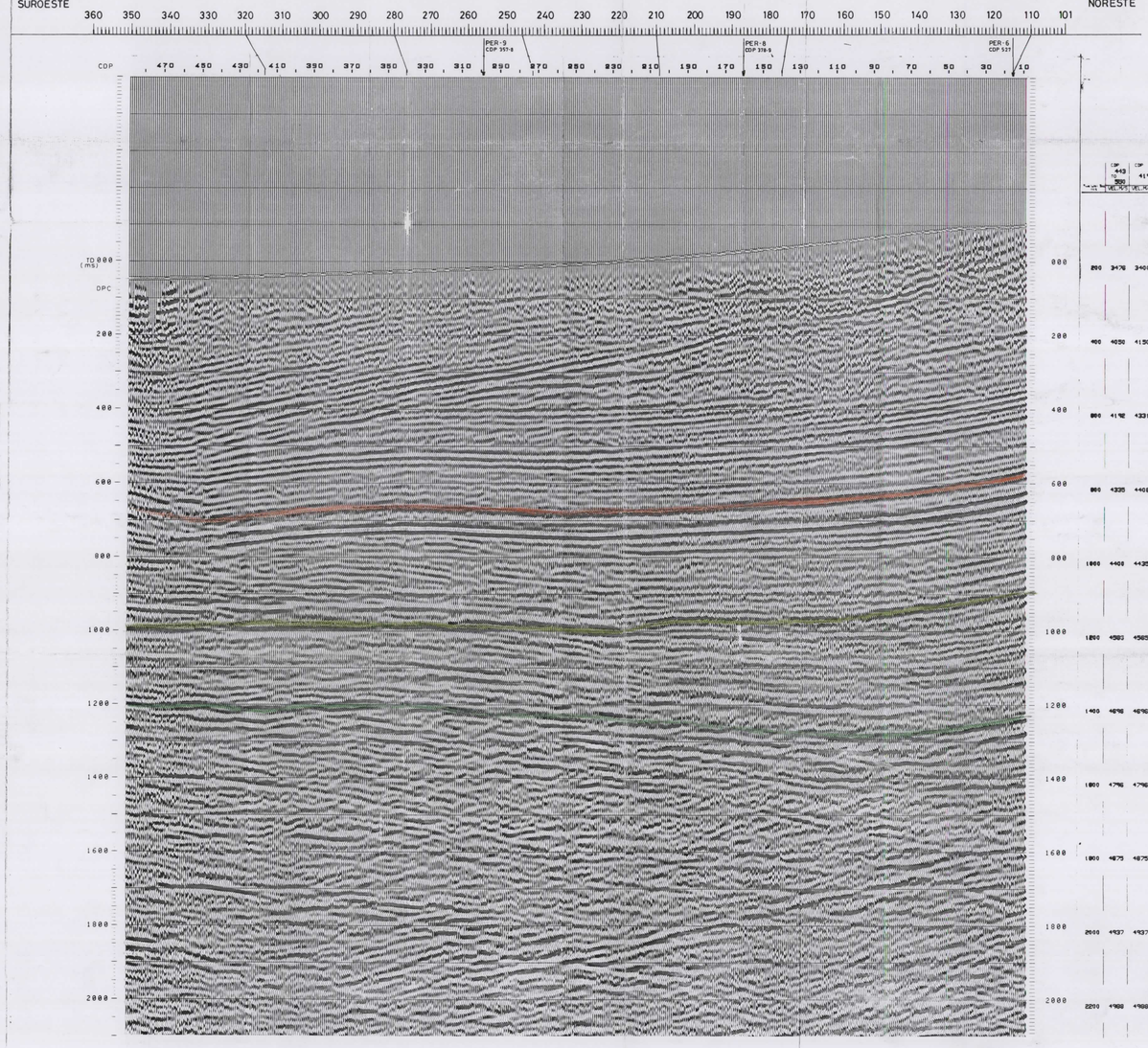
III CORRECCIONES de SUPERFICIE

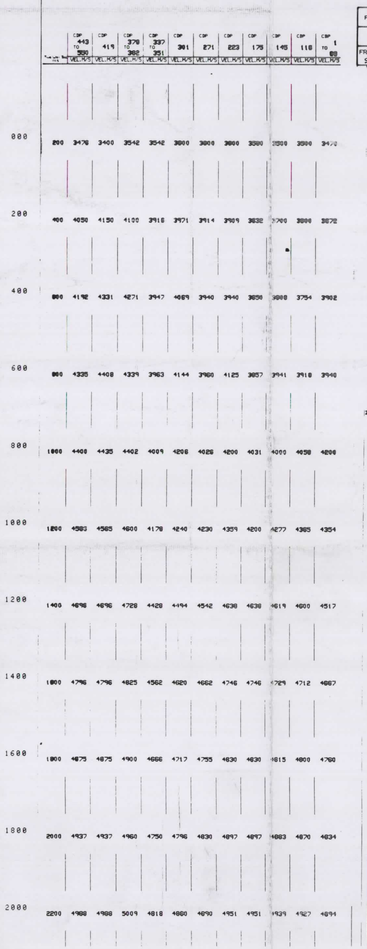
1 METODO ALTIMETRICO CON VELOCIDADES MEDIDAS POR REFRACCION Y EN POZOS
2 VELOCIDAD 3500 m/s

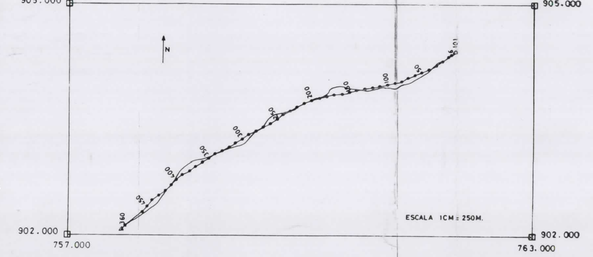
OBSERVACIONES

Fecha de registro 11.81









ENADIMSA 134.03

S 90 **PERFIL** PER-13 657 N

"SLALOM LINE"
MIGRACION

REGISTRADO a COBERTURA 2400%

ELABORADO a COBERTURA VARIABLE

VELOCIDAD de HOMOGENEIDAD 4.000 m/s

ESCALA 1/ϕ000 — 0,5 Km

TIEMPOS REDUCIDOS a un DP 600 m

TRATAMIENTO

RECUPERACION DE LAS AMPLITUDES
EDICION
COLECCION DE LOS PUNTOS REFLEXION
Y DIVISION EN 5 LINEAS
DECONVOLUCION 100 MS
VENTANAS 400 - 1500
1100 - 2500
CORRECCIONES ESTATICAS (DEL NIVEL DEL SUELO AL DPC)
ANALISIS DE VELOCIDADES
(GAMA DE VELOCIDADES)
CORRECCIONES DINAMICAS (INTERPOLACION LINEAL ENTRE 2 LEYES CONSECUTIVAS)
AJUSTE AUTOMATICO DE LAS CORRECCIONES ESTATICAS (SATAN)

ADICION W.L.P.*
DECONVOLUCION 100 MS
VENTANAS 400 - 1500
1100 - 2500
FILTRO VARIABLE*
MIGRACION
IGUALACION DE LAS TRAZAS
CORRECCIONES ESTATICAS DEL DPC AL DP
SALIDA ANALOGICA

Paso de muestreo 2 ms

MARCA REGISTRADA POR CGG

COMPAÑIA GENERAL DE GEOFISICA, S.A.

FECHA 3-82

FIRMA

I PUESTA en OBRA VIBROSISMICA

1 TOPOGRAFIA

PUNTOS de TIRO		
56	280	CULTIVOS Y MONTE BAJO CON PISTAS
280	420	ACCIDENTADO CON PISTAS
420	470	MUY ACCIDENTA CON PISTAS
470	625	MONTE BAJO Y CULTIVOS

2 DISPOSITIVO

PUNTO de FIBRACION (PF)		BASE SISMOGRAFICA	
No de vibradores	3	No de vibradores x PF	12
No de emplazamientos de vibradores/PF	1	Distancia entre PF	30
Distancia entre vibradores	10 m	Distancia entre PF	30 m
Distancia entre PF	3	Longitud de base	750 m
Frecuencia del barrido 5 — 50 Hz — Longitud del barrido 8 s			

ESQUEMA

II PARAMETROS del REGISTRO

LABORATORIO REGISTRADOR SN 348 — tipo SISMOS — frecuencia SM 4 U 10 Hz

AMPLIFICADORES	FILTROS
Pre-ampli 2⁷	BF 8 Hz AF 125 Hz

Duracion del registro 9 + 5 = 14 s — Muestreo 2 ms

III CORRECCIONES de SUPERFICIE

1 METODO ALTIMETRICO CON VELOCIDADES MEDIDAS POR REFRACCION

Fecha de registro 11-81

