



COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO

**ESTUDIO BÁSICO
DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE
MICROTRANQUES REGIÓN DE LA ARAUCANÍA**

**PROYECTO AR-66
CARPETA ADMINISTRATIVA**

DICIEMBRE 2014

**H₂ CUENCA Ingenieros Consultores Ltda.
Padre Mariano 391, Of. 704, Sucursal María Luisa Santander 0231,
Providencia, Santiago, Chile.**

Fono 2341 48 00 Fax 2274 5023 e-mail: h2cuenca@h2cuenca.cl



CARPETA TÉCNICA

PROYECTO SITIO AR-66

Microtranque Estacional para Riego

PROPIETARIO: Marina Silvana Cavallieri Badilla

POSTULANTE: Marina Silvana Cavallieri Badilla

Diciembre 2014

ÍNDICE
PROYECTO SITIO AR-66

Acápite	Descripción	Página
1.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	1
1.1.	Objetivo Principal	1
1.2.	Ubicación	1
1.3.	Resumen de Obras Consideradas en el Proyecto	1
1.4.	Identificación del Área de Riego Disponible	1
1.5.	Cultivos que de Regarán con el Proyecto y Justificación Económica	2
1.6.	Justificación Técnico-Económica del Proyecto	2
2.	DISPONIBILIDAD DE AGUA Y ANÁLISIS LEGAL DE SU USO	3
3.	DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA DE AGUA	3
3.1.	Aspectos Generales	3
3.2.	Cálculo de la Evapotranspiración Potencial ETP	4
3.3.	Eficiencia de la Aplicación de Agua de Riego	4
3.4.	Cálculo de la Demanda de Riego	4
3.5.	Cálculo de la Superficie Regada	5
4.	CARACTERÍSTICA DE LAS OBRAS	6
4.1.	Antecedentes Para el Diseño	6
4.2.	Tranque de Acumulación Estacional	6
4.3.	Vertedero	6
4.4.	Obra de Entrega	6
4.5.	Medición Remota de Caudales	7
4.6.	Especificaciones Técnicas de las Obras	7
5.	PRESUPUESTO GENERAL	7
5.1.	Costo del Estudio	8
5.2.	Costo de la Supervisión de Obras	8
5.3.	Costo Total	8
6.	ANEXOS PROYECTO DE RIEGO	8

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1. OBJETIVO PRINCIPAL

El objetivo principal del proyecto se refiere a la **construcción de un microtranque de acumulación estacional de tipo intra-predial**, en la propiedad de Marina Silvana Cavallieri Badilla.

El microtranque captaría sus recursos de la quebrada sin nombre que pasa por el interior de la propiedad.

1.2. UBICACIÓN

El microtranque se ubica en la localidad de Arquenco, comuna de Los Sauces, en las coordenadas 5.796.643,75 Norte, 686.578,91 Este; UTM19s, WGS84.

En el Anexo 8.1 de este Informe Técnico, se acompaña el plano de ubicación general de la zona de riego, preparado usando Google Earth.

1.3. RESUMEN DE OBRAS CONSIDERADAS EN EL PROYECTO

En el Cuadro 1.3-1 se resumen las obras a ejecutar para el desarrollo del proyecto.

**CUADRO 1.3-1
RESUMEN DE OBRAS DEL PROYECTO**

N	Sector	Material	Detalle Obra	Volumen (m ³)	B(m)	H(m)	Largo(m)
1	Tranque	Tierra	Movimiento de Tierra	3.956	4	4,95	73,1
2	Cubeta	Tierra	Movimiento de Tierra	3.814			
3	Tranque	h. armado	Vertedero Lateral	-	-	-	10
4	Tranque	Mampostería	Canal Descarga	-	1,0	1,0	61,8
5	Tranque	Tierra	Canal Entrega	-	0,5	0,8	10,1

1.4. IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE RIEGO DISPONIBLE

A partir de la información del certificado de avalúo fiscal detallado, el predio dispone de las superficies según clase de riego mostradas en el Cuadro 1.4-1, teniéndose un total de 34,4 ha de secano. La ubicación de esta superficie se presenta en el Anexo 8.2.

**CUADRO 1.4-1
SUPERFICIES DISPONIBLES SEGÚN AVALÚO SII**

Suelo Clase	Superficie (ha)
1 Secano	0
2 Secano	0
3 Secano	3
4 Secano	0
5 Secano	0
6 Secano	8,6
7 Secano	22,8
8 Secano	0
Otros	0
Total	34,4

1.5. CULTIVOS QUE SE REGARÁN CON EL PROYECTO Y JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

Usando como base la información encuestada, se determinó la situación del riego en la situación actual. Adicionalmente, se estimó el potencial de riego en situación futura. Los resultados de ambos análisis se muestran en el Cuadro 1.5-1.

**CUADRO 1.5-1
CARACTERÍSTICAS SITUACIÓN ACTUAL Y FUTURA**

Situación Actual			
Cultivo	Superficie (ha)	Método Riego	Eficiencia Riego (%)
Avellano	2	Goteo	90
Olivo	7	Goteo	90
Avena (grano)	3	Secano	10
Pradera Natural	2	Secano	10
Eucaliptus	6	Secano	10
Situación Futura			
Cultivo	Superficie (ha)	Método Riego	Eficiencia Riego (%)
Alfalfa	1,5	Aspersión	75
Avellano	3,5	Goteo	90

1.6. JUSTIFICACIÓN TÉCNICO-ECONÓMICA DEL PROYECTO

La justificación principal del proyecto es poner bajo riego superficies que en la actualidad son sólo de secano. Para esto se acumularán los recursos disponibles provenientes de las precipitaciones, tal como se señala en el Informe de Deficiencias del Anexo 8.7.

2. DISPONIBILIDAD DE AGUA Y ANÁLISIS LEGAL DE SU USO

La zona en estudio se encuentra en el secano de la Región de la Araucanía, por lo que sus recursos hídricos son solo provenientes de las precipitaciones. El sitio queda caracterizado por la estación pluviométrica Tranaman, teniendo una precipitación anual de 549 mm (85 % probable), lo que equivale a un total de 124.958 m³ de escorrentía disponible. El detalle del cálculo se presenta en el Anexo 8.4.1. Dado que el volumen físico de embalse disponible es de 11.278 m³, es posible llenar el embalse hasta un 100 % de su capacidad.

Dado que el agua a utilizar se obtiene directamente de la cuenca propia del propietario, no se hace necesario solicitar derechos de agua, ya que se considera aplicar el Artículo 10 del Código de Aguas, relativo a aguas que nacen y mueren en el sitio.

Específicamente, el Artículo 10 del Código de aguas establece lo siguiente:

“Art. 10. El uso de las aguas pluviales que caen o se recogen en un predio de propiedad particular corresponde al dueño de éste, mientras corran dentro de su predio o no caigan a cauces naturales de uso público.

En consecuencia, el dueño puede almacenarlas dentro del predio por medios adecuados, siempre que no se perjudique derechos de terceros. “

En primer lugar está claro que los recursos que se desean explotar son de origen pluvial, y que en caso de interferir cauces, estos son de tipo intermitente, sin alimentación propia, y que sólo tienen recursos en caso de precipitaciones.

Por otra parte, y con el fin de verificar que el agua requerida no interfiere derechos de terceros, se revisó el Catastro Público de Aguas, y se revisó información a derechos concedidos o en trámite aguas debajo de la zona de ubicación del microtranque, a Junio 2014, no encontrándose derechos que serían afectados por el microtranque, por lo que se deduce que la aplicación del Art. 10 de código no tendrá efectos sobre terceros.

Se adjunta declaración del postulante relativa a los derechos de agua a utilizar por el microtranque.

3. DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA DE AGUA

3.1. ASPECTOS GENERALES

Los cálculos que se presentan en este capítulo, se muestran en detalle en el Anexo 8.13.1.

3.2. CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL ETP

Conforme a lo indicado en las Bases Técnicas de este Concurso, para determinar la evapotranspiración potencial ETP, se usa el documento denominado: "Cálculo y Cartografía de la Evapotranspiración Potencial de Chile" Comisión Nacional de Riego-Ciren – 1997 y además el "Visualizador Electrónico de la Cartografía de la Evapotranspiración Potencial de Chile" – CNR –2000. La zona de riego del proyecto tiene una ETP de 1.010 mm/año de evapotranspiración anual. En el Cuadro 3.2-1 se entrega la distribución mes a mes de ETP expresada en mm/mes que resulta de aplicar la tabla de distribución porcentual contenida en la publicación de la CNR señalada anteriormente.

**CUADRO 3.2-1
EVAPOTRANSPIRACIÓN MESES DE MÁXIMA DEMANDA**

Mes	ETP (mm)	ETP (m³/ha)
Dic	155	1.550
Ene	165	1.647
Feb	129	1.291

3.3. EFICIENCIA DE LA APLICACIÓN DE AGUA DE RIEGO

Se calcula la demanda de riego "DR", afectando la tasa de riego mensual "TR" expresada en (L/s/ha), por la eficiencia del método de riego empleado. El objetivo principal del proyecto agrícola es la explotación de los cultivos indicados anteriormente como situación futura en el Cuadro 1.5-1.

La eficiencia pondera de los cultivos en situación futura se calcula como:

$$Efe_{pond} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{S_i}{S_{total}} \frac{1}{Ef_{r_i}}}$$

Por lo tanto la eficiencia de riego ponderada para la situación actual alcanza a 16,7 %, en tanto para la situación futura se modifica a 84,91 %.

3.4. CÁLCULO DE LA DEMANDA DE RIEGO

Como se dijo en el punto 3.2 anterior, el método de riego que se utilizará con proyecto es el mismo que se utiliza actualmente, razón por la cual se calcula la demanda de riego que es válida en ambas situaciones. Dicha demanda a nivel predial "DR" se calcula como sigue:

$$TR (L/s/ha) = \frac{ETP \cdot 10.000}{NDM \cdot 24 \cdot 3.600}$$

en que:

TR : Tasa de riego (L/s/ha).

ETP : Evapotranspiración potencial mensual (mm/mes).

NDM : Número de días del mes.

$$DR = \frac{TR}{\eta} = \frac{TR}{0,45}$$

en que:

DR : Demanda de riego (L/s/ha).

Los resultados obtenidos se muestran en el Cuadro 3.4-1.

**CUADRO 3.4-1
EVAPOTRANSPIRACIÓN MESES DE MÁXIMA DEMANDA**

Mes	ETP (mm/mes)	TR (L/s/ha)	DR (L/s/ha)
Dic	155	0,579	0,682
Ene	165	0,616	0,726
Feb	129	0,533	0,628
Promedio	149,7	0,576	0,678

3.5. CÁLCULO DE LA SUPERFICIE REGADA

La demanda máxima de riego corresponde al promedio de los tres del mes de máximo consumo, el cual resulta ser dic-ene-feb y alcanza a **0,678** L/s/ha. Por otra parte, dado que se dispone de un volumen de 11.278 m³, es posible regar una superficie total de 1,07 ha, la que se desglosa según se muestra en el Cuadro 3.5-1.

**CUADRO 3.5-1
SUPERFICIES FINALES REGABLES POR MICROTRANQUE**

Cultivo	Superficie (ha)
Alfala	1,5
Avellano	3,5

4. CARACTERÍSTICA DE LAS OBRAS

4.1. ANTECEDENTES PARA EL DISEÑO

Para el diseño de las obras, se dispone de antecedentes topográficos y de mecánica de suelos, los que se presentan en el Anexo 8.5, específicamente las monografías de los Tr en el Anexo 8.6.1, y la mecánica de suelos en el Anexo 8.6.2.

4.2. TRANQUE DE ACUMULACIÓN ESTACIONAL

El tranque se diseñó de material arcilloso, con talud aguas abajo 1:3 y talud aguas arriba 1:3, una altura de 4,95 m, un ancho de coronamiento 4 m, un volumen de muro 3.956 m³, y una longitud de 73,1 m. La capacidad del microtranque es 11.278 m³. El diseño de la obra se presenta en el Anexo 8.5.2.

4.3. VERTEDERO

Los microtranques se diseñaron con una obra de rebalse con un vertedero lateral, cuya capacidad sea la necesaria para evacuar el caudal máximo del canal alimentador, con una carga de agua aceptable que de ningún modo sobrepase su revancha. La obra considerada es un vertedero lateral, el que en forma simplificada se diseña como un vertedero frontal con un largo mayor al calculado, de modo de tomar en cuenta la contracción lateral que se produce. El caudal de diseño es de 1887 L/s y su longitud es de 10 m. El cálculo del caudal del vertedero y su diseño se presentan en el Anexo 8.5.1.

El diseño estructural del vertedero se presenta en el Anexo 8.6.3.

4.4. OBRA DE ENTREGA

El canal de entrega será de un ancho que permita la excavación con máquina, generalmente 40 cm. Será construido en tierra, con taludes 1:1 y una altura de 0,5 m. La longitud del canal de entrega es igual a 10,1 m.

El canal de descarga del tiene una pendiente media de 9,2 %, un ancho 1 m, una altura máxima de 1 m. Por otra parte, el material del canal, mampostería de piedra, tiene un coeficiente de Manning variable entre 0,016 (nuevo) y 0,020 (usado). Para fines de este cálculo, se considera sólo el canal con uso.

De esta forma, el caudal máximo de porteo asciende a 19.696 L/s. Para la condición de diseño, que corresponde a ser capaz de portear el caudal de 500 años de periodo de retorno, se tiene una altura de agua igual a 0,3 m, lo que equivale a tener un 70 % de revancha.

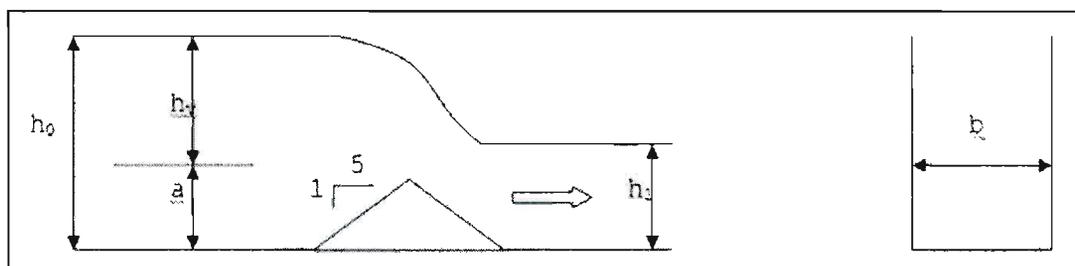
4.5. MEDICIÓN REMOTA DE CAUDALES

Se considera la construcción de un aforador que tendrá la capacidad de medir el caudal que entrega el tranque para el riego. Se incluye un sistema remoto a través de internet que permita a los usuarios ver directamente en línea la información de caudales y permitir registrar los datos.

Los aforadores se proyectan con una sección rectangular para facilitar su construcción y diseño.

Se eligió un aforador de barrera triangular que es una estructura hidráulica de amplio uso en Chile, cuyo diseño se realiza de acuerdo al procedimiento indicado en el texto "Hidráulica" de F.J. Domínguez IV Edición. Se trata de una estructura que tiene una barrera de sección rectangular, con taludes 5:1 (H/V), con umbral redondeado que evita el despegue de la vena líquida. Para una determinada geometría de la barrera, dado un caudal, es posible determinar una altura de aguas abajo límite, a partir de la cual la barrera queda influenciada. Como generalmente se conoce la altura de aguas abajo, el procedimiento de diseño consiste en determinar un valor adecuado de la altura de la barrera para garantizar que esta quede efectivamente aislada de aguas abajo, esto se muestra en la Figura 4.5-1.

**FIGURA 4.5-1
ESQUEMA DE UBICACIÓN DE GRADA Y SECCIÓN DE UN AFORADOR**



4.6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS OBRAS

Se entrega en el Anexo 8.8 las especificaciones técnicas del proyecto.

5. PRESUPUESTO GENERAL

El presupuesto se construyó según las siguientes directrices:

En los Precios Unitarios se incluye **la codificación de acuerdo a la pauta oficial de la CNR. La estructura y codificación del análisis detallado de precios unitarios se obtuvo principalmente del "Manual de Precios Unitarios de la Comisión Nacional de Riego"**, que se encuentra en Internet según lo establecido en las Bases Técnicas, cabe

señalar que en ese manual se especifica y se cuantifica en cada actividad el costo del ítem "capataz". Adicionalmente se utilizó como referencia el Anexo AT-24 para los precios unitarios y leyes sociales.

Además se entrega el listado con cada ítem del proyecto desglosado en todas sus partidas, con las correspondientes cubicaciones y precios unitarios. En los precios unitarios que incluyen maquinarias, **se indican sus características y rendimientos**, según se indica en las Bases de este Concurso. Cabe señalar que el **análisis detallado de precios unitarios**, no contiene: IVA, Gastos Generales ni Utilidades del Contratista, estos se añaden en el resumen del presupuesto del proyecto.

5.1. COSTO DEL ESTUDIO

El estudio del proyecto técnico **fue financiado por CNR**, por lo que no se incluye entre los costos del proyecto.

5.2. COSTO DE LA SUPERVISIÓN DE OBRAS

Se realizó además el cálculo de la supervisión de obras según indicaciones dadas en las B.T. de este concurso, complementariamente se entrega el análisis de precio unitario detallado de esta supervisión de obras donde se indica en número de visitas calculadas para realizar la supervisión.

5.3. COSTO TOTAL

El costo total del proyecto está expresado en pesos y en unidades de fomento que para los fines de esta presentación es al 01 de Diciembre del 2014 (\$ 24.561,84 / U.F.) el primer día del mes de apertura del concurso como lo indican las Bases Técnicas, ascendiendo a la suma de \$ 64.199.980 (UF 2613,8). El detalle del presupuesto, precios unitarios, cubicaciones se presenta en el Anexo 8.10.

6. ANEXOS PROYECTO DE RIEGO

Se adjuntan los siguientes anexos con sus códigos de acuerdo a la Ley 18.450:

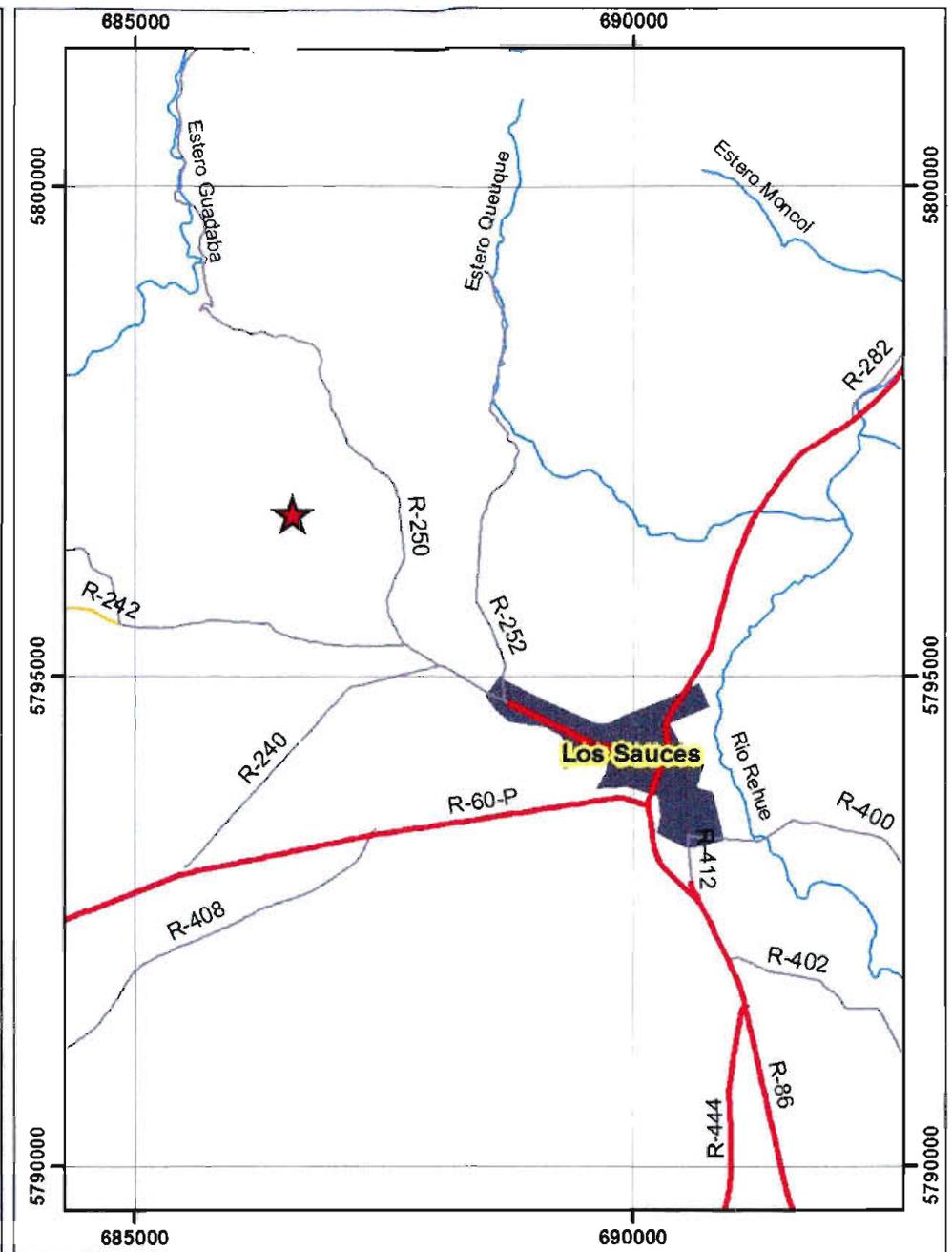
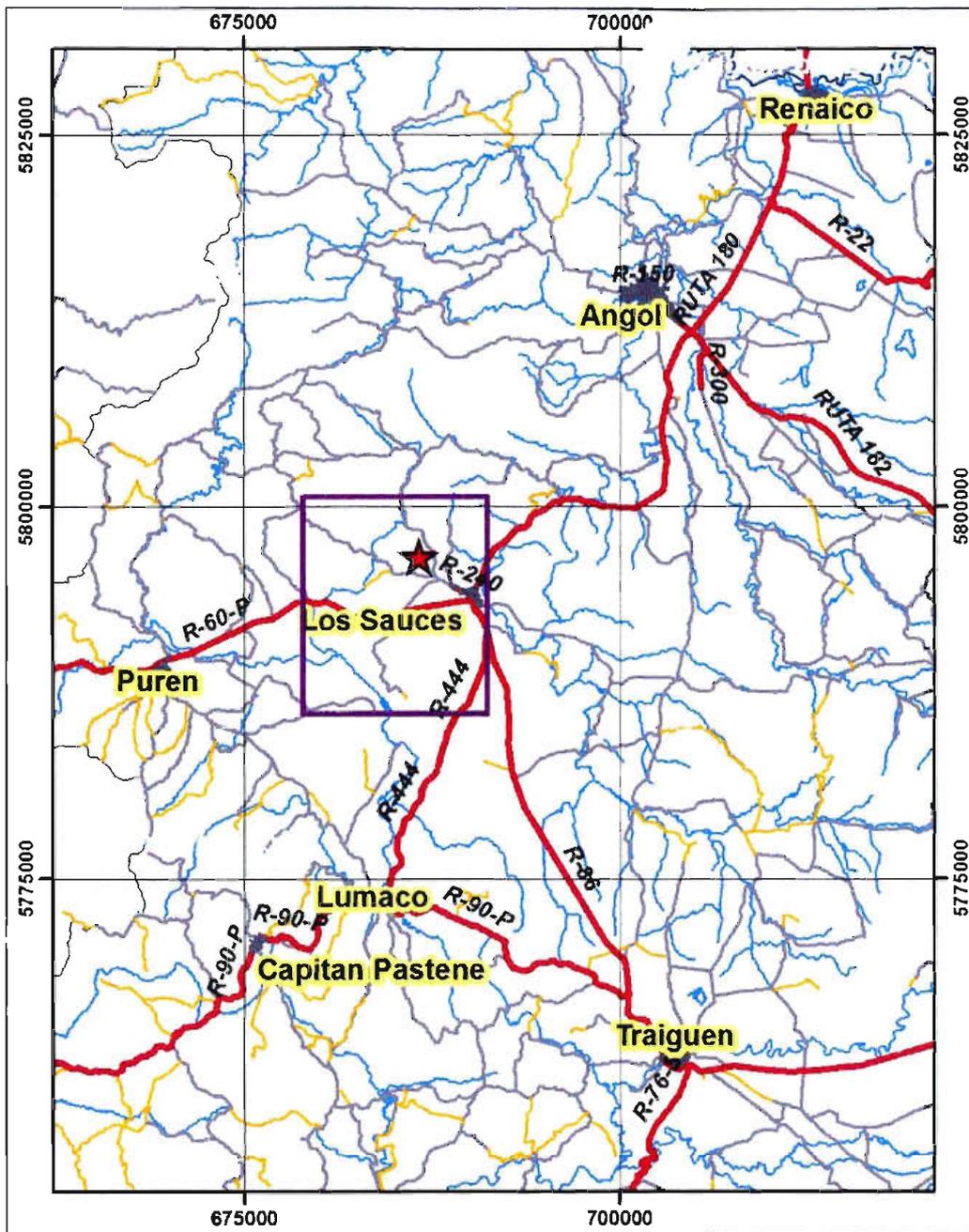
Código Ley 18.450	Denominación
8.1	Plano Ubicación del Proyecto
8.2	Identificación Zona de Riego
8.4	Hidrología
8.4.1	Análisis Hidrológico
8.5	Cálculos Hidráulicos
8.5.1	Diseño Microtranque
8.5.2	Crecidas y Diseño Vertedero
8.5.3	Verificación Canal de Descarga

Código Ley 18.450	Denominación
8.6	Estudios y Diseños Complementarios
8.6.1	Monografías
8.6.2	Mecánica de Suelos
8.6.3	Cálculos Estructurales
8.7	Informe de Deficiencias
8.8	Especificaciones Técnicas
8.9	Cubicaciones
8.10	Presupuesto
8.10.1	Presupuesto Detallado y Análisis PU
8.10.4	Cotizaciones
8.12.2	Planos del Proyecto
8.13.1	Memoria Cálculo Superficies

ANEXO 8.1

PLANO UBICACIÓN DEL PROYECTO

SITIO AR-66



**ESTUDIO BÁSICO
DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE
MICROTRANQUES REGIÓN DE LA ARAUCANÍA**

PLANO UBICACIÓN SITIO DE EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS

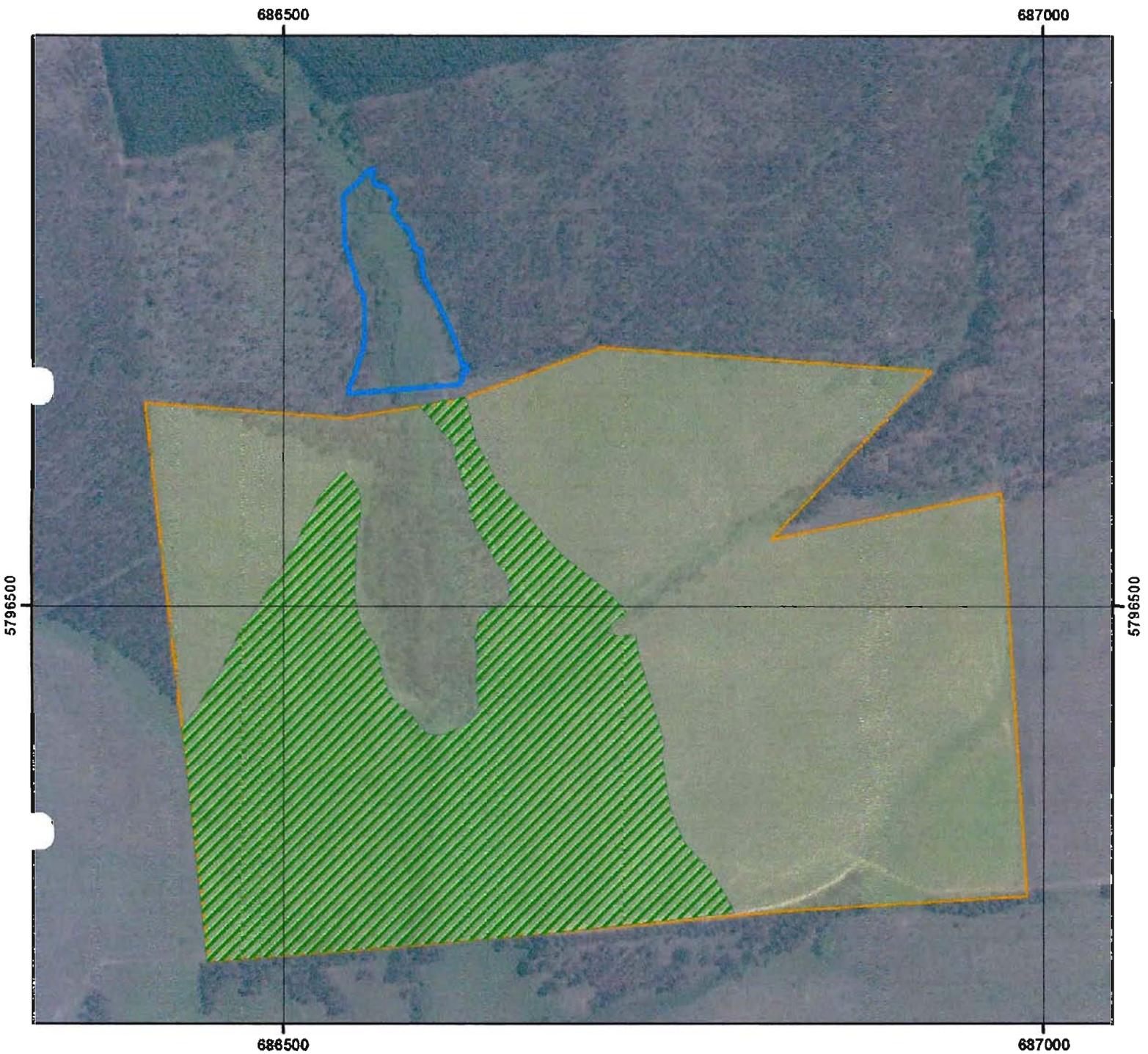
SIMBOLOGÍA

<p>★ UBICACIÓN PROYECTO AR-66</p>	<p>■ ÁREAS URBANAS</p> <p>~ HIDROGRAFIA</p>	<p>Red Vial</p> <p>— PAVIMENTO</p> <p>— RIPIO</p> <p>— TIERRA</p>	<p>N</p>
-----------------------------------	---	--	----------

ANEXO 8.2

IDENTIFICACIÓN ZONA DE RIEGO

SITIO AR-66



**ESTUDIO BÁSICO
DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE MICROTRANQUES
REGIÓN DE LA ARAUCANÍA**

ZONA DE RIEGO IDENTIFICADA SITIO AR-66

SIMBOLOGÍA

-  AREA INUNDACIÓN
-  AREA RIEGO EFECTIVA (BAJO COTA)
-  AREA DE RIEGO POTENCIAL



ANEXO 8.4.1

ANÁLISIS HIDROLÓGICO

SITIO AR-66

ANEXO 8.4.1 ANÁLISIS HIDROLÓGICOS MICRO-TRANQUE SITIO AR-66

1. ANTECEDENTES BÁSICOS

La precipitación anual de la isoyeta representativa de la estación Tranaman corresponde a **1.190,8 mm** (Cuadro 1-1), mientras que la precipitación de la isoyeta media de la cuenca en estudio es de **900,3 mm** (Cuadro 1-2). En el Cuadro 1-1 se muestra la estadística de la estación base, mientras que en el Cuadro 1-2, la estadística del sitio.

**CUADRO 1-1
ESTADÍSTICA PRECIPITACIÓN (mm)
ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA TRANAMAN**

Año Hidrológico	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	P ANUAL
1984-1985	66	295	110	163	57	86	137	30	6	41	5	29	1.026
1985-1986	74	222	112	114	53	111	48	31	4	16	48	35	868
1986-1987	87	210	220	70	109	54	42	110	7	4	5	46	963
1987-1988	39	78	93	137	179	61	51	22	15	31	4	49	758
1988-1989	29	41	124	121	172	68	49	15	25	4	3	33	682
1989-1990	9	86	230	176	151	40	35	17	85	7	34	64	934
1990-1991	105	163	144	116	116	176	75	42	15	24	6	31	1.011
1991-1992	149	299	130	189	67	70	49	38	79	3	21	51	1.144
1992-1993	144	335	235	88	73	90	59	17	62	7	0	23	1.130
1993-1994	105	402	249	203	106	26	70	42	10	7	2	16	1.239
1994-1995	74	80	213	261	40	89	71	29	42	10	0	30	938
1995-1996	108	51	281	229	139	34	85	7	0	4	12	33	980
1996-1997	71	87	83	28	168	27	26	26	17	7	0	6	544
1997-1998	173	163	290	190	79	89	100	71	9	7	10	13	1.192
1998-1999	32	99	88	69	96	55	3	12	19	8	4	46	531
1999-2000	21	90	233	109	126	148	12	16	3	8	60	13	838
2000-2001	52	51	449	111	88	93	33	42	28	53	7	59	1.066
2001-2002	57	192	190	254	108	35	10	33	0	10	26	40	954
2002-2003	73	184	78	103	112	99	216	54	27	6	2	12	965
2003-2004	25	38	370	136	59	96	48	49	28	1	20	42	912
2004-2005	98	24	208	156	88	87	73	39	15	4	0	23	815
2005-2006	34	353	238	140	137	61	38	54	41	36	7	22	1.157
2006-2007	148	154	294	164	157	110	52	11	36	9	30	15	1.180
2007-2008	94	102	143	165	121	64	33	12	18	4	1	10	766
2008-2009	81	197	91	206	310	53	24	32	17	4	23	4	1.040
2009-2010	36	198	263	81	230	63	137	49	14	18	37	9	1.135
2010-2011	4	33	125	240	148	28	26	34	34	13	7	50	742
2011-2012	91	65	199	190	185	131	25	31	11	9	36	15	987
2012-2013	5	131	152	62	69	27	28	21	72	4	30	10	612
2013-2014	38	147	80	104	156	72	26	10	6	31	13	27	709
Promedio	71	152	190	146	123	75	56	33	25	13	15	28	927

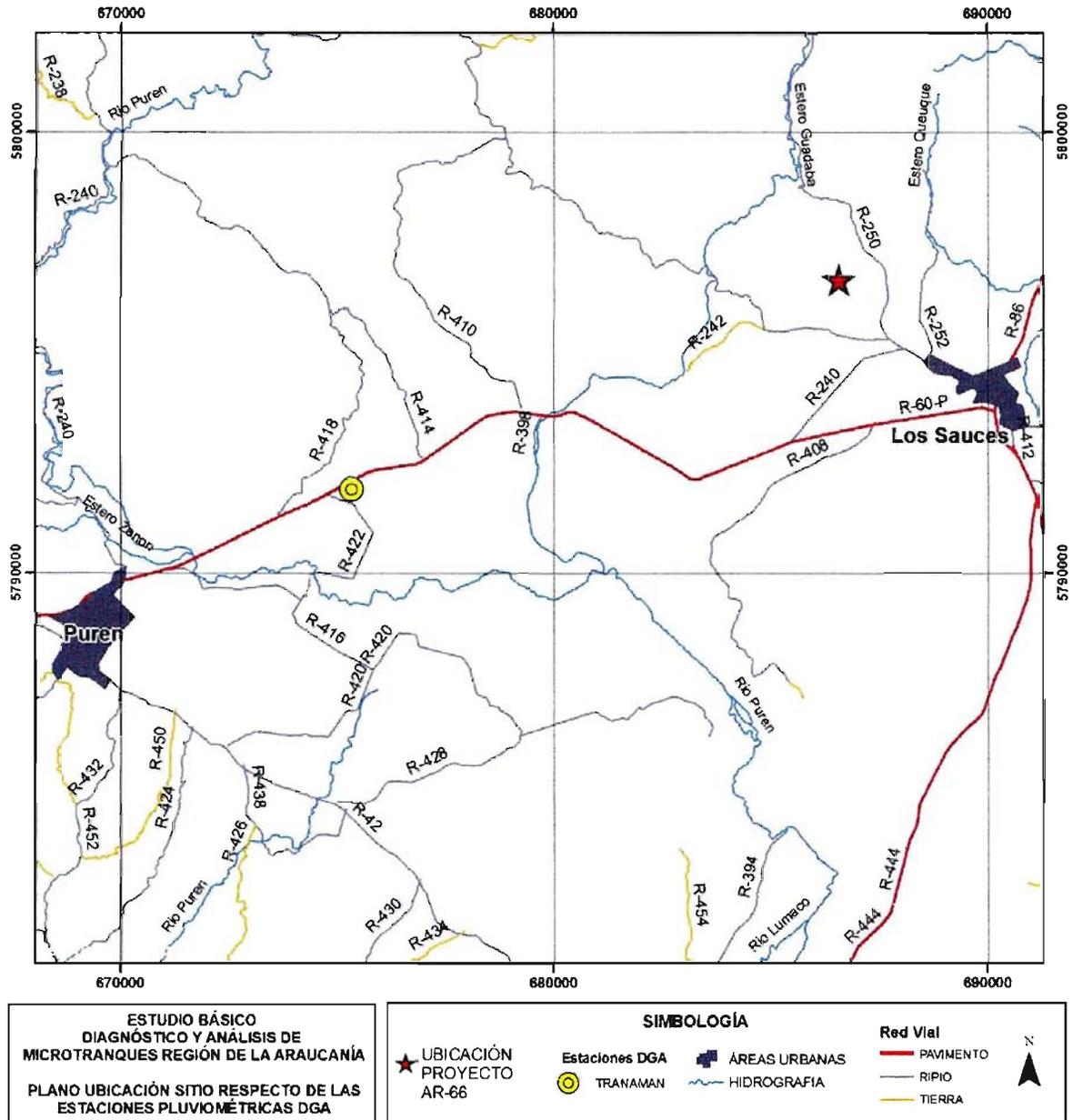
Fuente: Elaboración propia en base a información estaciones DGA (2013).

**CUADRO 1-2
ESTADÍSTICA PRECIPITACIÓN (mm)
CUENCA SITIO AR-66**

Año Hidrológico	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	P ANUAL
1984-1985	88	390	145	216	75	114	182	40	8	54	7	38	1.357
1985-1986	98	294	148	150	70	147	64	41	5	21	64	47	1.148
1986-1987	115	278	290	92	144	71	56	145	10	5	7	61	1.274
1987-1988	51	103	123	181	236	81	67	29	20	42	5	65	1.003
1988-1989	38	54	164	160	228	90	65	19	33	5	4	44	902
1989-1990	12	114	304	232	199	53	47	23	113	9	45	85	1.235
1990-1991	138	215	191	153	154	233	99	55	19	32	7	40	1.337
1991-1992	197	396	172	250	88	92	64	51	105	3	27	67	1.514
1992-1993	191	443	310	116	96	119	77	22	82	9	0	30	1.495
1993-1994	138	532	329	269	140	34	93	56	14	10	3	22	1.638
1994-1995	98	106	281	345	53	118	93	38	55	13	0	39	1.240
1995-1996	142	67	372	302	183	45	112	9	0	5	15	43	1.297
1996-1997	94	115	110	36	222	35	35	35	22	9	0	7	719
1997-1998	228	216	383	252	104	118	133	94	12	9	13	17	1.577
1998-1999	42	131	116	92	126	73	4	15	26	11	6	60	703
1999-2000	28	118	308	144	167	196	16	21	4	10	80	17	1.108
2000-2001	69	67	594	147	116	122	43	56	37	70	9	78	1.410
2001-2002	75	254	252	335	142	46	14	43	0	14	34	53	1.262
2002-2003	96	243	103	136	148	131	285	71	36	8	2	16	1.276
2003-2004	33	50	490	180	78	127	63	65	37	1	27	56	1.206
2004-2005	130	32	275	206	117	115	96	51	20	6	0	30	1.078
2005-2006	44	467	314	185	181	80	50	71	54	48	9	28	1.531
2006-2007	195	204	389	217	208	146	69	15	47	11	40	20	1.561
2007-2008	124	135	190	218	160	85	44	16	24	5	1	14	1.014
2008-2009	108	260	120	272	410	69	31	42	23	5	30	5	1.376
2009-2010	47	262	348	108	304	83	181	65	18	24	49	11	1.501
2010-2011	5	44	166	317	195	37	34	45	45	17	9	66	981
2011-2012	120	85	263	251	245	173	32	42	15	12	48	20	1.306
2012-2013	7	173	201	83	91	36	37	28	96	5	40	13	809
2013-2014	50	195	106	138	207	95	35	13	7	41	17	36	938
Promedio	93	201	252	193	163	99	74	44	33	17	20	38	1.226

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 1-1
UBICACIÓN ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA DE REFERENCIA Y
SITIO DE MICROTRANQUE



Fuente: Elaboración propia

2. ANÁLISIS RECURSOS DISPONIBLES

La estimación de caudales medios anuales se realizó por medio del método Relación Precipitación-Escorrentía (P-E).

Para determinar la precipitación representativa de los sitios de interés se definió el factor de corrección entre su isoyeta media anual y la isoyeta media anual de la estación más cercana. Luego la serie pluviométrica de la estación fue transformada por medio de dicho factor. Las isoyetas utilizadas fueron extraídas del Balance Hídrico de 1987, DGA.

Una vez determinada la precipitación de cada sitio se generaron los caudales medios anuales por medio de las fórmulas empíricas de Grunsky, Peñuelas, Coutagne y Turc.

En lo que sigue se presentan brevemente las relaciones anteriormente indicadas.

a) Fórmula de Grunsky

Propuesta en Estados Unidos, expresa que la escorrentía (Es), se puede estimar como:

$$E_s = \begin{cases} 0,4 P^2 & P \leq 1,25 \text{ m} \\ P - 0,625 & P > 1,25 \text{ m} \end{cases}$$

b) Fórmula de Peñuelas

Establecida para la zona central de Chile por el Ingeniero A. Quintana alrededor de 1930, y basándose fundamentalmente en mediciones hechas en el Lago Peñuelas (provincia de Valparaíso).

$$E_s = \begin{cases} 0,5 P^2 & P \leq 1,0 \text{ m} \\ P - 0,5 & P > 1,0 \text{ m} \end{cases}$$

c) Fórmula de Coutagne

Esta fórmula, propuesta en Francia, establece que la escorrentía (Es) puede estimarse como:

$$E_s = \begin{cases} 0 & P < \frac{1}{8\lambda} \text{ m} \\ \lambda P^2 & \frac{1}{8\lambda} \leq P \leq \frac{1}{2\lambda} \text{ m} \\ 0,2 + 0,35 T & \frac{1}{2\lambda} < P \end{cases}$$

en que:

$$\lambda = \frac{1}{0,8 + 0,14T}$$

Siendo T la temperatura media anual en (°C).

d) Fórmula de Turc

Obtenida a partir de observaciones efectuadas en 254 cuencas de climas y características diferentes en todo el planeta.

$$E_s = P - \frac{P}{\sqrt{0,9 + \left(\frac{P}{L}\right)^2}}$$

Con P y L en milímetros, con L (parámetro heliotérmico):

$$L = 300 + 25 T + 0,05 T^3 \text{ (T en Celcius y L en mm)}$$

La escorrentía anual promedio se determinó a partir de la información de la Escorrentía Anual promedio, usando la siguiente expresión:

$$E_{\text{anual}} = E_s A \text{ (m}^3\text{)}$$

Donde:

Es: Escorrentía promedio (mm)

A: Área aportante (km²)

Dado que para aplicar las fórmulas de Coutagne y Turc se requieren registros de temperatura, se trabajó con los registros de la estación Concepción Carriel Sur, perteneciente a la DMC, los que fueron corregidos mediante el uso del plano de isotermas de temperatura. De esta manera, para la zona de estudio, la temperatura media considerada es de 13.0 °C.

Por último, para determinar la superficie aportante, se aplicó lo prescrito en el Artículo 10 del código de Aguas, el que indica que el agua caída en un predio es de directamente usable por el dueño del terreno. De esta manera se utiliza la superficie del predio, como la cuenca aportante al microtranche.

Con lo anterior, se determinó la escorrentía promedio, y de ahí los volúmenes de escorrentía, tal como se muestra en el Cuadro 2-1.

Posteriormente se realizó un análisis de frecuencia, de modo de determinar la distribución de mejor ajuste estadístico, la que se determina al usar el indicador χ^2 . Se analizaron 5 distribuciones: Normal, Log-Normal, Pearson, Log-Pearson, y Gumbel. Los resultados del análisis se presentan en el Cuadro 2-2.

**CUADRO 2-1
ESCORRENTÍA ANUAL (mm)**

Año Hidrológico	Peñuelas	Grunsky	Coutagne	Turc	Promedio
1984-1985	857	732	714	388	673
1985-1986	648	527	503	381	515
1986-1987	774	649	611	377	602
1987-1988	503	402	383	381	417
1988-1989	407	325	313	385	358
1989-1990	735	611	588	385	580
1990-1991	837	712	690	386	656
1991-1992	1.014	889	877	383	791
1992-1993	995	870	849	380	773
1993-1994	1138	1013	975	377	876
1994-1995	740	615	584	380	580
1995-1996	797	672	638	380	622
1996-1997	259	207	192	370	257
1997-1998	1077	952	891	365	821
1998-1999	247	198	183	371	250
1999-2000	608	491	468	381	487
2000-2001	910	785	768	386	712
2001-2002	762	637	625	393	604
2002-2003	776	651	632	388	612
2003-2004	706	582	553	380	555
2004-2005	578	465	441	380	466
2005-2006	1031	906	874	381	798
2006-2007	1061	936	952	391	835
2007-2008	514	411	399	388	428
2008-2009	876	751	720	381	682

**CUADRO 2-1
ESCORRENTÍA ANUAL (mm)**

Año Hidrológico	Peñuelas	Grunsky	Coutagne	Turc	Promedio
2009-2010	1001	876	875	388	785
2010-2011	481	385	374	388	407
2011-2012	806	681	649	381	629
2012-2013	327	262	247	378	304
2013-2014	440	352	336	382	377
Promedio	730	618	597	382	582

Fuente: Elaboración propia

Utilizando las distribuciones determinadas como de mejor ajuste, se determinó la escorrentía anual para diferentes probabilidades de excedencia, tal como se muestra en el Cuadro 2-3. Los resultados se presentan en forma gráfica en la Figura 2-1.

**CUADRO 2-2
RESULTADOS ANÁLISIS DE FRECUENCIA**

	Normal	Log-Normal	Pearson	Log-Pearson	Gumbel
χ^2 Calculado	1,29	0,84	1,49	2,62	0,88
χ^2 Límite	5,99	5,99	3,84	3,84	5,99
Cociente	21,5%	14,0%	38,9%	68,2%	14,6%

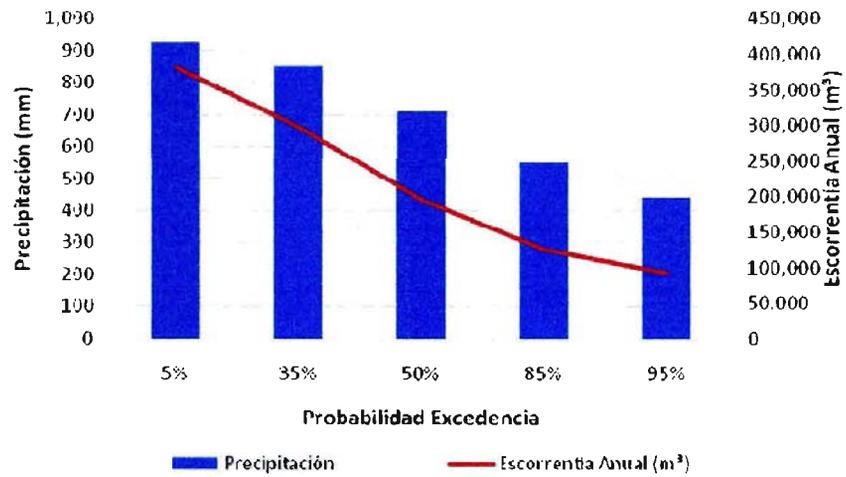
Fuente: Elaboración propia

**CUADRO 2-3
DISPONIBILIDAD DE RECURSOS HÍDRICOS
ESCORRENTÍA ANUAL (m³)**

Sup. Predio (ha)	Probabilidad de Excedencia				
	5%	15%	50%	85%	95%
34,4	381.917,2	297.540,5	195.595,4	124.958,2	92.180,4

Fuente: Elaboración propia

**FIGURA 2-1
PRECIPITACIÓN Y ESCORRENTÍA SEGÚN PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA**



Fuente: Elaboración propia.

DECLARACIÓN

Por la presente, Marina Silvana Cavallieri Badilla (postulante), beneficiario del proyecto AR-66, representado por José Miguel Cavallieri Badilla declara que:

Dado que el agua a utilizar para el microtranque se obtiene directamente de la cuenca propia del propietario, no se hace necesario solicitar derechos de agua, ya que se considera aplicar el Artículo 10 del Código de Aguas, relativo a aguas que nacen y mueren en el sitio.

Específicamente, el Artículo 10 del Código de aguas establece lo siguiente:

“Art. 10. El uso de las aguas pluviales que caen o se recogen en un predio de propiedad particular corresponde al dueño de éste, mientras corran dentro de su predio o no caigan a cauces naturales de uso público.

En consecuencia, el dueño puede almacenarlas dentro del predio por medios adecuados, siempre que no se perjudique derechos de terceros. “

En primer lugar está claro que los recursos que se desean explotar son de origen pluvial, y que en caso de interferir cauces, estos son de tipo intermitente, sin alimentación propia, y que sólo tienen recursos en caso de precipitaciones.

Por otra parte, y con el fin de verificar que el agua requerida no interfiere derechos de terceros, se revisó el Catastro Público de Aguas, y se revisó información a derechos concedidos o en trámite aguas debajo de la zona de ubicación del microtranque, hasta abril 2014, no encontrándose derechos que serían afectados por el microtranque, por lo que se deduce que la aplicación del Art. 10 de código no tendrá efectos sobre terceros.

José Miguel Cavallieri Badilla
RUT: 6.685.359-4

ANEXO 8.5.1

**ESTUDIO DE CRECIDAS Y
DISEÑO VERTEDERO**

SITIO AR-66

ESTUDIO DE CRECIDAS Y DISEÑO VERTEDERO MICRO-TRANQUE SITIO AR-66

1. ASPECTOS GENERALES

Para el diseño del vertedero se debe determinar en primer lugar el caudal de las crecidas, y el periodo de retorno a considerar. De acuerdo a la legislación vigente, para tranques con volumen inferior a 50.000 m³ y una altura inferior a 5 m (4,95 m por seguridad), el vertedero se diseña para un periodo de retorno de 250 años.

2. ESTUDIO DE CRECIDAS

2.1. ASPECTOS GENERALES

Como los posibles lugares de emplazamiento de las obras se localizan en cuencas no controladas de tipo pluvial, se utilizan métodos indirectos, tales como método de Verni-King modificado, fórmula racional y método DGA-AC.

2.2. FÓRMULA RACIONAL

El caudal máximo asociado a la fórmula racional viene dado por:

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

Donde:

- Q Caudal generado en la cuenca, en m³/s.
- C Coeficiente de escorrentía.
- I Intensidad media de la precipitación para t = T_c, en mm/h
- A Área de la cuenca tributaria, en km²
- T_c Tiempo de concentración de la cuenca en h

2.3. FÓRMULA DE VERNI-KING MODIFICADA

Esta fórmula corresponde a una versión modificada de la ecuación siguiente que se ha introducido en el presente estudio, para tomar en cuenta que el coeficiente de dicha ecuación, en la realidad, depende del período de retorno y de las características de la zona donde se aplica. Su expresión es la siguiente:

$$Q = 0,00618 \cdot C \cdot P_{24}^T \cdot A^{0,88} \quad (m^3 / s)$$

Donde:

- Q Caudal generado en la cuenca, en m³/s.
- C Coeficiente empírico asociado a T (igual a 0,68)
- P₂₄^T Pp. máx. en 24 horas en mm y de período de retorno T
- A Área de la cuenca tributaria, en km²

2.4. ANÁLISIS REGIONAL DE CRECIDAS (MÉTODO DGA- AC)

Corresponde a una metodología desarrollada en el estudio “Análisis de Eventos Hidrometeorológicos Extremos en el País, Caudales Máximos y Mínimos” ejecutado por AC Ingenieros Consultores Ltda. para la DGA, para estimar caudales máximos de crecidas, en base a curvas de frecuencias regionales establecidas para zonas hidrológicamente homogéneas. Para la Región de la Araucanía, la relación que permite determinar el caudal máximo instantáneo con 10 años de periodo de retorno (Q₁₀) es igual a:

$$Q_{10} = 2 \cdot 10^{-3} \cdot A_p^{0,973} \cdot (P_{24}^{10})^{1,224} \text{ (m}^3 \text{ / s)}$$

Para determinar el caudal máximo medio diario en la micro-cuenca se calculó el valor Q₁₀ por un coeficiente que es función del periodo de retorno y de algunos parámetros de la micro-cuenca. Para determinar los parámetros, se determinó la llamada zona homogénea en la que se ubica ésta, que para el caso de la Región de la Araucanía corresponde a la zona Vp, para luego utilizar los valores consignados en el Cuadro 2.4-1.

Por último, para determinar el caudal instantáneo máximo, se multiplicó el resultado anterior por el coeficiente α, que corresponde a 1,16.

CUADRO 2.4-1
FACTORES DE CONVERSIÓN CAUDAL Q₁₀ A CAUDAL MEDIO DIARIO MÁXIMO (Q(T)/Q(10))

T (años)	Vp
2	0,59
5	0,84
10	1,00
20	1,16
25	1,21
50	1,36
75	1,45
100	1,51

Fuente: Análisis de Eventos Hidrometeorológicos Extremos en el País, Caudales Máximos y Mínimos (DGA-AC Ingenieros Consultores, 1995)

2.5. RESULTADOS ESTUDIO DE CRECIDAS

Los parámetros geométricos que definen la cuenca aportante al microtrunque se presentan en el Cuadro 2.5-1.

**CUADRO 2.5-1
PARÁMETROS GEOMÉTRICOS CUENCA APORTANTE**

Parámetro	Valor	Unidad
Superficie	1,82	km ²
Largo Cauce	2.077	m
Cota Máxima	327,0	m.s.n.m.
Cota Mínima	129,0	m.s.n.m.
Desnivel Máximo	198,0	m
Pendiente Media Cuenca	0,268	%
Pendiente Media Cauce	0,095	%

Fuente: Elaboración propia

Desde el punto de vista de las precipitaciones la cuenca se caracteriza por una precipitación media de 900,3 mm y la precipitación máxima en 24 h para un periodo de retorno de 10 años es igual a 85,3 mm.

Utilizando los parámetros mostrados en el Cuadro 2.5-1 se tiene que el tiempo de concentración de la cuenca se muestra en el Cuadro 2.5-2. Se observa que el parámetro calculado con la fórmula de Giandotti está fuera de rango, por lo que no se considera. Finalmente se adoptó un valor de 0,29 h.

**CUADRO 2.5-2
TIEMPO DE CONCENTRACIÓN (h)**

Fórmula	Valor	Rango
California	0,29	OK
Giandotti	1,08	Fuera
US Army Corps of Engineering	0,25	OK
Adoptado	0,29	-

Fuente: Elaboración propia

Siguiendo con los métodos de cálculo mostrados anteriormente en los Acápites 2.2, 2,3 y 2.4, se tienen los caudales mostrados en el Cuadro 2.5-3.

Al analizar los resultados se observa que los caudales generados por el método racional son entre 12,6 veces los caudales determinados por el método DGA-AC, los que a su vez son cerca del 1,9 veces los determinados con la fórmula de Verni-King. Estas

diferencias se explican por qué el tamaño de las cuencas en estudio es muy inferior al límite de validez de las relaciones, lo que se manifiesta en una alta sobreestimación de los caudales de crecida. Por lo anterior se descarta inmediatamente la fórmula racional, y se adopta el método DGA-AC por el lado de la seguridad.

**CUADRO 2.5-3
CAUDALES DE CRECIDAS (m³/s)**

Periodo Retorno (años)	Racional	V-K Mod.	DGA-AC
T=250	23,837	0,981	1,887
T=500	25,562	1,088	2,160

Fuente: Elaboración propia

3. DISEÑO DEL VERTEDERO

Los microtranques se diseñaron con una obra de rebalse con un vertedero lateral, cuya capacidad sea la necesaria para evacuar el caudal máximo del canal alimentador, con una carga de agua aceptable que de ningún modo sobrepase su revancha. La obra considerada es un vertedero lateral, el que en forma simplificada se diseña como un vertedero frontal.

El gasto (Q) a evacuar en un vertedero está dado por la expresión siguiente:

$$Q = m_0 \cdot l \cdot h \cdot \sqrt{2gh} \quad (m^3 / s)$$

Siendo m_0 , el coeficiente de gasto para vertedero; l , la longitud útil del vertedero en metros; h , la carga sobre el vertedero en metros; a la altura de la barrera; y g la aceleración de gravedad en m/s^2 . El coeficiente de gasto m_0 se calculó con la relación:

$$m_0 = \left(0,405 + \frac{0,003}{h} \right) \left(1 + 0,55 \left(\frac{h}{h+a} \right)^2 \right) \quad h \text{ la carga, y } a \text{ la altura de la barrera.}$$

Por otra parte, con el fin de evitar comprometer el volumen almacenado, se determinó considerar una longitud máxima de vertedero igual a 10,0 m. En ese caso, se considera que la carga adicional requerida para evacuar el caudal de diseño es parte de la revancha, siempre que en total sea inferior a un 20% de este parámetro.

Para el caso de este microtranque, el caudal a evacuar es de 1.887 L/s, la carga es de 0,20 m, la altura del muro de 4,95 m, y por ende la barrera es de 0,30 m. De esta forma, el coeficiente de gasto es igual a 0,457, teniéndose que la longitud del vertedero es igual a 10,0 m. Se hace notar que el vertedero con estas dimensiones es capaz de entregar el caudal de verificación.

ANEXO 8.5.2

DISEÑO MICROTRANQUE

SITIO AR-66

DISEÑO MICROTRANQUE SITIO AR-66

1. ASPECTOS GENERALES

El estudio comprende el análisis de los resultados de la exploración y de los ensayos de laboratorio, diseño geométrico de la sección típica del muro de presa, y el análisis de estabilidad de los taludes de la presa, especificaciones de construcción del muro de presa.

2. ANTECEDENTES UTILIZADOS

- Estratigrafía de pozos de exploración
- Informe de Ensayos de Mecánica de Suelo LABSAI
- Programa computacional Slide 5.0 para determinar la estabilidad de taludes por varios métodos.

3. DIMENSIONAMIENTO DEL MURO DEL MICRO-TRANQUE

Dado que lo que interesa a nivel de diseño es el mayor volumen posible de acumular, para efectos de diseño se considera que el muro tiene la altura máxima posible de 4,95 m.

Se dejó una revancha, por razones de seguridad, entre el coronamiento del muro y la superficie del agua en el embalse, su nivel de aguas máximas, para evitar el rebasamiento del muro por efecto de oleaje fuerte anormal, o por mal funcionamiento de las obras de entrega, o vertedero que aumenten el nivel de las aguas sobre lo previsto, o también, en caso por asentamiento por un sismo. Además esta revancha constituye un factor de seguridad contra asentamientos en el muro mayores que los calculados.

La revancha así se define como:

$$\text{Revancha} = \text{Revancha}_{\text{Ola}} + \text{Revancha}_{\text{Sismo}}$$

a) Revancha Ola

El oleaje fuerte anormal puede resultar de vientos sostenidos de alta velocidad en una dirección crítica. La altura de la ola depende de la velocidad del viento, de su duración, de la distancia dentro de la superficie del embalse en que puede actuar, de la profundidad del agua, del ancho del embalse y de la inclinación y textura de los taludes del muro. Para el cálculo de este parámetro se seleccionó la fórmula de Creager, fórmula que es apropiada a microtranques.

Por último, por seguridad se considera que la revancha por ola es igual a la altura de la ola aumentada en un 40 %.

Creager

$$h_{ola} = \frac{F^{0.37} V^{0.48}}{3,41}$$

h_{ola} : Altura de la ola en pies

V : Velocidad del viento en millas/h

F : Fetch en millas

La fórmula de Creager entrega una ola de 26,9 cm, lo que equivale a una revancha de 37,6 cm.

b) Revancha Sismo

La revancha asociada al sismo, se determina como un 1% de la altura máxima del microtranque. La que para este caso con un embalse de 4,95 m, se tiene una revancha por sismo de 5,0 cm.

c) Revancha Total

La revancha total asciende a 42,6 cm. Se adopta un mínimo de 50 cm, redondeándose a múltiplos de 5 cm. En este caso, la revancha adoptada asciende a 50,0 cm.

Descontando a la altura del embalse la revancha, se determinó la altura máxima de aguas la que es igual a 4,45 m.

Por otra parte, el ancho de coronamiento del muro viene dado por la relación:

$$b = 3,0 + h/5, \text{ con } b \text{ y } h \text{ en metros.}$$

Se determina un valor de 3,99 m, adoptándose un ancho de coronamiento de 4,0 m.

4. EXPLORACIONES REALIZADAS

Las exploraciones incluyen la excavación de 3 calicatas: Una de ellas (Cal-1) en la zona del muro, y las restantes (Cal-2 y Cal-3) en la zona de empréstitos. En el Anexo 8.6.2 se adjunta la descripción estratigráfica de los pozos de exploración, junto con los Certificados de Ensayes. La descripción de las calicatas es la siguiente:

Calicata 1: Arcilla de color gris negruzco, de plasticidad alta en una estructura homogénea, cambiando a la profundidad a una arcilla arenosa de color café claro de alta humedad, plasticidad alta y la aparición de gravas dispersas.

Calicata 2: Arcilla arenosa color gris negruzco, humedad alta a saturada, con una plasticidad media, consistencia media y estructura homogénea.

Calicata 3: Estrato de arcilla arenosa a arena arcillosa de color gris a café claro con la profundidad, plasticidad alta a una compacidad alta, en una estructura homogénea, este estrato esta subyacido por un estrato de arena gravo

arcillosa de color amarillento, con humedad alta a saturada, al incrementar la profundidad se aprecia la aparición de gravas de cantos angulosos y subangulosos.

De los antecedentes de la exploración realizada con motivo de este estudio, se concluye lo siguiente:

- El sitio estudiado es adecuado para construir una presa homogénea, tanto desde el punto de vista de su resistencia y deformabilidad como de su permeabilidad, considerando una altura máxima del muro de 4,95 m.
- Los materiales investigados en el empréstito, si bien no son los materiales de mejor calidad para construir un muro de presa homogénea, se pueden usar para dicho fin tomando algunas precauciones. (construcción de un dentellón de impermeabilización).
- El vertedero de seguridad de la presa quedará fundado sobre roca altamente meteorizada y maicillo.

5. DISEÑO DEL MURO DE PRESA

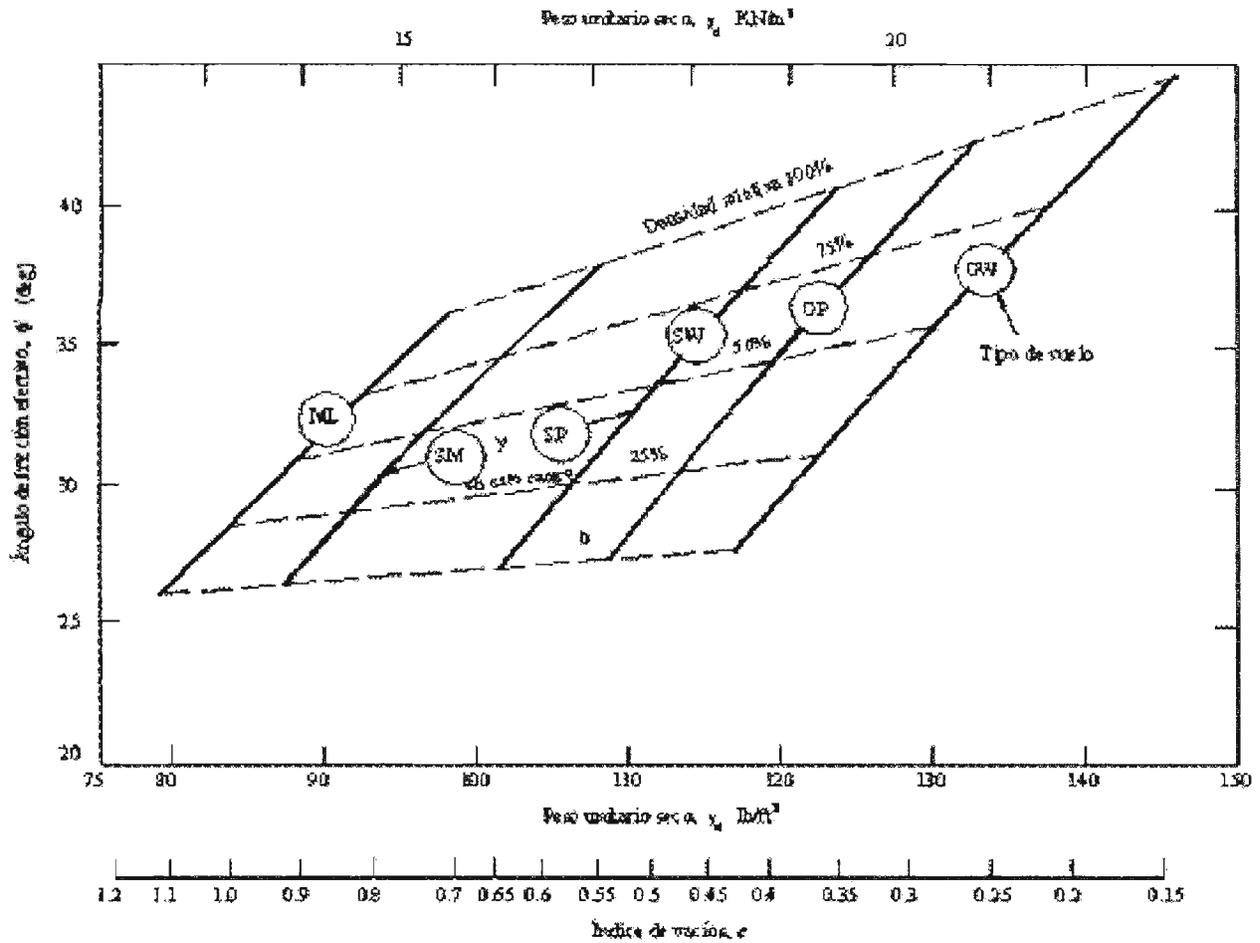
Considerando las características de la fundación en el sitio de la presa, la disponibilidad de materiales en los empréstitos, y la altura máxima de la presa, se puede proponer técnicamente una presa homogénea de arcilla. Los materiales más arenosos que se detectaron en la zona de empréstitos, se podrán usar en la mitad de aguas abajo de la presa, fuera de la zona del dentellón de impermeabilización.

El suelo de fundación es alta permeabilidad, por lo que se requiere un dentellón de impermeabilización para prevenir filtraciones excesivas. Para economizar en el dentellón, se adoptó un diseño de una zanja de 4,0 m de ancho en la parte más alta de la presa, con una profundidad de 1,5 m. Los taludes de esta excavación serán de inclinación 1:1. Este dentellón sólo es necesario construirlo en la parte baja plana del. En los estribos se realizará un escarpe de la capa vegetal y del suelo superficial más contaminado con restos vegetales, en un espesor de aproximadamente 20 cm. Este escarpe también se efectuará a ambos costados del dentellón de impermeabilización, bajo los rellenos de la presa.

La posición del nivel de aguas máximas normales en el embalse se consideró igual a 4,45 m, por debajo del coronamiento de la presa. Es suficiente considerar en el cálculo de estabilidad el nivel de aguas máximas normales, ya que es muy poco probable que ocurra un sismo de alta magnitud junto con el nivel de agua máximas eventuales. En lo que respecta al diseño sísmico, se tiene que el sitio se encuentra en la zona sísmica 3,0, lo que se representa con una aceleración efectiva de 0,4 m^2/s , y un coeficiente sísmico K_h igual a 0,12.

Para el análisis de estabilidad de los taludes de la presa se consideraron los parámetros de resistencia al corte indicados en la Cuadro 5-1. En lo que respecta al ángulo de fricción, este se calculó usando el ábaco mostrado en la Figura 5-1.

FIGURA 5-1
VALORES TÍPICOS DE ϕ PARA SUELOS POCO COHESIVOS



Fuente: U.S. Navy, 1982

CUADRO 5-1
PROPIEDADES DE RESISTENCIA AL CORTE
PARA ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

MATERIAL	Ángulo de fricción ($^\circ$)	Cohesión (t/m^2)	Peso unitario seco (t/m^3)	Peso unitario saturado (t/m^3)	Calicata
Muro Presa	30,60	0,50	1,85	2,14	C2-C3
Suelo de Fundación: Estrato 1	30,40	0,00	1,90	2,16	C1-H1
Suelo de Fundación: Estrato 2	38,50	0,00	1,99	2,21	C1-H2

Fuente: Elaboración propia.

El análisis de estabilidad de ambos taludes de la presa se realizó con el programa de computación Slide 5.0.

En la Figura 5-2 se muestran los resultados obtenidos para ambos taludes para el caso estático, con embalse lleno que es la situación de carga más desfavorable. Se utilizó el método de Janbu con la opción de superficie de forma circular.

Los resultados del análisis muestran que el factor de seguridad de aguas abajo es 1,154 y el de aguas arriba es 1,413. Estos valores cumplen con los criterios de seguridad que se adoptan normalmente por (factor de seguridad estático superior a 1,1).

Del análisis realizado se concluye que los taludes adoptados para el microtranque y su geometría en general es adecuada desde el punto de vista estático y sísmico (talud aguas arriba H:V=3,0:1 y talud aguas abajo H:V=3,0:1).

Se hace notar que no se realizó un análisis de los taludes considerando un desembalse rápido, ya que el microtranque no tendrá desagüe de fondo que permita un vaciamiento total del embalse. De hecho, el microtranque se puede vaciar en un tiempo mínimo de 14,7 h, que se calculó en forma numérica.

6. FILTRACIONES BAJO EL MURO

En lo que respecta a las filtraciones bajo el muro, se procede usando la relación de Darcy, donde las filtraciones se calculan con la relación:

$$Q = k i A$$

Donde:

k: Permeabilidad del suelo (m/s). Se hace notar que para efectos del cálculo, se adoptó el valor mínimo de la infiltración medida., e igual a 4,0 mm/h.

i: Gradiente

A: Sección transversal (m²), igual a 244 m².

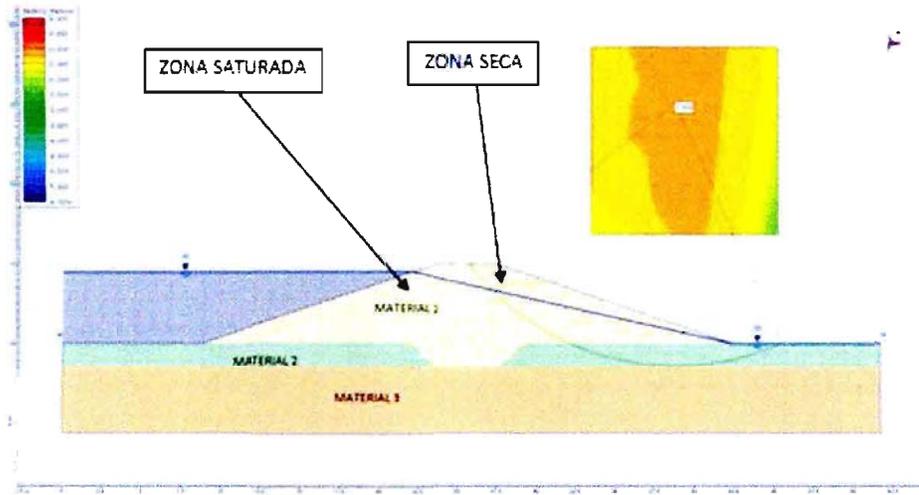
El gradiente i, está dado por:

$i = \Delta h / \Delta L$ Δh es la carga hidráulica ΔL es la distancia que debe recorrer el agua bajo la presa. Para este caso, el gradiente resulta ser igual a 0,140.

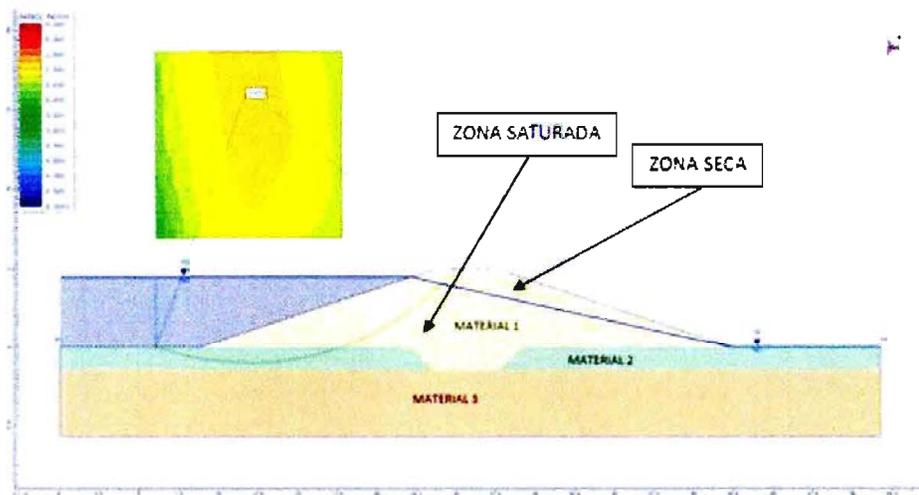
De esta forma las filtraciones ascienden a 0,038 L/s.

**FIGURA 5-2
RESULTADOS ANÁLISIS ESTABILIDAD**

TALUD AGUAS ABAJO



TALUD AGUAS ARRIBA



Fuente: Elaboración propia

ANEXO 8.5.3

**VERIFICACIÓN CANAL DE
DESCARGA**

SITIO AR-66

VERIFICACIÓN CANAL DE DESCARGA MICRO-TRANQUE SITIO AR-66

1. ASPECTOS GENERALES

El canal de desagüe no fue diseñado, sino que fue dimensionado de manera que pueda ser construido usando la topografía existente. Por lo anterior, lo que se hace es verificar que el canal de desagüe sea capaz de evacuar el caudal de diseño de la obra.

2. VERIFICACIÓN

Para verificar el diseño, se considera que el escurrimiento es normal, por lo tanto el caudal está dado por la ecuación de Manning:

$$Q = \frac{\sqrt{i}}{n} S R^{2/3}$$

Donde:

Q	Caudal en m ³ /s
i	Pendiente del canal
n	Coefficiente de Manning
S	Sección del escurrimiento en m
R	Radio hidráulico en m (Sección dividida por perímetro mojado)

El canal diseñado tiene una pendiente media de 9,2% en su tramo más desfavorable, un ancho 1 m, una altura máxima de 1 m. Por otra parte, el material del canal, mampostería de piedra, tiene un coeficiente de Manning variable entre 0,016 (nuevo) y 0,020 (usado). Para fines de este cálculo, se considera sólo el canal con uso.

De esta forma, el caudal máximo de porteo asciende a 19.696 L/s. Para la condición de diseño, que corresponde a ser capaz de portear el caudal de 500 años de periodo de retorno, se tiene una altura e agua igual a 0,3 m, lo que equivale a tener un 70% de revancha.

ANEXO 8.6.1

MONOGRAFÍAS

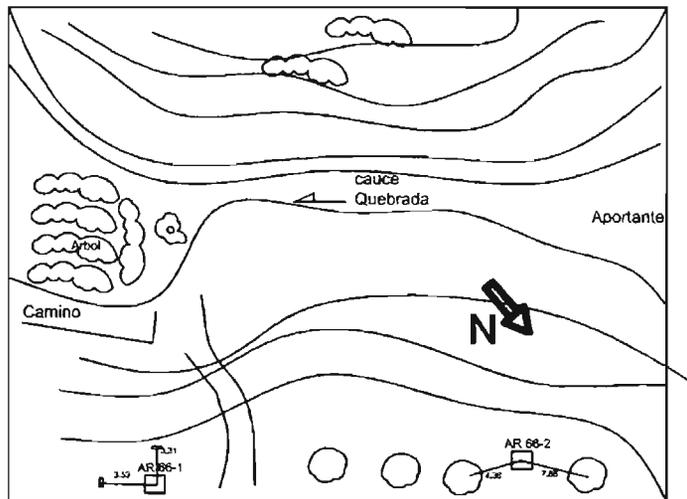
SITIO AR-14



MONOGRAFIA PARA VERTICES Y PRs

UBICACION - DESCRIPCION

Pr ubicado en la loma del cerro al borde superior de roca.



Datum de Referencia
SIRGAS

Tipo de Coordenadas
UTM

Region : ARAUCANIA	Fecha : Julio-2014
Provincia : MALLECO	Altura Ortometrica 160.468
Comuna : LOS SAUCES	Coordenada Norte Planas 5796631.235
Nombre PR : AR 66-1	Coordenada Este Planas 686622.191

Operador : Ricardo Meza M.

Proyecto : Diagnostico y Analisis de Microtranques

Region de la Araucania

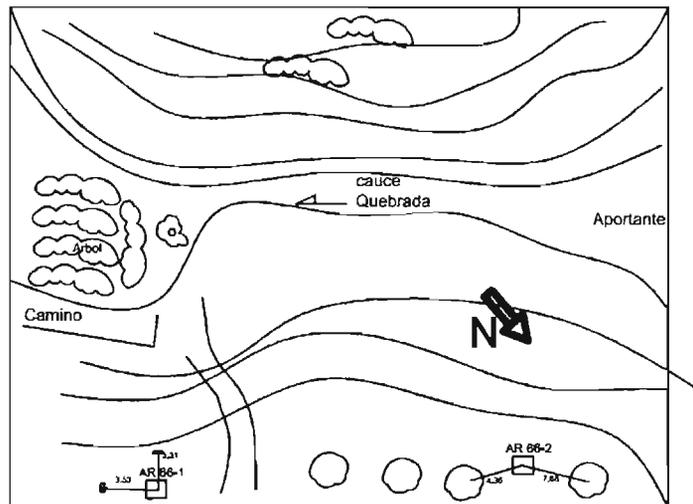
Observaciones: Las coordenadas UTM fueron obtenidas por posicionamiento autonomo y rectificadas con Estacion Total



MONOGRAFIA PARA VERTICES Y PRs

UBICACION - DESCRIPCION

Pr ubicado en la loma del cerro al borde superior de roca.



Datum de Referencia
SIRGAS

Tipo de Coordenadas
UTM

Region : ARAUCANIA	Fecha : Julio-2014
Provincia : MALLECO	Altura Ortometrica 159.238
Comuna : LOS SAUCES	Coordenada Norte Planas 5796681.030
Nombre PR : AR 66-2	Coordenada Este Planas 686620.664

Operador : Ricardo Meza M.

Proyecto : Diagnostico y Analisis de Microtranques
Region de la Araucania

Observaciones: Las coordenadas UTM fueron obtenidas por posicionamiento autonomo y rectificadas con Estacion Total

ANEXO 8.6.2

MECÁNICA DE SUELOS

SITIO AR-66

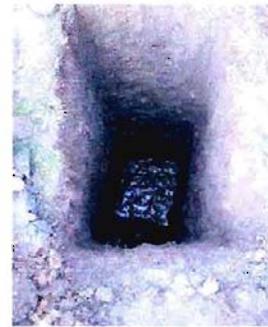
FICHAS CALICATAS

SITIO AR-66

Sitio	AR-66	Calicata	CAL-01	Prof (m):	5 m
Comuna	Los Sauces	Localidad	Arquenco		
Coordenadas Calicata (WGS 84)		Norte	Este		
		5.796.638	686.596		
Propietario	Marina Silvana Cavallieri Badilla	Fecha	23-07-2014		
Código Informe Laboratorio	AS-06				

DESCRIPCION :

Arcilla de color gris negruzco, de plasticidad alta en una estructura homogénea, cambiando a la profundidad a una arcilla arenosa de color café claro de alta humedad, plasticidad alta y la aparición de gravas dispersas.



Sitio	AR-66	Calicata	CAL-02	Prof (m):	2 m
Comuna	Los Sauces	Localidad	Arquenco		
Coordenadas Calicata (WGS 84)		Norte	Este		
		5.796.755	686.568		
Propietario	Marina Silvana Cavallieri Badilla	Fecha	23-07-2014		
Código Informe Laboratorio	AS-01, AS-02				

DESCRIPCION :

Arcilla arenosa color gris negruzco, humedad alta a saturada, con una plasticidad media, consistencia media y estructura homogénea.



INFORME RESULTADOS
LABORATORIO SITIO AR-66



Informe de Ensayo Oficial de Análisis de Suelo
Res. Minvu N° 2077 del 02 de Abril del 2009

Correlativo General N°	AS-4440/14	Correlativo de Obra N°	AS-06	Orden de Trabajo (OT)	16840
------------------------	------------	------------------------	-------	-----------------------	-------

IDENTIFICACION DEL CLIENTE			
Cliente:	H-2 Cuenca Ingeniería Consultores Ltda.		
Dirección comercial del Cliente:	Padre Manano # 391 Oficina # 704 Providencia - Santiago		
Proyecto / Obra:	Estudio Geotécnico Tranques de Riego		
Dirección de la Obra:	Comuna de Los Sauces Región de La Araucanía		
Mandante:	Comisión Nacional de Riego		
Profesional responsable de la Obra:	Sr. Luis Arrau	Fecha de emisión informe:	29/08/2014

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA			
Identificación de la muestra:	6	Fecha Muestreo:	23/07/2014
Material Tipo:	Arena limosa		
Procedencia:	AR-66 C-1		
Sector Km:	Horizonte 4		
Km puntual:	-	Pista / Faja:	--
Capa:	Cota 3,40-5,00	Laboralista:	Sr. Cristian Gómez

RESULTADOS DE ENSAYOS

Clasificación según USCS	SC
Clasificación según AASHTO	-

A) Determinación de la Humedad. NCh1515.0179	Humedad (%):	-
	Fecha ensayo:	-

B) Granulometría. MC-V8, 8.102.1-2014			
Tamices		% que pasa	Especificación
ASTM	NCh (mm)		
3"	80 mm	100	
2 1/2"	63 mm	88	
2"	50 mm	80	
1 1/2"	40 mm	77	
1"	25 mm	75	
3/4"	20 mm	73	
3/8"	10 mm	72	
N° 4	5 mm	69	
N° 10	2 mm	64	
N° 40	0,42 mm	43	
N° 200	0,08 mm	20	

C) Densidad y Límites de consistencia	
Dens. Partículas Sólidas (g/cm ³) NCh1532.0180	2,720
Límite Líquido (%) NCh1517/1.0179	
Valor del límite líquido	29,4
Tipo acañalador empleado: (Casagrande, ASTM)	ASTM
Método de ensayo: (Mecánico, Puntual)	Mecánico
Límite Plástico (%) NCh1517/2.0179	
Valor del límite plástico (%)	22,3
Índice de plasticidad (%)	7,1
Fecha de ensayo	28/07/2014

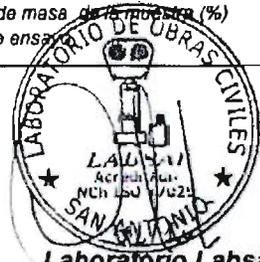
Sobretamaño (%)	-
Fecha de ensayo	26/07/2014

D) Relación humedad / densidad NCh1534/2.012008	
Densidad máxima compactada húmeda (g/cm ³)	2,205
Humedad óptima (%)	10,9
Densidad máxima compactada seca (g/cm ³)	1,988
Método empleado (modificado A,B,C o D)	D
(%) Material Retenido en 20mm (método C y D)	-
Descarte / Reemplazo	Reemplazo
Fecha de ensayo	31/07/2014

E) Densidad Relativa. ASTM D4253-00 /ASTM D4254-00	
Densidad Máxima	
Método utilizado.	-
Tamaño de molde utilizado. (cm ³)	-
Índice de Dens. Máx. Vía Humeda (g/cm ³)	-
Índice de Dens. Máx. Vía Seca (g/cm ³)	-
Fecha de ensayo	-

F) Desgaste de las gravas. NCh1369.0178	
Método y Grado de ensayo	-
Pérdida de masa de la muestra (%)	-
Fecha de ensayo	-

Densidad Mínima seca.	
Método utilizado.	-
Tamaño de molde utilizado. (cm ³)	-
Índice de Densidad Mínima. (g/cm ³)	-
Fecha de ensayo	-



Laboratorio Labsai
Cristian Escalante Valdés - Constructor Civil UTFSM
Profesional encargado de área de Hormigón y Mecánica de Suelo

Nota:
- El presente informe de ensayo no puede ser reproducido parcial ni totalmente, sin la previa autorización de Laboratorio Labsai.
- Los resultados informados se refieren únicamente a los ítem ensayados.
- (*) Ensayos fuera del alcance de la acreditación del Laboratorio.



Informe de Ensayo Oficial de Análisis de Suelo
 Res. Minvu N° 2077 del 02 de Abril del 2009

Correlativo General N°	AS-4440/14	Correlativo Obra N°	AS-06	Orden de Trabajo (OT)	16840
-------------------------------	------------	----------------------------	-------	------------------------------	-------

G) Cubicidad e Índice de lajas. MC-V8.8.202.6-2014 / MC-V8.8.202.7-2014		H) Determinación de Equivalente de arena NCh1325.Of78 Procedimiento de agitación:	
Chancado total (%)	--	--	Manual
Rodado total (%)	--	--	--
Laja total (%)	--	--	--
Índice de laja (%)	--	--	--
Fecha de ensayo	--	--	--

I) Determinación de la razón de soporte de suelos compactados en laboratorio "CBR". NCh1852.Of81 • Datos de confección de las probetas.			
Compactación de probetas. (56, 25, 10, 5 golpes)	--	--	--
Método empleado (NCh1534-1 - 1534-2, B - D)	--	--	--
Acondicionamiento de la muestra: (sumergida o no)	--	--	--
Densidad seca antes de inmersión (g/cm ³)	--	--	--
Densidad seca después de inmersión (g/cm ³)	--	--	--
Sobrecargas (Kg)	--	--	--
• Humedad de la muestra:			
Antes de compactación (%)	--	--	--
Después de la compactación (%)	--	--	--
Capa superior de 25 mm desp.de la inmersión (%)	--	--	--
Promedio después de la inmersión	--	--	--
• Expansión.			
% de altura inicial.	--	--	--
		• Razón de soporte de muestra, CBR(%) Correspondiente al 95% de la D.M.C.S. para 0,1" penetración para 0,2" penetración para 0,3" penetración Fecha de ensayo	
		--	

J) Determinación Sales Solubles MC-V8, 8.202.14-2014*		L) Densidad Aparente suelta y compactada NCh1116.Of77	
Sales solubles (%)	--	Procedimiento de ensayo empleado	
Fecha de ensayo	--	(compactada por apisonado, compactada por percusión, suelta por simple vaciado)	
		--	
K) Determinación Cloruros y Sulfatos NCh1444-2010*		Densidad aparente compactada (Kg/m ³)	
Cloruros Solubles en agua(Cl)	--	--	
Sulfatos Solubles en agua(SO4-2) (mg/kg)	--	Densidad aparente suelta (Kg/m ³)	
Fecha de ensayo	--	--	

M) Densidad de muestras no perturbadas AASHTO T-233-02*	
Densidad natural húmeda (g/cm ³)	--
Densidad natural seca (g/cm ³)	--
Humedad (%)	--
Fecha de ensayo	--

Observaciones
.- Ensayos solicitados: MC-V8, 8.102.1-2014 - NCh1532.Of80 - NCh1517/1 Of79 - NCh1517/2.Of79 - NCh1534/2.Of2008 - Estratigrafía. .- Se informa como dato complementario Clasificación de Suelo. .- Todos los datos de la muestra que no dicen relación con los resultados del ensayo, fueron proporcionados por el Cliente.



Informe de Ensayo Oficial de Análisis de Suelo
 Res. Minvu N° 2077 del 02 de Abril del 2009

Correlativo General N°	AS-4440/14	Correlativo de Obra N°	AS-06	Orden de Trabajo (OT)	16840
------------------------	------------	------------------------	-------	-----------------------	-------

Cliente: H-2 Cuenca Ingeniería Consultores Ltda.
 Proyecto/ Obra: Estudio Geotécnico Tránques de Riego

Descripción visual Estratigrafía.

Código de la Muestra:	6		
Pozo N°:	1	Sector / tramo:	AR-66 C-1
Fecha Inspección:	23/07/2014	Ubicación Km:	-
Prof. Napa de agua:	4.00 m.	Inspector:	Sr. Cristian Gómez

Horizonte	Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS estimada	Descripción del Suelo
H - 1	0,00 - 0,05			Capa vegetal.
H - 2	0,05 - 2,00			Arcilla arenosa color gris, humedad alta, plasticidad alta, consistencia alta, estructura homogénea.
H - 3	2,00 - 3,40			Arena arcillosa color café claro, humedad alta, plasticidad alta, compacidad alta, estructura homogénea. Se observan filtraciones desde 2.00 m. y gravas dispersas. Coordenadas N: 686596 E: 5796638 eje muro.
H - 4	3,40 - 5,00		SC	Arena grava arcillosa color amarillento, humedad alta (saturada), plasticidad baja, compacidad alta, estructura homogénea, gravas de cantos angulares y subangulares tamaño máximo 5".



Informe de Ensayo Oficial de Análisis de Suelo
Res. Muvu N° 2077 del 02 de Abril del 2009

Acreditación LE 707 a LE 711

Correlativo General N°	AS-4435/14	Correlativo de Obra N°	AS-01	Orden de Trabajo (OT)	16840
------------------------	------------	------------------------	-------	-----------------------	-------

IDENTIFICACION DEL CLIENTE			
Cliente:	H-2 Cuenca Ingeniería Consultores Ltda.		
Dirección comercial del Cliente:	Padre Mariano # 391 Oficina # 704 Providencia - Santiago		
Proyecto / Obra:	Estudio Geotécnico Tranques de Riego		
Dirección de la Obra:	Comuna de Los Sauces Región de La Araucanía		
Mandante:	Comisión Nacional de Riego		
Profesional responsable de la Obra:	Sr Luis Arrau	Fecha de emisión informe:	29-08-2014

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA			
Identificación de la muestra	1	Fecha Muestreo:	23-07-2014
Material Tipo	Arcilla		
Procedencia:	AR-66 C-2		
Sector Km	Horizonte 1		
Km puntual:	-	Pista / Faja:	--
Capa:	Cota 0.00-1.00	Laboronista:	Sr Cristian Gómez

RESULTADOS DE ENSAYOS

Clasificación según USCS	CL	A) Determinación de la Humedad. NCh1515 O79	Humedad (%)	25,3
Clasificación según AASHTO	--		Fecha ensayo	25-07-2014

B) Granulometría. MC-V8. 8.102.1-2014			
Tamices		% que pasa	Especificación
ASTM	NCh (mm)		
3"	80 mm		
2 1/2"	63 mm		
2"	50 mm		
1 1/2"	40 mm		
1"	25 mm		
3/4"	20 mm		
3/8"	10 mm		
N° 4	5 mm	100	
N° 10	2 mm	98	
N° 40	0.42 mm	87	
N° 200	0.075 mm	58	
Sobretamaño (%)			
Fecha de ensayo		25-07-2014	

C) Densidad y Límites de consistencia	
Dens. Partículas Sólidas (g/cm ³) NCh1532 O78	2 700
Límite Líquido (%) NCh1517/1 O79	33.5
Valor del límite líquido	33.5
Tipo acanalador empleado (Casagrande ASTM)	ASTM
Método de ensayo (Mecánico, Puntual)	Mecánico
Límite Plástico (%) NCh1517/2 O79	18.9
Valor del límite plástico (%)	18.9
Índice de plasticidad (%)	14.6
Fecha de ensayo	26-07-2014

D) Relación humedad / densidad NCh1534/2 O72008	
Densidad máxima compactada húmeda (g/cm ³)	2.162
Humedad óptima (%)	14.9
Densidad máxima compactada seca (g/cm ³)	1.862
Método empleado (modificado A,B,C o D)	A
(%) Material Retenido en 20mm (método C y D)	--
Descarte / Reemplazo	Descarte
Fecha de ensayo	28-07-2014

E) Densidad Relativa. ASTM D4253-00 /ASTM D4254-00	
Densidad Máxima	
Método utilizado	--
Tamaño de molde utilizado. (cm ³)	--
Índice de Dens Máx Via Húmeda (g/cm ³)	--
Índice de Dens Máx Via Seca (g/cm ³)	--
Fecha de ensayo	--
Densidad Mínima seca.	
Método utilizado	--
Tamaño de molde utilizado. (cm ³)	--
Índice de Densidad Mínima (g/cm ³)	--
Fecha de ensayo	--

F) Desgaste de las gravas. NCh1369.O78	
Método y Grado de ensayo	--
Pérdida de masa de la muestra (%)	--
Fecha de ensayo	--



Cristian Escalante - Constructor Civil UTFSM
Profesional encargado de área de Hormigón y Mecánica de Suelo

Nota:
- El presente informe de ensayo no puede ser reproducido parcial ni totalmente, sin la previa autorización de Laboratorio Labsai.
- Los resultados informados se refieren únicamente a los ítem ensayados.
- [X] Ensayos fuera del alcance de la acreditación del Laboratorio.



Informe de Ensayo Oficial de Análisis de Suelo
 Res. Minvu N° 2077 del 02 de Abril del 2009

Correlativo General N°	AS-4435/14	Correlativo Obra N°	AS-01	Orden de Trabajo (OT)	16840
------------------------	------------	---------------------	-------	-----------------------	-------

G) Cubicidad e Índice de lajas. MC-V8 8.202 6-2014 / MC-V8, 8.202 7-2014		H) Determinación de Equivalente de arena NCh1325 OI78 Procedimiento de agitación.	
Chancado total (%)	--	Mecánico	-- Manual
Rodado total (%)	--	Equivalente de arena (%)	--
Laja total (%)	--	Fecha de ensayo	--
Índice de laja (%)	--		
Fecha de ensayo	--		

I) Determinación de la razón de soporte de suelos compactados en laboratorio "CBR". NCh1852.OI81			
• Datos de confección de las probetas.			
Compactación de probetas. (56, 25, 10, 5 golpes)	--	--	--
Método empleado (NCh1534-1 - 1534-2. B - D)	--		
Acondicionamiento de la muestra. (sumergida o no)	--		
Densidad seca antes de inmersión (g/cm ³)	--	--	--
Densidad seca después de inmersión (g/cm ³)	--	--	--
Sobrecargas (Kg)	--	--	--
• Humedad de la muestra:			
Antes de compactación (%)	--	--	--
Después de la compactación (%)	--	--	--
Capa superior de 25 mm desp. de la inmersión (%)	--	--	--
Promedio después de la inmersión	--	--	--
• Expansión.			
% de altura inicial	--	--	--
			• Razón de soporte de muestra, CBR(%) Correspondiente al 95% de la D.M.C.S. para 0,1" penetración -- para 0,2" penetración -- para 0,3" penetración -- Fecha de ensayo --

J) Determinación Sales Solubles MC-V8, 8.202 14-2014*		L) Densidad Aparente suelta y compactada NCh1116 OI77	
Sales solubles (%)	--	Procedimiento de ensayo empleado (compactada por apisonado, compactada por percusión, suelta por simple vaciado)	--
Fecha de ensayo	--	Densidad aparente compactada (Kg/m ³)	--
K) Determinación Cloruros y Sulfatos NCh1444-2010*		Densidad aparente suelta (Kg/m ³)	--
Cloruros Solubles en agua(Cl)	--	Fecha de ensayo	--
Sulfatos Solubles en agua(SO4-2) (mg/kg)	--		
Fecha de ensayo	--		

M) Densidad de muestras no perturbadas AASHTO T-233-02*	
Densidad natural húmeda (g/cm ³)	1 964
Densidad natural seca (g/cm ³)	1 567
Humedad (%)	25.3
Fecha de ensayo	29-07-2014

Observaciones
- Ensayos solicitados NCh1515 OI79 - MC-V8, 8.102.1-2014 - NCh1532.OI80 - NCh1517/1 OI79 - NCh1517/2.OI79 - NCh1534/2 OI2008 - AASHTO T-233-02 - Se informa como dato complementario Clasificación de Suelo - Todos los datos de la muestra que no dicen relación con los resultados del ensayo, fueron proporcionados por el Cliente.



Informe de Ensayo Oficial de Análisis de Suelo
Res Minvu N° 2077 del 02 de Abril del 2009

Correlativo General N°	AS-4436/14	Correlativo de Obra N°	AS-02	Orden de Trabajo (OT)	16840
------------------------	------------	------------------------	-------	-----------------------	-------

IDENTIFICACION DEL CLIENTE	
Clienté:	H-2 Cuenca Ingeniería Consultores Ltda.
Dirección comercial del Cliente:	Padre Mariano # 391 Oficina # 704 Providencia - Santiago
Proyecto / Obra:	Estudio Geotécnico Tranques de Riego
Dirección de la Obra:	Comuna de Los Sauces Región de La Araucanía
Mandante:	Comisión Nacional de Riego
Profesional responsable de la Obra:	Sr. Luis Arrau
Fecha de emisión informe:	29-08-2014

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA			
Identificación de la muestra:	2	Fecha Muestreo:	23-07-2014
Material Tipo	Arena arcillosa		
Procedencia:	AR-66 C-2		
Sector Km	Horizonte 1		
Km puntual:	--	Pista / Faja:	--
Capa	Cola 1.00-2.00	Laboratorista:	Sr. Cristian Gómez

RESULTADOS DE ENSAYOS

Clasificación según USCS	SC	A) Determinación de la Humedad. NCh1515.0/79	Humedad (%):	20.7
Clasificación según AASHTO	...		Fecha ensayo:	25-07-2014

B) Granulometría. MC-V8, 8.102.1-2014			
Tamices		% que pasa	Especificación
ASTM	NCh (mm)		
3"	80 mm		
2 1/2"	63 mm		
2"	50 mm		
1 1/2"	40 mm		
1"	25 mm		
3/4"	20 mm		
3/8"	10 mm	100	
N° 4	5 mm	98	
N° 10	2 mm	93	
N° 40	0.42 mm	64	
N° 200	0.08 mm	35	
Sobretamaño (%)		--	
Fecha de ensayo		25-07-2014	

C) Densidad y Límites de consistencia	
Dens Partículas Sólidas (g/cm ³) NCh1532.0/80	2.670
Límite Líquido (%) NCh1517/1.0/79	33.5
Valor del límite líquido	33.5
Tipo aconalador empleado (Casagrande, ASTM)	ASTM
Método de ensayo (Mecánico, Puntual)	Mecánico
Límite Plástico (%) NCh1517/2.0/79	20.7
Valor del límite plástico (%)	20.7
Índice de plasticidad (%)	12.9
Fecha de ensayo	25-07-2014

D) Relación humedad / densidad NCh1534/2.0/2008	
Densidad máxima compactada húmeda (g/cm ³)	2.176
Humedad óptima (%)	11.1
Densidad máxima compactada seca (g/cm ³)	1.959
Método empleado (modificado A, B, C o D)	C
(%) Material Retenido en 20mm (método C y D)	--
Descarte / Reemplazo	Descarte
Fecha de ensayo	29-07-2014

E) Densidad Relativa. ASTM D4253-00 / ASTM D4254-00	
Densidad Máxima	
Método utilizado	--
Tamaño de molde utilizado (cm ³)	--
Índice de Dens Máx Vía Húmeda (g/cm ³)	--
Índice de Dens Máx Vía Seca (g/cm ³)	--
Fecha de ensayo	--
Densidad Mínima seca.	
Método utilizado	--
Tamaño de molde utilizado (cm ³)	--
Índice de Densidad Mínima (g/cm ³)	--
Fecha de ensayo	--

F) Desgaste de las gravas. NCh1369.0/78	
Método y Grado de ensayo	--
Pérdida de masa de la muestra (%)	--
Fecha de ensayo	--



Cristian Escalante - Ingeniero Constructor Civil UTFSM
Profesional encargado de área de Homogéneo y Mecánica de Suelo

Nota
- El presente informe de ensayo no puede ser reproducido parcial ni totalmente sin la previa autorización de Laboratorio Labsai.
- Los resultados informados se refieren únicamente a los nem ensayados
(* Ensayos fuera del alcance de la acreditación del Laboratorio.)



Informe de Ensayo Oficial de Análisis de Suelo
 Res. Minvu N° 2077 del 02 de Abril del 2009

Correlativo General N°	AS-4436/14	Correlativo Obra N°	AS-02	Orden de Trabajo (OT)	16840
-------------------------------	------------	----------------------------	-------	------------------------------	-------

G) Cubicidad e Índice de lajas. MC-V8.8 202 6-2014 / MC-V8.8 202.7-2014		H) Determinación de Equivalente de arena NCh1325.0/78 Procedimiento de agitación: -- Mecánico -- Manual Equivalente de arena (%) Fecha de ensayo	
Chancado total (%)	--		
Rodado total (%)	--		
Laja total (%)	--		
Índice de laja (%)	--		
Fecha de ensayo	--		

I) Determinación de la razón de soporte de suelos compactados en laboratorio "CBR". NCh1852 O/81 • Datos de confección de las probetas. Compactación de probetas. (56, 25, 10, 5 golpes) -- -- -- Método empleado (NCh1534-1 - 1534-2, B - D) -- Acondicionamiento de la muestra (sumergida o no) -- Densidad seca antes de inmersión (g/cm ³) -- -- -- Densidad seca después de inmersión (g/cm ³) -- -- -- Sobrecargas (Kg) -- -- -- • Humedad de la muestra: Antes de compactación (%) -- -- -- Después de la compactación (%) -- -- -- Capa superior de 25 mm desp de la inmersión (%) -- -- -- Promedio después de la inmersión -- -- -- • Expansión. % de altura inicial -- -- --				• Razón de soporte de muestra, CBR(%) Correspondiente al 95% de la D.M.C.S. para 0,1" penetración -- para 0,2" penetración -- para 0,3" penetración -- Fecha de ensayo --	
--	--	--	--	--	--

J) Determinación Sales Solubles MC-V8, 8.202.14-2014* Sales solubles (%) -- Fecha de ensayo --		L) Densidad Aparente suelta y compactada NCh1116 O/77 Procedimiento de ensayo empleado (compactada por apisonado, compactada por percusión, suelta por simple vaciado) -- Densidad aparente compactada (Kg/m ³) -- Densidad aparente suelta (Kg/m ³) -- Fecha de ensayo --	
K) Determinación Cloruros y Sulfatos NCh1444-2010* Cloruros Solubles en agua(Cl) -- Sulfatos Solubles en agua(SO4-2) (mg/kg) -- Fecha de ensayo --			

M) Densidad de muestras no perturbadas AASHTO T-233-02* Densidad natural húmeda (g/cm ³) 2.048 Densidad natural seca (g/cm ³) 1.697 Humedad (%) 20.7 Fecha de ensayo 29-07-2014	
--	--

Observaciones
- Ensayos solicitados NCh1515.O/79 - MC-V8, 8 102.1-2014 - NCh1532.O/80 - NCh1517/1 O/79 - NCh1517/2.O/79 - NCh1534/2.O/2008 - AASHTO T-233-02 - Estratigrafía. - Se informa como dato complementario Clasificación de Suelo - Todos los datos de la muestra que no dicen relación con los resultados del ensayo, fueron proporcionados por el Cliente.



LABSAI

Informe de Ensayo Oficial de Análisis de Suelo
Res. Minvu N° 2077 del 02 de Abril del 2009

INMA SISTEMA NACIONAL
DE ACREDITACION
INN - CHILE
Acreditación LE 707 a LE 711

Correlativo General N°	AS-4436/14	Correlativo de Obra N°	AS-02	Orden de Trabajo (OT)	16840
------------------------	------------	------------------------	-------	-----------------------	-------

Cliente: H-2 Cuenca Ingeniería Consultores Ltda
Proyecto/ Obra: Estudio Geotécnico Tranques de Riego

Descripción visual Estratigrafía.

Código de la Muestra:	2	Sector / tramo:	AR-66 C-2
Pozo N°:	2	Ubicación Km:	-
Fecha Inspección:	23-07-2014	Inspector:	Sr. Cristian Gómez
Prof. Napa de agua:	0.90 m		

Horizonte	Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS estimada	Descripción del Suelo
H - 1	0,00 - 2,00		SC	Arcilla arenosa color gris negruzco, humedad alta (saturada), plasticidad media, consistencia media, estructura homogénea. Coordenadas N: 686568 E:5796755 zona empreslito.



Informe de Ensayo Oficial de Análisis de Suelo
Res. Minvu N° 2077 del 02 de Abril del 2009

Correlativo General N°	AS-4437/14	Correlativo de Obra N°	AS-03	Orden de Trabajo (OT)	16840
------------------------	------------	------------------------	-------	-----------------------	-------

IDENTIFICACION DEL CLIENTE

Cliente	H-2 Cuenca Ingeniería Consultores Ltda.				
Dirección comercial del Cliente	Padre Mariano # 391 Oficina # 704 Providencia - Santiago				
Proyecto / Obra	Estudio Geotécnico Tranques de Riego				
Dirección de la Obra	Comuna de Los Sauces Región de La Araucanía				
Mandante	Comisión Nacional de Riego				
Profesional responsable de la Obra	Sr. Luis Arrau	Fecha de emisión informe:	29-08-2014		

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

Identificación de la muestra	3	Fecha Muestreo:	23-07-2014		
Material Tipo	Arcilla				
Procedencia	AR-56 C-3				
Sector Km.	Horizonte 2				
Km puntual	-	Pista / Faja:	--		
Capa	Cota 0.05-1.60	Laboratorista:	Sr. Cristian Gómez		

RESULTADOS DE ENSAYOS

Clasificación según USCS	CL
Clasificación según AASHTO	--

A) Determinación de la Humedad. NCh1515 O79	Humedad (%)	25,4
	Fecha ensayo:	29-07-2014

B) Granulometría. MC-V8. 8.102.1-2014

Tamices		% que pasa	Especificación
ASTM	NCh (mm)		
3"	80 mm		
2 1/2"	63 mm		
2"	50 mm		
1 1/2"	40 mm		
1"	25 mm		
3/4"	20 mm		
3/8"	10 mm		
N° 4	5 mm	100	
N° 10	2 mm	98	
N° 40	0.42 mm	80	
N° 200	0.08 mm	55	
Sobretamaño (%)		--	
Fecha de ensayo		25-07-2014	

C) Densidad y Límites de consistencia	
Dens. Partículas Sólidas (g/cm ³) NCh1532 O180	2,660
Límite Líquido (%) NCh1517/1 O79	49,7
Valor del límite líquido	49,7
Tipo acañalador empleado (Casagrande.ASTM)	ASTM
Método de ensayo (Mecánica, Puntual)	Mecánico
Límite Plástico (%) NCh1517/2 O79	19,0
Valor del límite plástico (%)	19,0
Índice de plasticidad (%)	30,7
Fecha de ensayo	26-07-2014

D) Relación humedad / densidad NCh1534/2 O7908	
Densidad máxima compactada húmeda (g/cm ³)	2,103
Humedad óptima (%)	17,1
Densidad máxima compactada seca (g/cm ³)	1,796
Método empleado (modificado A,B C o D)	A
(%) Material Retenido en 20mm (método C y D)	--
Descarte / Reemplazo	Descarte
Fecha de ensayo	30-07-2014

E) Densidad Relativa. ASTM D4253-00 /ASTM D4254-00

Densidad Máxima	
Método utilizado	--
Tamaño de molde utilizado (cm ³)	--
Índice de Dens Máx Via Humeda (g/cm ³)	--
Índice de Dens Máx Via Seca (g/cm ³)	--
Fecha de ensayo	--
Densidad Mínima seca.	
Método utilizado	--
Tamaño de molde utilizado (cm ³)	--
Índice de Densidad Mínima (g/cm ³)	--
Fecha de ensayo	--

F) Desgaste de las gravas. NCh1369.O78	
Método y Grado de ensayo	--
Perdida de masa de la muestra (%)	--
Fecha de ensayo	--



Cristian Escalante - Ingeniero Constructor Civil UTFSM
Profesional encargado de área de Hormigón y Mecánica de Suelo

Nota

- El presente informe de ensayo no puede ser reproducido parcial ni totalmente, sin la previa autorización de Laboratorio Labsai
- Los resultados informados se refieren únicamente a los ítem ensayados
- (*) Ensayos fuera del alcance de la acreditación del Laboratorio.

Distribución

- 2 C/Cliente
 - 1 C/Archivo
- IN-04(10)11.07.14



Informe de Ensayo Oficial de Análisis de Suelo
 Res. Minvu N° 2077 del 02 de Abril del 2009

Correlativo General N°	AS-4437/14	Correlativo Obra N°	AS-03	Orden de Trabajo (OT)	16840
-------------------------------	------------	----------------------------	-------	------------------------------	-------

G) Cubicidad e índice de lajas. MC-V8.8 202 6-2014 / MC-V8.8.202 7-2014		H) Determinación de Equivalente de arena NCh1325 Of78 Procedimiento de agitación: -- Mecánico -- Manual	
Chancado total (%)	--	Equivalente de arena (%)	--
Rodado total (%)	--	Fecha de ensayo	--
Laja total (%)	--		
Índice de laja (%)	--		
Fecha de ensayo	--		

I) Determinación de la razón de soporte de suelos compactados en laboratorio "CBR". NCh1852 Of81 • Datos de confección de las probetas.				• Razón de soporte de muestra, CBR(%) Correspondiente al 95% de la D M C S para 0.1" penetración: -- para 0.2" penetración: -- para 0.3" penetración: -- Fecha de ensayo: --
Compactación de probetas. (56, 25, 10, 5 golpes)	--	--	--	
Método empleado (NCh1534-1 - 1534-2. B - D)	--			
Acondicionamiento de la muestra: (sumergida o no)	--			
Densidad seca antes de inmersión (g/cm ³)	--	--	--	
Densidad seca después de inmersión (g/cm ³)	--	--	--	
Sobrecargas (Kg)	--	--	--	
• Humedad de la muestra:				
Antes de compactación (%)	--	--	--	
Después de la compactación (%)	--	--	--	
Capa superior de 25 mm desp.de la inmersión (%)	--	--	--	
Promedio después de la inmersión	--	--	--	
• Expansión.				
% de altura inicial	--	--	--	

J) Determinación Sales Solubles MC-V8. 8.202.14-2014*	
Sales solubles (%)	--
Fecha de ensayo	--
K) Determinación Cloruros y Sulfatos NCh1444-2010*	
Cloruros Solubles en agua(Cl)	--
Sulfatos Solubles en agua(SO4-2) (mg/kg)	--
Fecha de ensayo	--

L) Densidad Aparente suelta y compactada NCh1116 Of77	
Procedimiento de ensayo empleado (compactada por apisonado, compactada por percusión, suelta por simple vaciado)	--
Densidad aparente compactada (Kg/m ³)	--
Densidad aparente suelta (Kg/m ³)	--
Fecha de ensayo	--

M) Densidad de muestras no perturbadas AASHTO T-233-02*	
Densidad natural húmeda (g/cm ³)	1 858
Densidad natural seca (g/cm ³)	1 482
Humedad (%)	25.4
Fecha de ensayo	29-07-2014

Observaciones

- Ensayos solicitados. NCh1515.Of79 - MC-V8 8 102 1-2014 - NCh1532 Of80 - NCh1517/1 Of79 - NCh1517/2 Of79 - NCh1534/2 Of2008 - AASHTO T-233-02.
 - Se informa como dato complementario Clasificación de Suelo
 - Todos los datos de la muestra que no dicen relación con los resultados del ensayo, fueron proporcionados por el Cliente



Informe de Ensayo Oficial de Análisis de Suelo
Res. Minvu N° 2077 del 02 de Abril del 2009

Correlativo General N°	AS-4438/14	Correlativo de Obra N°	AS-04	Orden de Trabajo (OT)	16840
------------------------	------------	------------------------	-------	-----------------------	-------

IDENTIFICACION DEL CLIENTE	
Cliente	H-2 Cuenca Ingenieria Consultores Ltda
Dirección comercial del Cliente:	Padre Manzano # 391 Oficina # 704 Providencia - Santiago
Proyecto / Obra:	Estudio Geotecnico Tranques de Riego
Dirección de la Obra:	Comuna de Los Sauces Región de La Araucanía
Mandante:	Comisión Nacional de Riego
Profesional responsable de la Obra:	Sr. Luis Arrau
Fecha de emisión informe:	29-08-2014

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA			
Identificación de la muestra:	4	Fecha Muestreo:	23-07-2014
Material Tipo:	Arcilla		
Procedencia:	AR-66 C-3		
Sector Km:	Horizonte 3		
Km puntual:	-	Pista / Faja:	--
Capa:	Cota 1.60-2.00	Laboronista:	Sr. Cristian Gómez

RESULTADOS DE ENSAYOS

Clasificación según USCS	CL	A) Determinación de la Humedad. NCh1515.0/79	Humedad (%)	20.4
Clasificación según AASHTO	--		Fecha ensayo:	29-07-2014

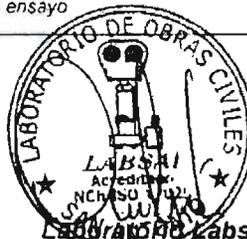
B) Granulometría. MC-V8. 8.102.1-2014			
Tamices		% que pasa	Especificación
ASTM	NCh (mm)		
3"	80 mm		
2 1/2"	63 mm		
2"	50 mm		
1 1/2"	40 mm		
1"	25 mm		
3/4"	20 mm		
3/8"	10 mm		
N° 4	5 mm	100	
N° 10	2 mm	99	
N° 40	0.42 mm	84	
N° 200	0.08 mm	58	
Sobretamaño (%)		--	
Fecha de ensayo		26-07-2014	

C) Densidad y Límites de consistencia	
Dens. Partículas Sólidas (g/cm ³) NCh1532.0/80	2.660
Límite Líquido (%) NCh1517/1.0/79	49.3
Valor del límite líquido	ASTM
Tipo acañalador empleado (Casagrande ASTM)	Mecánico
Método de ensayo (Mecánico, Puntual)	
Límite Plástico (%) NCh1517/2.0/79	23.1
Valor del límite plástico (%)	26.2
Índice de plasticidad (%)	28-07-2014
Fecha de ensayo	

E) Densidad Relativa. ASTM D4253-00 /ASTM D4254-00	
Densidad Máxima	--
Método utilizado	--
Tamaño de molde utilizado (cm ³)	--
Índice de Dens. Máx. Via Humeda (g/cm ³)	--
Índice de Dens. Máx. Via Seca (g/cm ³)	--
Fecha de ensayo	--
Densidad Mínima seca	--
Método utilizado	--
Tamaño de molde utilizado (cm ³)	--
Índice de Densidad Mínima (g/cm ³)	--
Fecha de ensayo	--

D) Relación humedad / densidad NCh1534/2.0/2008	
Densidad máxima compactada húmeda (g/cm ³)	2.123
Humedad óptima (%)	16.2
Densidad máxima compactada seca (g/cm ³)	1.827
Método empleado (modificado A,B,C o D)	A
(%) Material Retenido en 20mm (método C y D)	--
Descarte / Reemplazo	Descarte
Fecha de ensayo	30-07-2014

F) Desgaste de las gravas. NCh1369.0/78	
Método y Grado de ensayo	--
Perdida de masa de la muestra (%)	--
Fecha de ensayo	--



Cristian Escalante Valdés - Constructor Civil UTFSM
Profesional encargado de área de Hormigón y Mecánica de Suelo

Nota
- El presente informe de ensayo no puede ser reproducido parcial ni totalmente, sin la previa autorización de Laboratorio Labsai
- Los resultados informados se refieren únicamente a los ítem ensayados
- (*) Ensayos fuera del alcance de la acreditación del Laboratorio



Informe de Ensayo Oficial de Análisis de Suelo

Res. Minvu N° 2077 del 02 de Abril del 2009

Correlativo General N°	AS-4438/14	Correlativo Obra N°	AS-04	Orden de Trabajo (OT)	16840
------------------------	------------	---------------------	-------	-----------------------	-------

G) Cubicidad e índice de lajas. MC-V8.8.202 6-2014 / MC-V8.8.202 7-2014		H) Determinación de Equivalente de arena NCh1325 Of78 Procedimiento de agitación	
Chancado total (%)	---	Mecánico	---
Rodado total (%)	---	Manual	---
Laja total (%)	---	Equivalente de arena (%)	---
Índice de laja (%)	---	Fecha de ensayo	---
Fecha de ensayo	---		

I) Determinación de la razón de soporte de suelos compactados en laboratorio "CBR". NCh1852 OIB1 • Datos de confección de las probetas.			
Compactación de probetas. (56, 25, 10, 5 golpes)	---	---	---
Método empleado (NCh1534-1 - 1534-2, B - D)	---		
Acondicionamiento de la muestra: (sumergida o no)	---		
Densidad seca antes de inmersión (g/cm ³)	---	---	---
Densidad seca después de inmersión (g/cm ³)	---	---	---
Sobrecargas (Kg)	---	---	---
• Humedad de la muestra:			
Antes de compactación (%)	---	---	---
Después de la compactación (%)	---	---	---
Capa superior de 25 mm desp. de la inmersión (%)	---	---	---
Promedio después de la inmersión	---	---	---
• Expansión.			
% de altura inicial.	---	---	---
			• Razón de soporte de muestra, CBR(%) Correspondiente al 95% de la D M C.S. para 0.1" penetración para 0.2" penetración para 0.3" penetración Fecha de ensayo

J) Determinación Sales Solubles MC-V8, 8.202 14-2014*	
Sales solubles (%)	---
Fecha de ensayo	---
K) Determinación Cloruros y Sulfatos NCh1444-2010*	
Cloruros Solubles en agua(Cl)	---
Sulfatos Solubles en agua(SO4-2) (mg/kg)	---
Fecha de ensayo	---

L) Densidad Aparente suelta y compactada NCh1116 Of77	
Procedimiento de ensayo empleado (compactada por apisonado, compactada por percusión, suelta por simple vaciado)	---
Densidad aparente compactada (Kg/m ³)	---
Densidad aparente suelta (Kg/m ³)	---
Fecha de ensayo	---

M) Densidad de muestras no perturbadas AASHTO T-233-02*	
Densidad natural húmeda (g/cm ³)	1 943
Densidad natural seca (g/cm ³)	1 614
Humedad (%)	20.4
Fecha de ensayo	29-07-2014

Observaciones

- Ensayos solicitados NCh1515 Of79 - MC-V8, 8.102 1-2014 - NCh1532 OIB0 - NCh1517/1 Of79 - NCh1517/2 Of79 - NCh1534/2 Of2008 - AASHTO T 233-02 - Estratigrafía
- Se informa como dato complementario Clasificación de Suelo
- Todos los datos de la muestra que no dicen relación con los resultados del ensayo, fueron proporcionados por el Cliente



Informe de Ensayo Oficial de Análisis de Suelo
Res. Minvu N° 2077 del 02 de Abril del 2009


SISTEMA NACIONAL DE ACREDITACION
 INN - CHILE
 Acreditación LE 707 a LE 711

Correlativo General N°	AS-4438/14	Correlativo de Obra N°	AS-04	Orden de Trabajo (OT)	16840
------------------------	------------	------------------------	-------	-----------------------	-------

Cliente: H-2 Cuenca Ingeniera Consultores Ltda
 Proyecto/ Obra: Estudio Geotecnico Tranques de Riego

Descripción visual Estratigrafía.

Código de la Muestra:	4		
Pozo N°:	3	Sector / tramo:	AR-66 C-3
Fecha Inspección:	23-07-2014	Ubicación Km:	-
Prof. Napa de agua:	-	Inspector:	Sr. Cristian Gómez

Horizonte	Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS estimada	Descripción del Suelo
H - 1	0,00 - 0,05			Capa vegetal
H - 2	0,05 - 1,60			Arcilla color gris negruzco, humedad alta, plasticidad alta, consistencia alta, estructura homogénea
H - 3	1,60 - 2,00		CL	Arcilla arenosa color café claro humedad media, plasticidad alta, consistencia alta estructura homogénea. Se observan gravas dispersas. Coordenadas N: 686620 E 5796666 zona empréstito.

ANEXO 8.6.3

DISEÑO ESTRUCTURAL

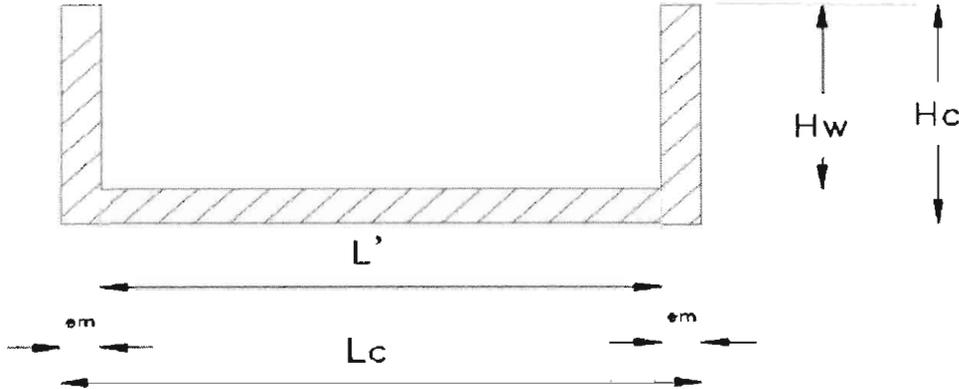
SITIO AR-66

1. Introducción

En esta memoria se realizará la verificación estructural de las armaduras de acero para los vertederos, losas, muros y cámaras de inspección.

$$\frac{\text{tonf}}{\text{m}^2} := 1000\text{kgf}$$

2. Estructuración



3. Dimensiones y Características de los elementos

3.1 Características de materiales

$$f'c := 200 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

f'c de hormigón H-25

$$Fy := 5000 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

tensión de fluencia del acero malla tipo ACMA

$$Es := 2.1 \cdot 10^6 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

módulo de elasticidad del acero

$$\gamma_h := 1000 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^3}$$

peso específico del agua

3.2 Geometría de los elementos

$$em := 15\text{cm}$$

espesor de la losa y muros

$$dl := em - 7.5\text{cm} = 7.5\text{cm}$$

distancia útil, recubrimiento de 7.5 cm en losas

$$dm := \frac{em}{2} = 7.5\text{cm}$$

distancia útil, recubrimiento de 7.5 cm en muros

$$Lc := 10\text{m}$$

ancho de la boca del vertedero

$$L' := Lc - 2em = 9.7\text{m}$$

ancho de la superficie cargada con agua

$$Hw := 1\text{m}$$

altura máxima de agua

$$Hc := Hw + em = 1.15\text{m}$$

altura de los muros laterales

$$Av := 1.17\text{m}^2$$

area del perfil transversal del vertedero (obtenida de los planos)

$$Vv := Av \cdot Lc = 11.7\text{m}^3$$

volumen de hormigón del vertedero

$$W_v := V_v \cdot 2500 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^3} = 29.25 \cdot \text{tonf}$$

peso del vertedero completo

$$B_w := 1\text{m}$$

ancho de losa colaborante para el diseño

$$L_v := 5\text{m}$$

longitud del vertedero

3.3 Características del Suelo

$$\gamma_s := 1858 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^3}$$

peso específico húmedo Calicata N°2 estrato 1

$$\phi := 27 \cdot \frac{\pi}{180}$$

ángulo de fricción interna Calicata N°2 estrato 1

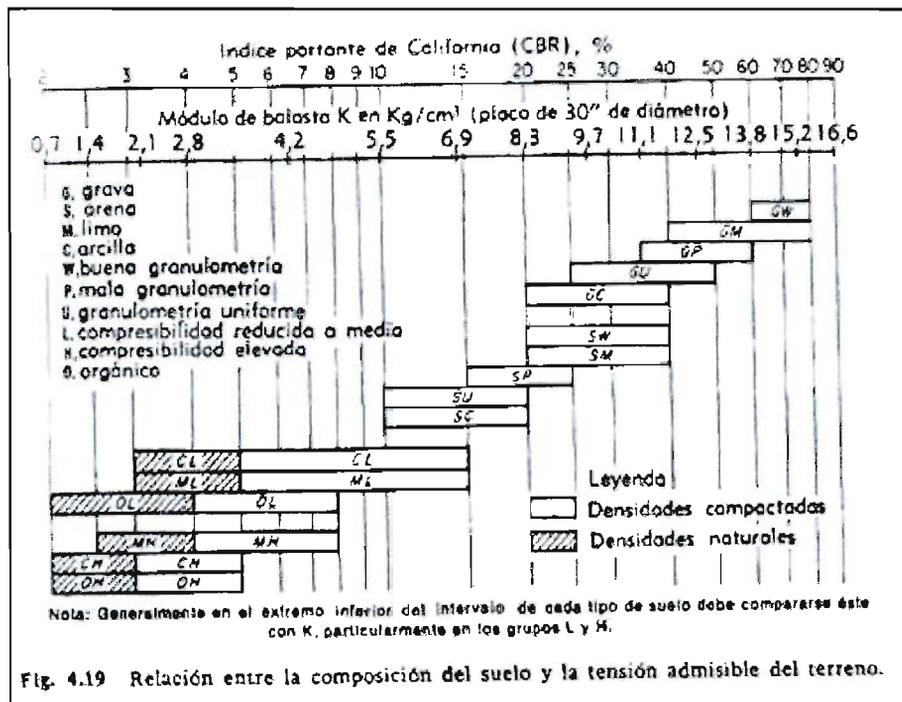


Fig. 4.19 Relación entre la composición del suelo y la tensión admisible del terreno.

El coeficiente de balasto se obtuvo de la Figura anterior

$$K_b := 2.1 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^3} \cdot \frac{L_c}{6} \cdot 1\text{m} = 3500 \cdot \frac{\text{tonf}}{\text{m}}$$

coeficiente de balasto por metro lineal de losa

4. Determinación de las cargas

Las cargas serán separadas con la siguiente nomenclatura:

D = Momento producido por cargas muertas

L = Momento producido por cargas Vivas

H = Momento producido por el peso y presión del suelo,

agua en el suelo u otros materiales

E = Momento producido por la sollicitación sísmica

F = Momento producido por cargas de fluidos

T = Momento producido por cambios de temperatura

R = Momento producido por Lluvia

S = Momento producido por la nieve

4.1 Cargas de la losa

$$\Gamma l := \gamma h \cdot Hw = 1000 \cdot \frac{\text{kgf}}{\text{m}^2} \quad \text{carga distribuida en la losa (F)}$$

4.2 Cargas de los muros

Se verificará el caso más desfavorable, que es cuando el vertedero está vacío y los muros soportan la carga del suelo

4.2.1 Empuje suelo reposo (H)

$$k_0 := 1 - \sin(\phi) = 0.546$$

$$q_{sr} := \gamma_s \cdot Hw \cdot k_0 = 1014 \cdot \frac{\text{kgf}}{\text{m}^2} \quad \text{empuje suelo reposo (triangular basal)}$$

4.2.2 Empuje suelo sobrecarga reposo (L)

$$Q_{ssr} := 250 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^2} \quad \text{sobrecarga reposo (cuadrada)}$$

4.2.3 Empuje Suelo Activo (H)

$$K_a := \frac{(1 - \sin(\phi))}{(1 + \sin(\phi))} = 0.376 \quad \text{coeficiente de suelo activo}$$

$$q_{ac} := K_a \cdot \gamma_s \cdot Hw = 697.725 \cdot \frac{\text{kgf}}{\text{m}^2} \quad \text{empuje suelo activo (triangular basal)}$$

4.2.4 Empuje Activo Sobrecarga (L)

$$q_{as} := K_a \cdot Q_{ssr} = 93.9 \cdot \frac{\text{kgf}}{\text{m}^2} \quad \text{empuje activo sobrecarga (cuadrada)}$$

4.2.5 Empuje Sísmico de acuerdo al acápite 7.5.3 de la NCh433 of 96 mod 2009 (E)

$$C_r := 0.58 \quad \text{relleno suelto}$$

$$A_0 := 0.4g \quad \text{aceleracion sísmica, zona 3}$$

$$q_{si} := \frac{C_r \cdot \gamma_s \cdot Hw \cdot A_0}{g} = 431.056 \cdot \frac{\text{kgf}}{\text{m}^2} \quad \text{empuje sísmico (cuadrada, según norma)}$$

4.2.6 Carga Caso Estático (Nch433, acápite 6.2.3)

Para estimar la carga sísmica del muro se utilizó lo indicado en la Norma Chilena Nch433, considerando categoría de edificación, zonificación sísmica y máximos coeficientes

$$sís C_{sis} := 0.192$$

$$I := 0.6$$

$$P := Hw \cdot e_m \cdot l \cdot m \cdot 2500 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^3} = 375 \cdot \text{kgf}$$

$$Q := C_{sis} \cdot I \cdot P = 43.2 \cdot \text{kgf}$$

5. Combinaciones de Carga (según ACI-318)

La verificación se realizará por método de los factores de carga y resistencia

A continuación se realizará el análisis estructural con las siguientes combinaciones de cargas (según ACI-318)

$$MU1=1.2*(D+F+T) + 1,6*(L+H) + 0,5*(L \text{ ó } S \text{ ó } R)$$

$$MU2=1,2D + 1.4E + 1,0L +0.2S$$

$$MU3=0,9D + 1.4E + 1.6H$$

Donde:

MU= momento último según combinación de estado de carga

D = Momento producido por cargas muertas

L = Momento producido por cargas Vivas

H = Momento producido por el peso y presión del suelo, agua en el suelo u otros materiales

E = Momento producido por la sollicitación sísmica

F = Momento producido por cargas de fluidos

T = Momento producido por cambios de temperatura

R = Momento producido por Lluvia

S = Momento producido por la nieve

En este caso no existen las cargas muertas, cargas por lluvia o por nieve. Además se desprecian las generadas por temperatura, por lo tanto las ecuaciones anteriores quedan de la siguiente manera:

$$MU1=2.1L + 1.6H \quad 1.2F$$

$$MU2=1.4E + 1,0L$$

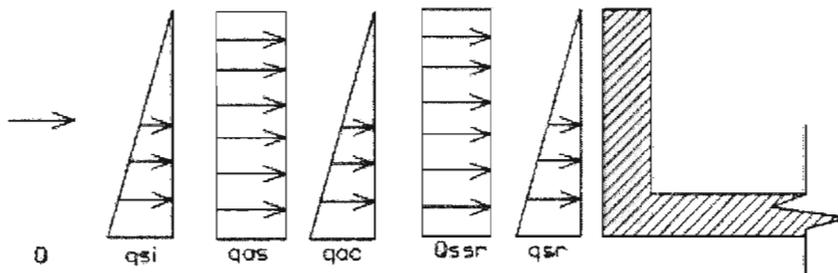
$$MU3=1.4E + 1.6H$$

5.1 Cargas en la losa

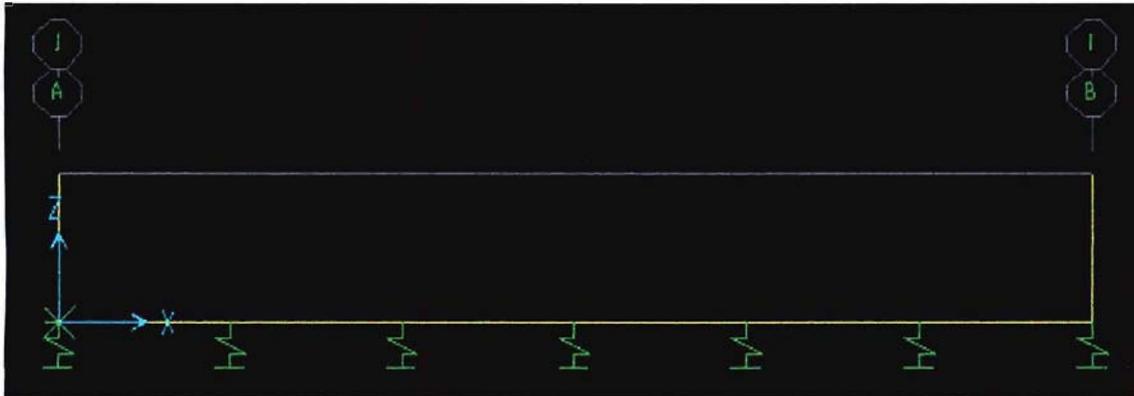
$$CL1 := \Gamma 1 = 1000 \cdot \frac{\text{kgf}}{\text{m}^2} \quad \text{carga de la losa agua}$$

5.2 Cargas en los muros

Las cargas en los muros serán ingresadas al software para el cálculo



5.3 Esquema Modelo



6. Diagrama de Esfuerzos

Los esfuerzos en los elementos son calculados mediante software. Se presentarán a continuación solo los máximos.

6.1 Esfuerzos en la losa

Los esfuerzos máximos en la losa se producen cuando el vertedero está lleno, de modo que se obtendrá el momento máximo en este caso.

Resultant Moment



Moment M3
0.46883 Tonf·m
at 0.41667 m

$M_{maxL} := 0.47 \text{ tonf} \cdot \text{m}$

6.2 Esfuerzos en los muros.

Los esfuerzos máximos en los muros ocurren en el caso cuando est vertedero está vacío. Se obtienen los máximos para este caso

Resultant Moment



Moment M3
0.36406 Tonf·m
at 0.00000 m

$M_{mM} := 0.37 \text{ tonf} \cdot \text{m}$

7. Armaduras de refuerzo

7.1 Armadura requerida en la losa (cara inferior)

7.1.1 Armadura por Flexión

$$\theta := 0.9$$

$$M_{maxL} = 470 \cdot \text{kgf} \cdot \text{m}$$

$$AsLl := \frac{0.85 \cdot f'c \cdot Bw \cdot dl}{Fy} \left(1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \frac{M_{maxL}}{0.85 \cdot \theta \cdot f'c \cdot Bw \cdot dl^2}} \right) = 1.43 \cdot \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$$

7.1.2 Verificación de fluencia

$$\epsilon_y := \frac{F_y}{E_s} = 0.00238$$

$$\beta_1 := 0.85$$

$$a := \frac{A_s L_1 \cdot m \cdot F_y}{0.85 \cdot f_c \cdot B_w} = 0.42 \cdot \text{cm}$$

$$c := \frac{a}{\beta_1} = 0.5 \cdot \text{cm}$$

$$\epsilon_s := \frac{0.003 \cdot (d_l - c)}{c} = 0.0424$$

$\epsilon_s > \epsilon_y = 1$ acero en fluencia, ok!!

7.1.3 Armadura Mínima

$$f_c = 20 \cdot \text{MPa}$$

$$B_w = 1000 \cdot \text{mm}$$

$$F_y = 490 \cdot \text{MPa}$$

$$d_l = 75 \cdot \text{mm}$$

$$A_{s\text{min}} := \frac{0.25 \cdot \sqrt{20}}{490} \cdot 1000 \cdot d_l \cdot \text{mm} = 1.711 \cdot \text{cm}^2$$

no menor que:

$$\frac{1.4 \cdot 1000 \cdot d_l}{490} \cdot \text{mm} = 2.143 \cdot \text{cm}^2$$

7.1.4 Resumen de armaduras en losa

$S_e := 15 \text{cm}$ espaciamiento entre las barras

$$A_{s1} := \frac{\frac{(7\text{mm})^2 \cdot \pi}{4}}{S_e} = 2.57 \cdot \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$$

Usar malla central tipo ACMA C257

7.2 Armadura requerida en los muros

7.2.1 Armadura requerida por Flexión

$$A_{sM1} := \frac{\frac{0.85 \cdot f_c \cdot B_w \cdot d_m}{F_y} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \frac{M_m M}{0.85 \cdot \theta \cdot f_c \cdot B_w \cdot d_m^2}} \right)}{m} = 1.12 \cdot \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$$

7.2.2 Armadura Mínima

$$f_c = 20 \text{ MPa}$$

$$B_w = 1000 \text{ mm}$$

$$F_y = 490 \text{ MPa}$$

$$d_m = 75 \text{ mm}$$

$$A_{smin} := \frac{0.25 \cdot \sqrt{20}}{490} \cdot 1000 \cdot d_m \cdot \text{mm} = 1.711 \cdot \text{cm}^2$$

no menor que:

$$\frac{1.4 \cdot 1000 \cdot d_m}{490} \cdot \text{mm} = 2.14 \cdot \text{cm}^2 \quad \text{controla !!}$$

7.2.3 Resumen de armaduras en los muros

Usar malla central tipo ACMA C257

8. Verificación del Empuje de subpresiones

Para verificar la flotabilidad de la estructura, se tienen 3 casos:

Caso 1.

El agua comienza a fluir por debajo del vertedero. Se tiene un diente de protección, el cual ayuda a evitar que el agua suba hasta la losa y comience a generar subpresiones. El agua no alcanzará la losa. No se generan subpresiones.

Caso 2.

El agua, una vez que alcanza el vertedero, comienza a colarse por los costados de este. El vertedero también tiene un diente de protección a los costados, para dificultar el paso de las líneas de agua. Sin embargo es posible que llegue agua por debajo de la losa, hasta aproximadamente la mitad de la longitud del vertedero "Lv", generando una subpresión triangular sobre ésta, empujándola hacia arriba. Se verificará la flotabilidad en este caso. Se ha estimado que la altura máxima que podría alcanzar el agua sería de 70 cm, pues nunca superará la altura del mismo vertedero.

Caso 3

La napa podría generar el cerro que tiene a uno de los costados, generando una subpresión triangular. Se verificará la flotabilidad en este caso

8.1 Caso 1

No se generan subpresiones en la losa

8.2 Caso 2

$$W_v = 29.25 \text{ tonf} \quad \text{peso del vertedero}$$

$$H_n := 0.7 \text{ m} \quad \text{altura de la napa máxima (70 cm)}$$

$$E_{m2} := \frac{\gamma_h \cdot H_n}{2} \cdot L_c \cdot \frac{L_v}{2} = 8.75 \text{ tonf} \quad \text{empuje del agua en la losa del vertedero}$$

$$W_v > E_{m2} = 1 \quad \text{ok !!}$$

8.2 Caso 3

$$E_{m3} := \gamma_h \cdot \frac{H_n}{2} \cdot L_c \cdot L_v = 17.5 \text{ tonf} \quad \text{empuje del agua en la losa}$$

$$W_v > E_{m3} = 1 \quad \text{ok !!}$$

9. Verificación cámara de válvulas

Se realiza la verificación de la armadura del diente que recibe la presión de salida de agua de la válvula.

$H_{\max} := 4.5\text{m}$ altura máxima del agua en el embalse

$$P_{\max} := \frac{4.5\text{m} \cdot 0.1 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}}{1\text{m}} = 0.45 \cdot \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \quad \text{presión en la salida del tubo, sin pérdidas de carga (más desfavorable)}$$

$$A_t := \frac{(250\text{mm})^2 \cdot \pi}{4} = 490.874 \cdot \text{cm}^2 \quad \text{área de salida del tubo}$$

$$F_t := P_{\max} \cdot A_t = 220.893 \cdot \text{kgf}$$

$b := 0.6\text{m}$ altura del diente, que recibe el impacto

$$M_{\max} := \frac{b}{2} \cdot F_t = 66.3 \cdot \text{kgf} \cdot \text{m} \quad \text{momento que produce el chorro en el muro}$$

El muro está atiesado por los extremos, de modo que solo basta colocar armadura mínima

Usar malla central tipo ACMA C257

ANEXO 8.7

INFORME DE DEFICIENCIAS

SITIO AR-66

SITIO AR-66 INFORME DE DEFICIENCIAS

1. DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto corresponde a la construcción de un microtranque, en la propiedad de Marina Cavallieri, ubicada en la localidad de Arquenco, comuna de Los Sauces.

El muro del microtranque propuesto se encuentra ubicado entre las coordenadas 5796646,02 Norte, 686622,80 Este y 5796638,29 Norte, 686533,13 Este; UTM19s WGS84. En la Figura 1-1 se presenta una imagen de la zona de emplazamiento de las obras.

**FIGURA 1-1
ZONA DE EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO**



Fuente: Elaboración propia.

2. PUNTOS DE REFERENCIA

Para el levantamiento topográfico realizado en el área de ubicación del microtranque y las obras anexas, se establecieron 2 puntos de referencia, cuyas coordenadas son:

PR	Norte (m)	Este (m)	Cota (m)
PR1	5796631,24	686622,19	160,47
PR2	5796681,03	686620,66	159,24

En la Figura 2-1, se presenta una imagen de los puntos de referencia instalados en terreno.

**FIGURA 2-1
PUNTOS DE REFERENCIA**



Fuente: Elaboración propia.

3. CALICATAS

En el sitio se realizaron 3 calicatas, una en la zona de muro y dos en las zonas de empréstitos. Las coordenadas de ubicación de las calicatas son las siguientes:

Calicata	Coordenadas		Profundidad (m)
	UTM Norte	UTM Este	
Muro (CAL-1)	5.796.638	686.596	5
Empréstito 1 (CAL-2)	5.796.755	686.568	2
Empréstito 2 (CAL-3)	5.796.666	686.620	2

En la Figura 3-1 se presenta la ubicación referencial de las calicatas en el sitio.

**FIGURA 2-1
PUNTOS DE REFERENCIA**



Fuente: Elaboración propia con base Google Earth.

3.1. DETALLE INFORMACIÓN CALICATAS

A continuación se presenta una breve descripción de las calicatas. Mayor detalle sobre análisis de laboratorio se presenta en el Anexo 8.5.2 Mecánica de Suelos.

3.1.1. Calicata Muro (CAL-1)

Calicata realizada en el eje de muro, con una profundidad total de 5 metros. Arcilla de color gris negruzco, de plasticidad alta en una estructura homogénea, cambiando a la profundidad a una arcilla arenosa de color café claro de alta humedad, plasticidad alta y la aparición de gravas dispersas.

En la Figura 3.1-1 se presentan imágenes de la calicata.

**FIGURA 3.1-1
CALICATA MURO**



Fuente: Elaboración propia

3.1.2. Calicata Empréstimo 1 (CAL-2)

Calicata realizada en zona de empréstito y con una profundidad total de 2 m. Arcilla arenosa color gris negruzco, humedad alta a saturada, con una plasticidad media, consistencia media y estructura homogénea. En la Figura 3.1-2 se presentan imágenes de la calicata.

**FIGURA 3.1-2
CALICATA EMPRÉSTITO 1**



Fuente: Elaboración propia

3.1.3. Calicata Empréstimo 2 (CAL-3)

Calicata realizada en zona de empréstimo y con una profundidad total de 2 m. Estrato de arcilla arenosa a arena arcillosa de color gris a café claro con la profundidad, plasticidad alta a una compacidad alta, en una estructura homogénea, este estrato esta subyacido por un estrato de arena gravo arcillosa de color amarillento, con humedad alta a saturada, al incrementar la profundidad s aprecia la aparición de gravas de cantos angulosos y subangulosos. En la Figura 3.1-3 se presentan imágenes de la calicata.

**FIGURA 3.1-3
CALICATA EMPRÉSTITO 2**



Fuente: Elaboración propia

4. RECOMENDACIÓN DE OBRAS

Considerando las características prediales se recomienda la instalación de un embalse intrapredial de acumulación estacional, con sus correspondientes obras anexas, con el fin de aminorar los efectos de la escasez hídrica existente en la zona y poder incorporar nueva superficie agrícola bajo riego.

ANEXO 8.8

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
ESPECIALES**

SITIO AR-66

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CONSTRUCCIÓN MICROTRANQUE SITIO AR-66

1. OBRAS Y ALCANCES DEL PROYECTO

El presente proyecto consiste en la construcción de un embalse de regulación estacional, con una altura desde el fondo de éste hasta el nivel de coronamiento de **4,95 m**.

La capacidad de almacenamiento definitiva del embalse de acuerdo al diseño será de **11.278 m³** de agua, aproximadamente.

Como dispositivo de seguridad se contempla un **vertedero de salida** que rebalsará el volumen de agua excedentario en el tranque hacia el cauce natural de la quebrada cuyos detalles se entregan en planos, además se considera una **obra de salida con tubería de acero y válvula de compuerta tipo Meplat** que se dispone bajo el muro.

2. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS

Las obras comprendidas por el proyecto son las siguientes:

OBRA	DESCRIPCIÓN
Tipo de Presa	La presa es de tipo homogénea constituida por un solo material correspondiente a suelo de textura arcillosa , posee un volumen de de 3.956 m³ . El suelo de fundación es adecuado desde el punto de vista de su resistencia y deformabilidad así como de su permeabilidad. El área inundada corresponde a 0,6 ha .
Dimensiones	Presa de tierra de altura máxima de 4,95 m y de 73,1 m de longitud.
Taludes	La obra tendrá taludes H:V = 1:3 aguas abajo y H:V = 1:3 aguas arriba y un ancho de coronamiento de 4 m .
Vertedero de seguridad	El proyecto contempla un vertedero de seguridad del tipo rebase lateral de 10 m de longitud, para evacuar crecidas de hasta 1.887 L/s , para un periodo de retorno de 250 años, el cual irá apoyado en la pared del monte donde se apoya el muro. Este vertedero será de hormigón armado. El vertedero entregará las aguas a un canal colector que se alejará del muro para empalmar con el cauce de la quebrada. Este canal tendrá 61,8 m de longitud, será excavado en el terreno natural y revestido con albañilería de piedras de 0,5 m de ancho basal y pendiente de 1 % , en su parte menos pronunciada .

OBRA	DESCRIPCIÓN
Obra de descarga y entrega	La obra de descarga y entrega estará compuesta por una tubería de acero con válvula de regulación aguas abajo, que desagua a una cámara de hormigón. La tubería considerada es de diámetro Ø 250 mm de acero con espesor de 6 mm , con uniones soldadas con filetes de espesor mayor a 6 mm y será unida a la tubería con uniones flanges apertados y con empaquetadura de goma. La válvula de regulación será de 250 mm de tipo compuerta en fierro fundido (Tipo Meplat). Se consideran además muros cortafiltraciones que abrazan la tubería metálica en todo su recorrido y distanciados a 3 m.

3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

Las obras se regirán por las Especificaciones del Proyecto y las normas del Instituto Nacional de Normalización respecto de la calidad de los materiales a emplear y las normas de seguridad en las faenas.

3.1. DISCREPANCIAS

Al existir discrepancia entre la información que se entrega el orden de prevalencia es:

- Las cotas de los planos sobre el dibujo
- Los planos de detalle sobre los generales
- Los planos sobre las Especificaciones
- Las Especificaciones Técnicas Especiales sobre las Generales.

Cualquier anotación o indicación en los planos y que no esté indicada en las especificaciones, o viceversa, se considerará en ambos documentos.

3.2. REPLANTEO DE LAS OBRAS

El constructor deberá replantear los lineamientos horizontales y verticales señalados en los planos, apoyándose en los PRs existentes.

3.3. PERMISOS Y DERECHOS

El Constructor deberá tramitar y pagar los correspondientes permisos Municipales o de otras Instituciones que intervengan en la realización de las obras. Serán de su

responsabilidad los inconvenientes que se presenten por no cumplir estos requisitos. En especial deberá ser de su cargo y responsabilidad la obtención de permisos y otros trámites con particulares, en cuyas propiedades deban realizarse obras o trabajos.

3.4. EXCAVACIONES

Las excavaciones se ejecutarán a los ejes, dimensiones y pendientes establecidas en los planos del proyecto.

Los procedimientos de excavación se fijarán de manera que provoquen la menor perturbación posible del terreno natural y aseguren la estabilidad de los taludes abiertos. Se deberán tomar las precauciones necesarias para evitar que puedan poner en peligro las obras u otras construcciones e instalaciones vecinas. El Constructor será responsable de la estabilidad de los taludes o paredes de todas aquellas excavaciones que permanezcan temporalmente abiertas por necesidades constructivas, salvo que en casos especiales, las especificaciones técnicas especiales especifiquen un método obligatorio de entibación.

3.5. RELLENOS

Previo a la colocación de los rellenos se deberá efectuar la preparación de la superficie de fundación, la cual incluirá las siguientes operaciones:

- Retiro de todos los desechos provenientes de la obra u otros.
- Escarpado de la superficie de fundación, eliminando todo suelo que contenga materia orgánica, raíces o material contaminado.
- Excavación hasta el nivel de fundación especificada o hasta alcanzar el material apropiado para fundar.
- Drenaje del agua afluyente al lugar de colocación de los rellenos.
- Compactación superficial del terreno de fundación hasta lograr una densidad igual o superior a la exigida para el relleno o la expresamente indicada en las especificaciones técnicas especiales.

Los rellenos se harán en capas aproximadas horizontales, que cubran toda la extensión del sector por recubrir.

3.6. HORMIGONES

La ejecución de los hormigones deberá efectuarse conforme a las estipulaciones en las Normas Chilenas correspondientes, salvo en los casos que se citen explícitamente otras Normas.

El cemento a utilizar será del tipo Portland Puzolánico grado corriente. El contenido de aluminato tricálcico se limitará a 8%. Todo el cemento que se usará en la faena deberá ser de la misma marca y tipo, salvo autorización expresa de la Inspección.

El agua de amasado deberá tener la calidad que especifica la norma NCH 149.

Todos los áridos utilizados para fabricación del hormigón deben cumplir con la Norma NCH 163. El constructor someterá a la aprobación de la Inspección los áridos que utilizará en la confección de hormigones.

Se podrá utilizar aditivos previa autorización de la Inspección para lo cual el Constructor deberá efectuar los ensayos necesarios y acreditar los resultados que aseguren el garantizar la calidad exigida para el hormigón en las presentes especificaciones.

La dosificación del Hormigón a utilizar en la obra debe permitir alcanzar los requisitos de resistencia y durabilidad indicados en los planos del proyecto y especificaciones técnicas.

Si el cemento es suministrado en bolsas de 42,5 kg la dosificación se efectuará en peso y referida a esta unidad y no se aceptará hormigonar paladas que impliquen fracciones de bolsas de cemento. Si el cemento es suministrado a granel, la dosificación se efectuará en peso y referida al kg, para ello se deberá contar con dispositivos pesadores. Los áridos pueden ser medidos tanto en peso como en volumen, debiendo en ambos casos considerar la corrección en la cantidad del agua de amasado por efecto del grado de humedad del material. Dicha corrección se efectuará diariamente a juicio de la inspección, si así se requiere. Las dosificaciones se determinarán fijando la razón agua – cemento en 0.45 como máximo.

El mezclado del hormigón debe tener en consideración los siguientes aspectos:

- El hormigón se debe mezclar hasta que los materiales que lo componen se distribuyan en forma homogénea.
- Los mezcladores de hormigón pueden ser del tipo de tambores o paletas revolventoras y deben ser operados uniformemente a la velocidad de mezclado recomendada por el fabricante. El hormigón no deberá ser vaciado hasta que el moldaje haya sido revisado, aprobado y recibido conforme.

En la colocación del hormigón deberán tenerse presente los siguientes aspectos:

- El hormigón debe depositarse en un lugar lo más cercano posible a su posición final, para evitar que se segreguen los áridos más pesados. Para ello se limita la altura de caída del hormigón a 1,50 m, en caso contrario se deberá utilizar mangas para su colocación.
- El hormigonado se debe efectuar a una velocidad tal que permita mantener en todo momento la plasticidad del hormigón, permitiendo que este pueda fluir fácilmente dentro del moldaje y entre el moldaje y la armadura.
- El hormigón parcialmente endurecido o contaminado por materias extrañas no debe ser depositado dentro de los moldajes, y si ello ocurriera, deberá ser inmediatamente retirado y posteriormente reemplazado por hormigón adecuado.
- El método de colocación debe asegurar que no se produzcan nidos de agregados gruesos, bolsas de aire o cavidades alveolares. Una vez retirado el moldaje deberá presentar en toda su superficie un aspecto homogéneo y si existieran áreas que no cumplan con ello deberán ser reparadas dando cumplimiento a lo indicado por la inspección.
- El hormigón debe ser colocado en capas horizontales de espesor constante no superior a los $\frac{3}{4}$ de la longitud de la botella del vibrador de inmersión utilizado para la compactación.

El hormigón deberá ser consolidado por medio de vibración mecánica operando dentro del hormigón. Los vibradores deberán, ser un tipo y diseño aprobado por la inspección, debiendo ser manejado de tal manera que actúen sobre todo el hormigón confinado por el moldaje.

Los moldajes deberán tener las disposiciones y dimensiones necesarias para obtener las estructuras de acuerdo con los planos en lo que se requiere a forma, dimensiones, alineamientos, etc. Deberán tener suficiente resistencia y rigidez para mantener su forma y posición bajo las cargas producidas por la colocación y vibrado del hormigón. Deberán poder ser extraídos sin dañar la superficie del hormigón. Para el retiro de los moldajes deberán adoptarse plazos prudentes y de acuerdo a la norma INN 172 Of. 85.

La remoción de los moldajes se hará sin golpes, sacudidas ni vibraciones y no se someterán las estructuras a tensiones adicionales, debiéndose para ello lograr un descenso gradual y uniforme de los apoyos puntuales y otros elementos de sostén.

Antes de proceder a aflojar los moldajes, será imprescindible verificar si el hormigón se ha endurecido suficientemente. Como referencia se establecen los siguientes plazos mínimos: 8 días para lozas y muros, 72 horas para muros gravitacionales y machos de anclaje y 48 horas para las fundaciones. Estos plazos deben entenderse como referenciales y no liberan la responsabilidad que tiene el constructor de obtener hormigones de excelente calidad.

Para lograr una buena hidratación del cemento se deberá esperar un tiempo mínimo de 14 días en circunstancias normales, pero podrá ser prolongado según se estime conveniente por la Inspección.

Todas las imperfecciones que presente el hormigón y que a juicio de la Inspección de la Obra, afecte su seguridad estructural, durabilidad o aspecto estético deberán repararse. Los métodos de reparación se basarán en lo establecido en el Manual del Hormigón del Bureau of Reclamation y deberá ser aprobados por la Inspección de la obra en forma previa a su realización.

3.7. MALLA ELECTROSOLDADA

Se utilizará una malla que cumpla con las condiciones de fabricación de las siguientes normas

Condiciones de uso en el hormigón armado

- NCh 1174. Of 77: Construcción – Alambre de acero, liso o con entalladuras, de grado AT56-50H, en forma de barras rectas.
- NCh 219. Of 77: Construcción - Mallas de acero de alta resistencia.

Especificaciones

- NCh 1173. Of 77: Acero - Alambre liso o con entalladuras de grado AT56-50H, para uso en hormigón armado.
- NCh 218. Of 77: Acero - Mallas de alta resistencia para hormigón armado.

Se suministrarán en mallas de 2,60 m de alto y 5,00 m de ancho de las siguientes características:

Tipo de Malla Estándar Tipo C	Retícula (mm)	Sección Alambre (mm)	Peso (kg/m ²)
Malla ACMA C-257	150 x 150	7,0	4,08

Corresponde a las mallas tipo ACMA electrosoldadas, con las características señaladas en los planos. Los paños de malla deberán colocarse con traslapes, para lo cual se deberá seguir las indicaciones de los planos, y si ello no estuviera señalado, se seguirán las instrucciones de los fabricantes para cada tipo de malla.

Esta malla irá dispuesta en el fondo y paredes de la estructura según se indica en planos.

Los tramos de malla que se coloquen deberán traslaparse entre sí en todas las uniones, siguiendo lo más aproximadamente posible su posición definitiva. El traslapo mínimo será de 20 cm.

3.8. OTROS

El contratista deberá incluir en las partidas definidas en los capítulos pertinentes todos los factores de costos, entre otros, suministro de materiales, equipos de trabajo, permisos viales, ambientales y sanitarios, derechos municipales, etc., para efectuar la construcción, instalación, montaje, pruebas y puesta en marcha de las obras.

Todos los elementos que suministre el contratista serán nuevos, de primer uso y calidad aceptada por la Inspección. Las cubicaciones señaladas tienen sólo carácter de informativo, por lo que el constructor deberá realizar su propia cubicación a fin de cotizar correctamente las obras e instalaciones proyectadas.

5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESPECIALES

Las siguientes especificaciones técnicas especiales son las que rigen para la presente obra.

5.1. (A) INSTALACION DE FAENAS

Se entenderá por Instalación de Faenas, todas aquellas instalaciones provisorias y/o definitivas, que se requieran para la correcta ejecución y control de las obras a construirse. Se deberá proveer en caso necesario, de instalaciones adecuadas que permitan cumplir las necesidades de operación y almacenaje de materiales tal como se indica en las ETG.

A.1.1.	Letrina obreros	uni	2
A.1.2.	Galpón taller sin forrar	m ²	25
A.1.3	Caseta prefabricada cuidador	uni	1
A.1.4.	Cuidadores en frente de obras	día	40

5.2. TOPOGRAFÍA

El replanteo se debe realizar de acuerdo a lo indicado en las ETG del presente proyecto.

Replanteo y control topográfico:	día	3,0
----------------------------------	-----	-----

5.3. ENSAYOS DE CONTROL

El Supervisor de Obra establecerá la programación de controles a que estará sometida la ejecución de los hormigones, con el fin de verificar el buen comportamiento de estas E.T.E. Todos los controles serán ejecutados por el Contratista quien deberá proporcionar al Supervisor de Obra toda la información que éste solicite. El contratista tomará 2 muestras a la sección de hormigón armado y a 4 de las 8 cámaras de inspección y entregas. Las muestras estarán compuestas por tres cubos, uno de los cuales se ensayará a los 7 días y dos a los 28 días. Todos los ensayos se realizarán en un laboratorio de reconocida solvencia técnica debidamente aprobado por el Supervisor de Obra.

La supervisión debe solicitar el ensayo de hormigón al laboratorio las que deberán registrarse en el libro de obra, todo el hormigón que cumpla las especificaciones será aceptado, en caso de no cumplir con las exigencias de proyectos deberán rechazarse paralizando la obra hasta retiro de la totalidad del hormigón correspondiente a esa partida.

Certificación control de compactación toma de muestras en terreno y ensayos certificados	día	8,0
--	-----	-----

5.4. (C) MOVIMIENTO DE TIERRAS Y CONFECCION DEL MURO

A continuación se especifican, entre otras partidas, escarpes, excavaciones, materiales para relleno, colocación y compactación de rellenos, controles de materiales y de compactación, y protección de taludes y coronamiento.

Deberá existir una inspección técnica que conozca los resultados de los ensayos de control de materiales, para la aprobación y/o rechazo, y que resuelva los problemas que pudieran presentarse durante los controles y otras situaciones propias de la ejecución de la obra.

Previo a los movimientos de tierra, deberán replantearse topográficamente todas las componentes de la obra, entre otras el eje de la presa y la traza de los pies de los taludes. Para este replanteo se usarán los puntos de referencia (PR) materializados en terreno en la etapa de proyecto.

A continuación se procederá a excavar hasta el sello de fundación y el dentellón del muro que se construirá siguiendo las líneas y cotas mostradas en los planos de proyecto. Los taludes de la presa tendrán inclinaciones indicadas en los planos y en estas especificaciones.

5.4.1. Excavación y Manejo de Materiales

El material retirado deberá ser depositado en lugares autorizados como botaderos que no perturben la construcción de las obras ni el escurrimiento de las aguas del cauce natural, de preferencia aguas abajo del lugar de ubicación de la presa.

En aquellos casos en que se encuentre afloramiento de roca se excavará y limpiará todo el material suelto o distinto a la roca para conformar una fundación homogénea rellenando, donde se señale como necesario, con un material de suelo-cemento.

Será responsabilidad del constructor mantener la estabilidad de las excavaciones, debiendo considerar en el precio ofertado las entibaciones temporales de excavaciones abiertas que permitan mantener la seguridad a las instalaciones y personas, en los casos que esto fuera necesario de implementar.

Los excedentes de tierra de las excavaciones y otros materiales que no serán utilizados en la obra deberán ser transportados a botadero, los cuales deberán ser responsabilidad del constructor. Los botaderos serán lugares autorizados para ser utilizados como tal, debiendo tramitar el constructor los permisos correspondientes.

Roce y Escarpe

En toda la zona de fundación del muro, antes de la colocación de los rellenos, debe retirarse la capa vegetal del suelo contaminado con raíces y restos orgánicos. Para tales efectos, se realizará un escarpe mínimo de 0,30 m de espesor.

El constructor deberá preocuparse de la mantención de los botaderos, de depositar el excedente en forma ordenada y de manera de permitir el escurrimiento de las aguas. El material se depositará y permanecerá con taludes estables.

C.1.1.	Volumen Excavación Dentellón	m ³	601,8
C.1.2.	Volumen Excavación Cubeta	m ³	3.772,4
C.1.3.	Volumen Escarpe	m ³	624,0

5.4.2. Rellenos del Muro

El muro del tranque estará formado por rellenos compactados de tierras seleccionadas que se colocarán según las ubicaciones y cotas que se indiquen en los planos de proyecto. Los materiales para la construcción de la presa serán todos de procedencia local y se tratará de usarlos con el mínimo de manipulación.

El material para el cuerpo de la presa estará constituido por **material maicillo arcilloso** con un contenido de finos bajo malla N° 200 ASTM no inferior a 20%.

Este material se obtendrá de la zona de empréstito ubicada cerca del eje de la presa. En la zona de empréstito deberá realizarse previamente un escarpe, para retirar la capa de suelo vegetal antes de iniciar su explotación. Las excavaciones en la zona de empréstito se harán por frentes verticales, lo más alto posible con el objeto de obtener una buena mezcla de los materiales.

El material proveniente del empréstito deberá ser controlado periódicamente con el propósito de asegurar que sus características sean siempre las mismas.

El material proveniente de la zona de empréstito se esparcirá en la zona de la presa, en capas de espesor suelto uniforme no superior a 0,20 m. Este espesor no podrá aumentarse, excepto si los resultados de compactación que se obtengan aseguren un valor que cumple con las especificaciones.

El nivel de relleno en cualquier momento deberá ser similar en todos los puntos de la presa, no debiendo existir desniveles superiores a 0,60 m.

El material, una vez colocado, deberá regarse o dejarse secar según corresponda, hasta obtener una humedad cercana a la óptima, antes de iniciar la faena de compactación. Todo el material de relleno deberá ser homogéneo en cuanto a características y humedad.

En el caso de efectuar riego, no se podrán formar charcos de agua ni provocar arrastre de finos. En lo posible, deberá utilizarse riego desde estanque móvil con equipo de riego por lluvia homogéneamente proyectada.

Cada capa de material de relleno deberá compactarse con rodillo, de preferencia neumático. Se podrá usar otro equipo compactador, diferente al indicado, siempre y cuando se cumplan las especificaciones de compactación mínima.

Las capas de suelo deberán compactarse hasta obtener una densidad seca equivalente, a por lo menos, el 95 % de la densidad máxima seca, dada por el Ensayo Proctor Modificado.

C.2.1.	Volumen Relleno Muro	m ³	3.955,5
C.2.2.	Volumen Relleno Dentellón (Vol. Exc. Dentellón)	m ³	601,8
C.3.1.	Selección de material y acopio para terraplén	m ³	5.468,8
C.3.2.	Colocación de material para terraplenes con camión	m ³	5.468,8

5.4.3. Preparación Inicial de Terrenos

En primer lugar se deberá efectuar la preparación de la superficie de fundación con el retiro de todos los desechos provenientes de la obra u otros de cualquier especie.

C.4.1	Limpieza de terreno	m ²	801,0
-------	---------------------	----------------	-------

5.4.4. Coronamiento del Muro

El coronamiento de la presa deberá quedar con una contraflecha de un 1 % de la altura de la presa y una inclinación (bombeo), hacia el talud de aguas arriba, de 1,5%, con el fin de permitir que las aguas lluvia escurran hacia el talud protegido.

La superficie del coronamiento deberá ser protegida con una capa de 10 cm de espesor de estabilizado compactado de tamaño máximo 1 1/2".

El talud de aguas abajo deberá protegerse de la erosión superficial que causan las lluvias mediante vegetación tipo arbustiva, apta para el clima de la zona en que se construirá el embalse (membrana de capa vegetal con vegetación mediante semillas de crecimiento rápido, ciclo perenne).

C.5.1.	Volumen Protección Coronamiento	m ³	29,3
C.5.2.	Área Protección vegetal	m ²	824,0

5.5. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE SEGURIDAD

5.5.1. Vertedero de Seguridad

5.5.1.1. Excavación a Mano para Obra de Arte

Se procederá a excavar hasta el sello de fundación, siguiendo las líneas y cotas mostradas en los planos de proyecto. Los taludes de la excavación tendrán las inclinaciones indicadas en los planos y en estas especificaciones.

En aquellos casos en que se encuentre afloramiento de roca se excavará y limpiará todo el material suelto o distinto a la roca para conformar una fundación homogénea rellenando con un material de suelo-cemento en los sectores que fuera necesario.

D.1.1.	Volumen Excavación a mano del Vertedero	m ³	72,6
--------	---	----------------	------

5.5.1.2. Relleno Estructural en Torno a Obra

Esta especificación corresponde al relleno compactado para el apoyo de estructuras, hasta llegar al nivel establecido, de acuerdo a los perfiles tipo y planos de proyecto. Los trabajos se ejecutarán en los lugares indicados en los documentos del proyecto y donde lo ordene la Inspección.

No se colocarán rellenos para su compactación antes de 72 horas de terminada la colocación del hormigón. La colocación deberá ser cuidadosa, de manera de no dañar los hormigones.

Los rellenos que se efectúen con suelos que tengan un porcentaje de fino superior al 5%, deberán compactarse con una humedad que esté comprendida entre más menos 3% de la óptima, definiendo la humedad óptima como aquella con la que se alcanza la máxima densidad en ensaye definido por la norma ASTM D 698. Los materiales que contengan un porcentaje de fino inferior al 5%, podrán compactarse con una humedad cercana a la óptima.

Los materiales para los rellenos que se efectúen con gravas, se colocarán en capas horizontales de 20 cm. En el caso que se efectúen con arena, se dispondrán en capas de 15 cm y los que se realicen con finos se colocarán en capas de 10 cm. La compactación de estas capas se conseguirá con un mínimo de tres pasadas con placa vibratoria o de compactador de impacto, con un peso estático mínimo de 70 Kg., accionados por un motor de una potencia igual o superior a 4 HP. El uso de estos equipos de compactación queda condicionado a la aprobación de la Inspección.

En el caso de usar pisones manuales, el material a compactar no podrá tener piedras mayores de 3", el espesor de las capas no podrá ser superior a 10 cm y el número de pasadas no podrá ser inferior a 5. Los pisones manuales deberán pesar a lo menos 10 kg y su superficie de contacto no deberá exceder los 100 cm².

En cada capa se deberá obtener grados de compactación iguales o superiores al 95% del Proctor Standard (Norma ASTM D 698) o densidades relativas iguales o superiores al 70% (Normas ASTM D 4253 y D 4254). Si el control de compactación entregase índices inferiores, se deberá aumentar el número de pasadas y/o reducir el espesor de la capa, a fin de conseguir los niveles de compactación señalados.

Los rellenos se deben elevar parejos en las caras de las obras correspondientes y se prohíbe usar agua salada en la operación de compactado.

No se colocarán rellenos entorno a estructuras de hormigón antes que éstos hayan cumplido 7 días de edad o hasta que alcancen una resistencia a la compresión de a lo menos 50% de la resistencia especificada a los 28 días.

D.1.2.	Relleno Estructural del vertedero	m ³	21,0
--------	-----------------------------------	----------------	------

5.5.1.3. Hormigón Emplantillado e=5 cm

En el sector de fondo se confeccionará un emplantillado de 5 cm de espesor mínimo de acuerdo a lo indicado en los planos. El emplantillado consiste en un recubrimiento de hormigón de tipo H-5 con un espesor mínimo de 5 cm, dispuesto según lo indiquen los planos de proyecto.

D.1.3.	Emplantillado del vertedero	m ³	2,8
--------	-----------------------------	----------------	-----

5.5.1.4. Malla Acma C-257

Los trabajos consisten en el suministro, doblado y colocación de acero para armaduras de refuerzo de hormigón, en conformidad a los planos del proyecto, incluyendo todos los elementos que estas faenas requieran. El acero deberá ser almacenado bajo techo, evitando que se deforme, ensucie u oxide. El acero no deberá quedar en contacto con el suelo.

La enfierradura correspondiente al hormigón del vertedero será de Malla ACMA estándar Tipo C-257. El acero deberá ser preparado en frío de acuerdo con lo indicado en los planos de detalle correspondientes y será realizado por personal competente y con los dispositivos adecuados.

Todas las armaduras serán colocadas en la posición exacta que indican los planos. Serán amarradas y afianzadas mediante dispositivos, tales como distanciadores y separadores, para alejar las armaduras de los moldajes de modo de cumplir con los recubrimientos especificados y evitar que se desplacen o deformen. Las armaduras serán revisadas y recibidas por la Inspección antes de proceder a colocar el hormigón.

Antes de colocar la malla deberá limpiarse de toda suciedad, lodo, escamas sueltas, óxido, pintura, aceite o cualquier otra sustancia extraña que contenga y que pueda reducir o destruir la adherencia entre el acero y el hormigón. Esta condición deberá seguir cumpliéndose hasta iniciar la faena de hormigonadura.

D.1.4.	Malla tipo ACMA C-257 Vertedero	m ²	74,4
--------	---------------------------------	----------------	------

5.5.1.5. Moldajes

Los moldajes deberán ser rígidos y firmes de manera que resistan sin sufrir ninguna deformación la colocación, vibración y compactación del hormigón. Deberán también ser estancos para evitar cualquier pérdida de lechada y mortero por sus juntas.

Los moldajes se ejecutarán tomando todas las precauciones necesarias para asegurar la estabilidad de los taludes de corte y para no provocar caídas de material en su contorno, ni interferencias en las vías, evitando la ocurrencia de accidentes y daños a terceros.

Para las superficies de hormigón expuestas a escurrimiento hidráulico, se podrá usar moldes de madera, madera terciada o similar. No se permitirá el uso de láminas metálicas para forrar los moldes.

Se deberá aplicar a los moldajes un compuesto que impida su adherencia al hormigón, consistente en un aceite mineral u otro producto aprobado por la Inspección y que no manche, altere ni dañe el hormigón.

El retiro de los moldajes se hará una vez transcurridos los plazos que se indican en la tabla N° 1 de la Norma NCh 172, Art. 20 y tan pronto como sea posible.

Los moldes podrán ser usados en más de una ocasión siempre que se asegure una terminación del hormigón de acuerdo a los planos y especificaciones del proyecto, y en particular mientras no hayan perdido su forma inicial y no alteren la terminación de las estructuras a hormigonar.

D.1.5.	Moldaje 3 Usos del vertedero	m ²	65,0
--------	------------------------------	----------------	------

5.5.1.6. Hormigón H 25

Los muros del vertedero serán de hormigón H 25 de 0,15 m de espesor y tendrán las dimensiones y ubicación indicadas en los planos de proyecto.

D.1.6.	Volumen Hormigón H25 del vertedero	m ³	19,9
--------	------------------------------------	----------------	------

5.5.2. Transición

5.5.2.1. Excavación a Mano para Obra de Arte

Deberá ceñirse a lo indicado en ítem 5.5.1.1

5.5.2.2. Hormigón Emplantillado e=5 cm

Deberá ceñirse a lo indicado en ítem 5.5.1.3

5.5.2.3. Malla Acma C-257

Deberá ceñirse a lo indicado en ítem 5.5.1.4

5.5.2.4. Moldajes

Deberá ceñirse a lo indicado en ítem 5.5.1.5

5.5.2.5. Hormigón H 25

Deberá ceñirse a lo indicado en ítem 5.5.1.5

Proyecto Microtranque AR-66

D.2.1.	Volumen Excavación a mano de la transición	m ³	3,9
D.2.2.	Emplantillado Transición	m ³	0,1
D.2.3.	Malla tipo ACMA C-257 Transición	m ²	5,2
D.2.4.	Moldaje 3 Usos del transición	m ²	4,2
D.2.5.	Volumen Hormigón H25 del Transición	m ³	0,8

5.5.3. Canal de Descarga

5.5.3.1. Excavaciones Canal Trapecial

Deberá ceñirse a lo indicado en ítem 5.5.1.1

D.3.1.	Volumen Excavación a mano de la transición	m ³	337,3
--------	--	----------------	-------

5.5.3.2. Revestimiento mampostería

Se suministrará y colocará mampostería de piedra de un espesor de 15 cm. de acuerdo a lo indicado en los planos.

D.3.2.	Área Mampostería Canal	m ²	236,4
--------	------------------------	----------------	-------

5.6. OBRA DE DESCARGA Y ENTREGA

5.6.1. Cámara de Entrada

La obra de descarga y entrega estará compuesta por una tubería de acero con válvula de regulación aguas abajo, que desagua a una cámara de hormigón. La tubería considerada es de diámetro Ø 250 mm de acero con espesor de 6 mm, con uniones soldadas con filetes de espesor mayor a 6 mm y será unida a la tubería con uniones flanges apernados y con empaquetadura de goma. La válvula de regulación será de 250 mm de tipo compuerta en fierro fundido (Tipo Meplat). Se consideran además muros cortafiltraciones que abrazan la tubería metálica en todo su recorrido y distanciados a 3 m. La enfierradura será de Malla ACMA Estándar Tipo C-257.

5.6.1.1. Excavación

Deberá ceñirse a lo indicado en ítem 5.5.1.1

5.6.1.2. Relleno Estructural en Torno a Obra

Deberá ceñirse a lo indicado en ítem 5.5.1.2

5.6.1.3. Hormigón Emplantillado e=5 cm H-5

Deberá ceñirse a lo indicado en ítem 5.5.1.3

5.6.1.4. Malla ACMA C-257

Deberá ceñirse a lo indicado en ítem 5.5.1.4

5.6.1.5. Moldaje

Deberá ceñirse a lo indicado en ítem 5.5.1.5

5.6.1.6. Hormigón H 25

Deberá ceñirse a lo indicado en ítem 5.5.1.6

5.6.1.7. Rejilla

Deberá proveerse e instalar una rejilla de acuerdo a lo indicado en los planos

E.1.1.	Volumen de Excavación	m ³	10,6
E.1.2.	Relleno estructural	m ³	5,1
E.1.3.	Emplatillado H-5	m ³	0,1
E.1.4.	Malla Tipo Acma C-257	m ²	10,4
E.1.5.	Moldaje 3 Usos	m ²	19,5
E.1.6.	Volumen Hormigón H-25	m ³	1,2

5.6.2. Cámara de Salida

5.6.2.1. Excavación

Deberá ceñirse a lo indicado en ítem 5.5.1.1

5.6.2.2. Relleno Estructural en Torno a Obra

Deberá ceñirse a lo indicado en ítem 5.5.1.2

5.6.2.3. Hormigón Emplantillado e=5 cm H-5

Deberá ceñirse a lo indicado en ítem 5.5.1.3

5.6.2.4. Malla ACMA C-257

Deberá ceñirse a lo indicado en ítem 5.5.1.4

5.6.2.5. Moldaje

Deberá ceñirse a lo indicado en ítem 5.5.1.5

5.6.2.6. Hormigón H 25

Deberá ceñirse a lo indicado en ítem 5.5.1.6

5.6.2.7. Válvula de Mariposa

Se consulta la instalación de una Válvula de mariposa D= 10" de acuerdo a lo indicado en los planos.

E.2.1.	Volumen de Excavación	m ³	15,1
E.2.2.	Relleno estructural	m ³	7,4
E.2.3.	Emplatillado H-5	m ³	0,3
E.2.4.	Malla Tipo Acma C-257	m ²	23,3
E.2.5.	Moldaje 3 Usos	m ²	20,3
E.2.6.	Volumen Hormigón H-25	m ³	5,6
E.2.7	Válvula Mariposa D=10"	Unid	1,0

5.6.3. Conducción en Tubería de Acero

Deberá proveerse e instalar Tubería de acero de 250 mm de diámetro, con un espesor de 6 mm de acuerdo a lo indicado en los planos. Se consulta el transporte de las tuberías desde los sitios de adquisición de las tuberías hasta el lugar de instalación. Las tuberías transportadas a la obra, deberán ser revisadas para asegurarse que no hayan sufrido daño alguno durante el transporte. En el caso de detectar fallas, el contratista deberá informarlas de inmediato al proveedor con el objeto de dar solución al problema y los elementos fallados deberán ser almacenados en lugar diferente al del acopio normal.

Los tubos deben ser manipulados por eslingas o cuerdas y no con cables de acero y cadenas. Por seguridad, los tubos deberán ser manipulados en dos puntos de sujeción externos, ubicados cercanos a los extremos del tubo. No se deben izar mediante ganchos ubicados en los extremos del tubo, ni tampoco pasando ningún elemento como cuerda, cadena o cable por el interior del tubo.

El transporte de las tuberías, uniones y piezas especiales deberá hacerse respetando las siguientes estipulaciones:

- Los tubos deben estar uniformemente apoyados en toda su longitud durante el transporte, y no deben sobresalir de la carrocería que los transporta.
- Los tubos y accesorios no deben estar en contacto con salientes cortantes que puedan dañarlos, por ende se recomienda topes de madera para estibar la carga.

5.6.3.1. Dado de refuerzo de Hormigón

Deberá ceñirse a lo indicado en ítem 5.5.1.6

5.6.3.2. Malla ACMA C-257

Deberá ceñirse a lo indicado en ítem 5.5.1.4

5.6.3.3. Moldaje Dado

Deberá ceñirse a lo indicado en ítem 5.5.1.5

E.3.1.	Tubería de Acero	ml	40,2
E.3.2.	Hormigón H-25	m ³	1,1
E.3.3.	Armadura Malla Tipo Acma C-257	m ²	15,2
E.3.4.	Moldaje	m ²	16,0

5.6.4. Canal de Entrega

El canal será del ancho mínimo que permita la excavación con máquina, generalmente 30 a 50 cm. y será construido en tierra.

E.4.1.	Volumen Excavación Canal de Entrega	m ³	10,1
--------	-------------------------------------	----------------	------

ANEXO 8.9

CUBICACIONES

SITIO AR-66

CUBICACIONES

Significado de Colores
Ingresar dato
Resultado para Presupuesto
Resultado Intermedio

- C.2 Volumen Relleno Muro** = **4.557,3** m³
- C.2.1. Volumen Relleno Muro = **3.955,5** m³
- C.2.2. Volumen Relleno Dentellón (Vol. Exc. Dentellón) = **601,8** m³
 Para el relleno del Muro y Dentellón se realizará la Compactación rodillada de terraplenes, por capas

Cálculo Relleno Muro (C.2.1.)

PT		Distancia (m)		Distancia Parcial (m)	Area Relleno (m ²)		Volumen Relleno (m ³)	
Inicio	Fin	Inicio	Fin		Inicio	Término		
1,00	2,00	0,00	10,00	10,00	0,00	20,7	103,70	
2,00	3,00	10,00	20,00	10,00	20,74	53,9	373,10	
3,00	4,00	20,00	30,00	10,00	53,88	85,3	695,80	
4,00	5,00	30,00	40,00	10,00	85,28	88,4	868,35	
5,00	6,00	40,00	50,00	10,00	88,39	79,2	837,95	
6,00	7,00	50,00	60,00	10,00	79,20	53,2	662,00	
7,00	8,00	60,00	70,00	10,00	53,20	14,9	340,30	
8,00	9,00	70,00	80,00	10,00	14,86	0,0	74,30	
							3955,50	
Volumen Total de Relleno								3.955,5 m ³

- C.3 Acopio, Transporte y Colocación de Empréstitos**
- C.3.1. Selección de material y acopio para terraplén = **5.468,8** m³
 Dato1 Esponjamiento = **20,0** %
 Dato2 Volumen Relleno Muro (C.2) = **4.557,3** m³
- C.3.2. Colocación de material para terraplenes con camión = **5.468,8** m³

- C.4 Preparación Inicial de Terrenos**
- C.4.1. Volumen limpieza de Terreno = **901,0** m³
 Dato1 Area limpieza (Plano) = **4.005,0** m²
 Dato2 Espesor limpieza = **0,2** m
 Antes de comenzar las obras se realiza la limpieza de matorrales, arbustos y otros que se encuentren en la zona de obras o inundación

- C.5 Obras de Protección del Muro**
- C.5.1. Volumen Protección Coronamiento = **29,3** m³
 Dato1 Largo Coronamiento (Plano) = **73,1** m
 Dato2 Ancho Coronamiento (plano) = **4,0** m
 Dato3 Espesor Protección Coronamiento (plano) = **0,1** m
 Dato4 Área Protección Coronamiento = **292,5** m²
 El material a utilizar será de tipo granular e=0,10 m (Relleno con maquina)
- C.5.2. Área Protección vegetal = **824,0** m²
 Para dar mayor estabilidad y durabilidad a los taludes de los muros, se realiza la forestación de ellos. La vegetación estabiliza los taludes por la red de raíces que genera evitando su erosión.

CUBICACIONES

D CONSTRUCCION DE OBRAS DE SEGURIDAD

Parametrización de dimensiones para el cálculo de Vertedero, Obras de Entrega y Canal.
Valores extraídos de planos

L=	10,00	Largo Vertedero (m)
L1	11,10	Largo total Vertedero(m)
a=	4,00	Ancho Vertedero(m)
b=	1,00	Ancho Canal y Alto canal trapecial (m)
h=	0,50	holgura Excavación(m)
e=	0,15	espesor Muros y losa(m)
a2=	0,40	Ancho alas verticales(m)
a3=	1,00	Altura Muros
c1=	1,40	Alto alas verticales(m)
c2=	0,40	Alto ala horizontal(m)
c3=	0,30	a'to grada(m)
c4=	0,30	Ancho grada(m)
c5=	0,60	Ancho continuacion grada(m)
c6=	0,30	caída a canal (m)
c7=	1,30	Pared canal receptor (m)
L2=	1,50	Largo transición (m)

e1=	1,50	Ancho cámara entrada(m)
e2=	1,20	Ancho interno cámara entrada(m)
d1=	1,00	Altura cámaras(m)
d2=	0,70	Altura ala cámara cuadrada(m)
g1=	1,20	Ancho total cámara salida(m)
f1=	4,95	Largo cámara salida(m)
g2=	1,50	Ancho cámara salida(m)
g3=	1,20	Ancho interior cámara salida(m)
h1=	1,15	Altura total cámara salida(m)
h2=	0,60	Altura Muro menor cámara salida
h3=	0,35	Ancho Alas cámara Salida

Significado de Colores
Ingresar dato
Resultado para Presupuesto
Resultado Intermedio

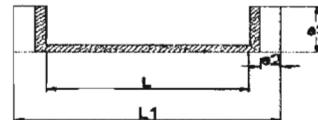
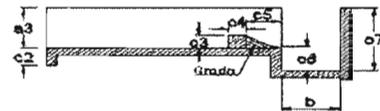
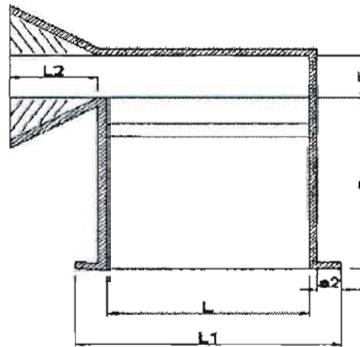
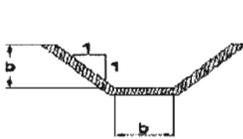
CUBICACIONES

Significado de Colores
Ingresar dato
Resultado para Presupuesto
Resultado intermedio

D.1 Vertedero de Seguridad

Obra de Hormigón

D.1.1.	Volumen Excavación a mano del Vertedero	=	72,6	m ³
	Volumen de excavación vertedero = $((L1+h^2)*(a+b+h^2))*1$ Terreno Semi-Blando			
D.1.2.	Relleno Estructural del vertedero	=	21,0	m ³
	Relleno estructural vertedero = $(2*L+2*(a+b))*h*c1$ El Relleno estructural en torno a obra se aplica por capas. material seleccionado, humedad normal.			
D.1.3.	Emplantillado del vertedero	=	2,8	m ³
Dato1	Espesor del emplantillado	=	0,10	m
	Vertedero = $(L1*(a+b))*0,05$			
D.1.4.	Malla tipo ACMA C-257 Vertedero	=	74,4	m ²
Dato1	recubrimiento de malla	=	0,05	m
Dato2	Malla en vertedero antes de descarga = $(2*a3+L-2*rec)*a$	=	47,6	m ²
Dato3	Malla Canal hasta transición = $(c6+b+c7-rec)*L$	=	25,5	m ²
Dato4	Malla Pared Final Canal = $b*c7$	=	1,3	m ²
D.1.5.	Moldaje 3 Usos del vertedero	=	65,0	m ²
Dato1	Área alas verticales = $4*a2*(a3+c2)+ 2*e*(a3+c2)$	=	2,7	m ²
Dato2	Área Muros horizontales = $(a^3*a3^4)+(e^3*a3^4)$	=	16,6	m ²
Dato3	Área ala horizontal = $(L^2*c2^2)+(2^2*e^2*c2)$	=	8,1	m ²
Dato4	Area grada = L^2*c3	=	3,0	m ²
Dato5	Área canal = $2*L*(c6+c7)+2*b*c7$	=	34,6	m ²
D.1.6.	Volumen Hormigón H25 del vertedero	=	19,9	m ³
Dato1	Volumen losa Vertedero = L^3*a	=	6,0	m ³
Dato2	Volumen alas verticales Vertedero = $2*(a2*a3^4)e$	=	0,1	m ³
Dato3	Volumen Muros Vertedero = $2^3(a3^4*a^4)$	=	1,2	m ³
Dato4	Volumen Ala horizontal Vertedero = $(L1^2*c2^2)e$	=	0,2	m ³
Dato5	Volumen Grada Vertedero = $(L^2*c3^4)+(c3^4*c5)/2*L$	=	7,8	m ³
Dato6	volumen Canal Vertedero = $(c7+c6+L)*L^2*e+b^2*c7^2$	=	4,1	m ³

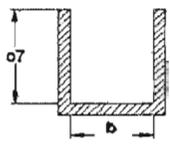


CUBICACIONES

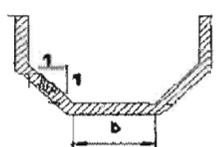
Significado de Colores
Ingresar dato
Resultado para Presupuesto
Resultado Intermedio

D.2 Transición

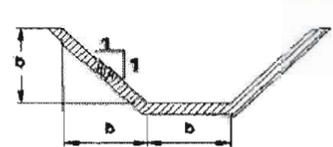
D.2.1.	Volumen Excavación a mano de la transición		
Dato1	Talud k		3,9 m ³
	Volumen de excavación Transición = $(b+kb)*c7*L2$		1,00
	Terreno Semi-Blando		
D.2.2.	Emplantillado Transición		0,1 m ³
Dato1	Espesor del emplantillado(esp)		0,05 m
	area basal de la Transición = $(b+e)*L2*esp$		
D.2.3.	Malla tipo ACMA C-257 Transición	=	5,2 m ²
Dato1	recubrimiento de malla	=	0,08 m
Dato2	Talud k	=	1,00 m
Dato3	Malla radier transición = $b*L2$	=	1,5 m ²
Dato4	Largo Superior transición $s=(L2^2+(k*b)^2)^{1/2}$	=	1,5 m
Dato5	Largo Talud Fin transición $s1=b*((1+K^2))^{1/2}$	=	1,4 m
Dato6	Malla Pared Vertical - recubrimiento = $2*s*(b/2-1)$	=	1,5 m ²
Dato7	Malla Pared Talud k = $s1*L2$	=	2,1 m ²
D.2.4.	Moldaje 3 Usos del transición	=	4,2 m ²
Dato1	Malla Pared Talud k = $2*s1*L2$	=	4,2 m ²
D.2.5.	Volumen Hormigón H25 del Transición	=	0,8 m ³
Dato1	Malla radier transición = $b*L2*e$	=	0,5 m ³
Dato2	Malla Pared Vertical - recubrimiento = $s*b*e$	=	0,5 m ³
Dato3	Malla Pared Talud k = $s1*L2*e$	=	0,5 m ³



0.0L2



0.75L2



1.50L2

Significado de Colores
Ingresar dato
Resultado para Presupuesto
Resultado Intermedio

CUBICACIONES

D.3 Canal de Descarga

Obra de Mampostería

D.3.1. **Volumen Excavación Canal trapezoidal** = **337,3** m³
 Canal de sección trapezoidal de mampostería de piedra

Cálculo Excavación Canal (C.2.1.)

Distancia Parcial (m)	Area Corte (m²)		Volumen Corte (m³)	Area Relleno (m²)		Volumen Relleno (m³)
	Inicio	Término		Inicio	Término	
10,00	0,00	8,62	43,10			
10,00	8,62	9,22	89,20			
10,00	9,22	9,53	93,75			
10,00	9,53	2,32	59,25			
10,00	2,32	2,13	22,25			
10,00	2,13	1,91	20,20			
10,00	1,91	0,00	9,55			
Volumen Excavación			337,30 m³			0,0 m³

D.3.2. **Area Mampostería Canal** = **236,4** m²
 Dato1 Largo canal Lc = **61,76** m
 Dato2 s1 Largo Talud Fin transición $s1 = b * ((1 + K^2)^{1/2})$ = **1,43** m
 Area canal del canal de mampostería = $Lc * (2 * s1 + b)$
 Revestimiento mampostería de piedra e=15 cm, Sum y Colocación

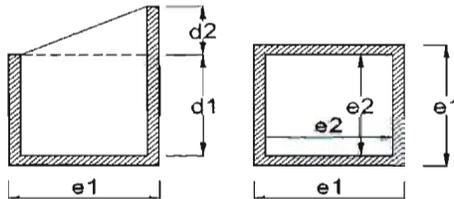
Significado de Colores
Ingresar dato
Resultado para Presupuesto
Resultado Intermedio

CUBICACIONES

E OBRAS DE ENTREGA

E.1 Cámara de Entrada

E.1.1.	Volumen de Excavación Volumen = $((e1+h^2)*(e1+h^2))*d1$ Excavación a mano para obra de arte (Terreno semi-blando)	= 10,6 m³
E.1.2.	Relleno estructural Cámara de Entrada = $4*e1*h*(d1+d2)$ En torno a obra por capas , material seleccionado, humedad normal.	= 5,1 m³
E.1.3.	Emplantillado H-5 Espesor del emplantillado(esp) Cámara Entrada = $e1*e1*0,05$	= 0,1 m³ = 0,05 m
E.1.4.	Malla Tipo Acma C-257 Dato1 Radier camara entrada = $(e1*e1)$ Dato2 Muros Camara entrada = $(d1*e1*4)$ Dato3 Ala camara entrada = $(d2*e1*2)$	= 10,4 m² = 2,3 m² = 6,1 m² = 2,1 m²
E.1.5.	Moldaje 3 Usos Área cámara Entrada = $(e1*(d1+d2))*4+(e2*e1*4)+2*(e1*d2)$	= 19,5 m²
E.1.6.	Volumen Hormigón H-25 Dato1 Volumen losa = $e1*e1*0,05$ Dato2 Volumen Muros = $((e1*e1)-(e2*e2))*d1+(d2*(e1*2))*e$	= 1,2 m³ = 0,1 m³ = 1,1 m³
E.1.7.	Rejilla Dato1 Largo Rejilla Lrej= $(d2^2+e1^2)^{0,5}$ Área rejilla = $Lrej*e1$	= 2,5 m² = 1,7 m²

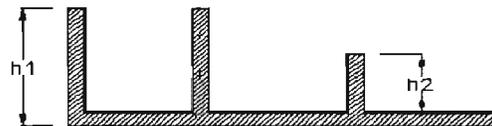
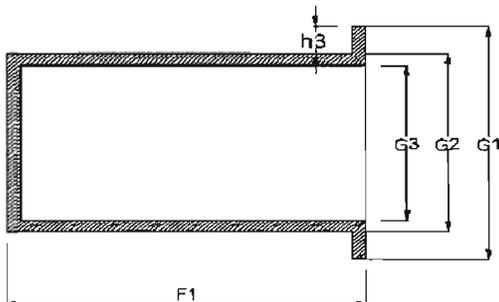


CUBICACIONES

Significado de Colores
Ingresar dato
Resultado para Presupuesto
Resultado Intermedio

E.2 Cámara de Salida

E.2.1. Volumen de Excavación	Volumen = $((g1+h*2)*(f1+h*2))*h1$ Excavación a mano para obra de arte (Terreno semi-blando)	= 15,1 m ³
E.2.2. Relleno estructural	Relleno estructural cámara de Salida = $(2*f1*h*h1)+(2*g2*h*h1)$ En torno a obra por capas , material seleccionado; humedad normal	= 7,4 m ³
E.2.3. Emplastillado H-5	Dato1 Espesor del emplastillado(esp) Cámara Salida= $f1*g1*0,05$	= 0,3 m ³ = 0,05 m
E.2.4. Malla Tipo Acma C-257	Dato1 Radier Camara Salida = $(F1*g2)$ Dato2 Muros Longitudinal = $(F1*h1*2)$ Dato3 Muros Transversales = $(g3*h1*2)+(g3*h2)$ Dato4 Alas Horizontales Camara salida = $(h3*(h1+h3))$ Dato5 Ala horizontal = $(h3*g2)$ Área de Mallado igual a la Suma de Dato1 a Dato5	= 23,3 m ² = 7,4 m ² = 11,4 m ² = 3,5 m ² = 0,5 m ² = 0,5 m ²
E.2.5. Moldaje 3 Usos	Área cámara= $(h1*g2)+(f1*h1)*2+(g3*h1)*3+(h3*h1)*4+(g3*h2)*2$	= 20,3 m ²
E.2.6. Volumen Hormigón H-25	Volumen losa = $g2*f1$ Volumen Muros = $2*(f1*(h1-e))*e+2*(g3*e*(h1-e))+g2*e*h2$ Volumen alas = $2*(h3*e*h1)$	= 5,6 m ³ = 3,5 m ³ = 2,0 m ³ = 0,1 m ³



ANEXO 8.10.1

**ANÁLISIS PRECIOS UNITARIOS Y
PRESUPUESTO**

SITIO AR-66

PRESUPUESTO MICROTRANQUE AR-66

Cub.	DESCRIPCIÓN	NOMBRE P.U.	UNIDAD	P. UNIT.	P. UNIT. (\$)	Cantidad	Precio
A	INSTALACIÓN DE FAENAS						\$ 2.143.193
	LETRINA OBREROS 1,2 x 1 m; Confección y GALPÓN TALLER SIN FORRAJ: Confección	LETRINA OBREROS 1,2 x 1 m; Confección y GALPÓN TALLER SIN FORRAJ: Confección	uni	179.571	165.571	2,0	331.142
	CASETA PREFABRICADA CUIDADOR (1)	CASETA PREFABRICADA CUIDADOR (1)	uni	123.341	123.341	1,0	123.341
	CUIDADORES EN FRENTES DE OBRAS Y	CUIDADORES EN FRENTES DE OBRAS Y	dia	32.234	32.234	40,0	1.289.360
	TOPOGRAFIA						\$ 347.585
		REPLANTEO y CONTROL TOPOGRAFICO:	dia	115.855	115.855	3,0	347.585
	ENSAYOS DE CONTROL						\$ 1.548.512
		CERTIFICACION CONTROL DE	dia	193.584	193.584	8,0	1.548.512
C	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y CONFECCIÓN MURO						\$ 28.308.009
	Excavación y Manejo de Materiales						
C.1.1.	Volumen Excavación Densidad	EXCAVACION CON MAQUINA DE ZANJA DE TUBERIA	m³	1.965	1.965	601,8	1.182.537
C.1.2	Volumen Excavación Dureza	EXCAVACION CON MAQUINA DE ZANJA DE TUBERIA	m³	1.965	1.965	3772,4	7.412.760
C.1.3	Volumen Escarpe	ESCARPE CON MAQUINA PARA DESPEJAR EMPRESTIO O FUNDAR TUBERIAS	m³	281	281	624,0	175.349
C.2	Volumen Relleno Muro						
C.2.1.	Volumen Relleno Muro	COMPACTACION RODILLADA DE TERRAPLENES, POR CAPAS CONTROLADAS	m³	808	808	3955,5	3.196.044
C.2.2.	Volumen Relleno Densidad (Vol. Exp. Densidad)	COMPACTACION RODILLADA DE TERRAPLENES, POR CAPAS CONTROLADAS	m³	808	808	601,8	486.254
C.3	Acopio, Transporte y Colocación de Empréstitos						
C.3.1.	Selección de material y acopio para terraplen	EXCAVACION CON MAQUINA DE ZANJA DE TUBERIA	m³	1.965	1.965	5468,0	10.746.192
C.3.2	Colocación de material para terraplen con camion	COLOCACION DE MATERIAL PARA TERRAPLENES CON CAMION TOLVA	m³	800	800	5468,0	4.375.040
C.4	Preparación Inicial de Terrenos						
C.4.1.	Volumen Limpieza de Terreno	ESCARPE CON MAQUINA PARA DESPEJAR EMPRESTIO O FUNDAR TUBERIAS	m³	281	281	801,0	225.081
C.5	Obras de Protección del Muro						
C.5.1.	Volumen Protección Coronamiento	RELLENO CON MAQUINA SIN COMPACTAR	m³	1.054	1.054	29,3	30.831
C.5.2.	Área Protección vegetal	Área Protección vegetal	m²	580	580	824,0	477.920
D	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE SEGURIDAD						9.816.701
	Obras de Hormigón						
D.1	Vertedero de seguridad						
D.1.1	Volumen Excavación a mano del Vertedero	EXCAVACION A MANO PARA OBRA DE ARTE (Terreno empinado)	m³	5.929	5.929	72,6	430.445
D.1.2.	Relleno Estructural del vertedero	RELLENO ESTRUCTURAL EN TORNO A OBRA POR CAPAS , PARA OBRAS ESBELTAS	m³	10.781	10.781	21,0	228.401
D.1.3.	Emplanteado del vertedero	EMPLANTELADO (4 SACOS/m²) :	m²	60.487	60.487	2,8	167.851
D.1.4	Malla tipo ACMA C-257 Vertedero	MALLA tipo ACMA c-257 Suministro y colocación	m²	7.265	7.265	74,4	540.494
D.1.5	Moldeaje 3 Usos del vertedero	MOLDAJE PINO (3 USOS) :	m³	8.720	8.720	65,0	586.626
D.1.6	Volumen Hormigón H-25 del vertedero	HORMIGONADO H-25 CONTROLADO (FABRICACION EN SITU Y COLOCACION)	m³	87.070	87.070	19,9	1.731.039
D.2	Transición						
D.2.1.	Volumen Excavación a mano de la transición	EXCAVACION A MANO PARA OBRA DE ARTE (Terreno empinado)	m³	5.929	5.929	3,9	23.123
D.2.2.	Emplanteado Transición	EMPLANTELADO (4 SACOS/m²) :	m²	60.487	60.487	0,1	5.217
D.2.3.	Malla tipo ACMA C-257 Transición	MALLA tipo ACMA c-257 Suministro y colocación	m²	7.265	7.265	5,2	37.440
D.2.4.	Moldeaje 3 Usos de la transición	MOLDAJE PINO (3 USOS) :	m³	8.720	8.720	4,2	36.998
D.2.5.	Volumen Hormigón H-25 del transición	HORMIGONADO H-25 CONTROLADO (FABRICACION EN SITU Y COLOCACION)	m³	87.070	87.070	0,8	70.841
D.3	Obras de mampostería						
D.3.1.	Canal de Descarga						
D.3.1.	Volumen Excavación Canal de mampostería	EXCAVACION CON MAQUINA DE ZANJA DE TUBERIA	m³	1.965	1.965	337,3	662.795
D.3.2	Área Mampostería Canal	REVEST ALB. DE PIEDRA e = 10 cm Suministro y colocación	m²	21.643	21.643	236,4	5.117.433
E	OBRAS DE ENTREGA						3.608.061
E.1	Cámara de entrada						496.811
E.1.1.	Volumen de Excavación	EXCAVACION A MANO PARA OBRA DE ARTE (Terreno empinado)	m³	5.929	5.929	10,6	62.996
E.1.2.	Relleno estructural	RELLENO ESTRUCTURAL EN TORNO A OBRA POR CAPAS , PARA OBRAS ESBELTAS	m³	10.781	10.781	5,1	54.983
E.1.3.	Emplanteado H-25	EMPLANTELADO (4 SACOS/m²) :	m²	60.487	60.487	0,1	6.805
E.1.4.	Malla Tipo Acma C-257	MALLA tipo ACMA c-257 Suministro y colocación	m²	7.265	7.265	10,4	75.190
E.1.5	Moldeaje 3 Usos	MOLDAJE PINO (3 USOS) :	m³	8.720	8.720	19,5	170.040
E.1.6	Volumen Hormigón H-25	HORMIGONADO H-25 CONTROLADO (FABRICACION EN SITU Y COLOCACION)	m³	87.070	87.070	1,2	107.749
	Rejilla	Rejilla	Unid	19.049	19.049	1,0	19.049
E.2	Cámara de salida						1.281.963
E.2.1.	Volumen de Excavación	EXCAVACION A MANO PARA OBRA DE ARTE (Terreno empinado)	m³	5.929	5.929	15,1	89.252
E.2.2.	Relleno estructural	RELLENO ESTRUCTURAL EN TORNO A OBRA POR CAPAS , PARA OBRAS ESBELTAS	m³	10.781	10.781	7,4	79.968
E.2.3.	Emplanteado H-25	EMPLANTELADO (4 SACOS/m²) :	m²	60.487	60.487	0,3	17.965
E.2.4.	Malla Tipo Acma C-257	MALLA tipo ACMA c-257 Suministro y colocación	m²	7.265	7.265	23,3	169.558
E.2.5.	Moldeaje 3 Usos	MOLDAJE PINO (3 USOS) :	m³	8.720	8.720	20,3	177.016
E.2.6.	Volumen Hormigón H-25	HORMIGONADO H-25 CONTROLADO (FABRICACION EN SITU Y COLOCACION)	m³	87.070	87.070	5,6	484.810
	Valvula Mariposa Ø=10"	Valvula mariposa H=10"	Unid	243.594	243.594	1,0	243.594
E.3	Conducción en tubería						1.829.423
E.3.1.	Tubería de Acero	Tubería de acero diámetro = 12", e = 6 mm	ml	36.798	36.798	40,2	1.460.016
E.3.2.	Muro cortafiltraciones						
E.3.2.	Hormigón H-25	HORMIGONADO H-25 CONTROLADO (FABRICACION EN SITU Y COLOCACION)	m³	87.070	87.070	1,1	99.355
E.3.3.	Armadura Malla Tipo Acma C-257	MALLA tipo ACMA c-257 Suministro y colocación	m²	7.265	7.265	15,2	110.532
E.3.4.	Moldeaje	MOLDAJE PINO (3 USOS) :	m³	8.720	8.720	16,0	139.520
E.4	Canal de Entrega						19.884
E.4.1.	Volumen Excavación Canal de Entrega	EXCAVACION CON MAQUINA DE ZANJA DE TUBERIA	m³	1.965	1.965	10,1	19.884
TOTAL COSTO DIRECTO OBRAS							\$ 45.672.061
UTILIDADES						10,0%	\$ 4.567.206
GASTOS GENER.						5,0%	\$ 2.283.603
IMPREVISTOS						2,0%	\$ 911.441
TOTAL COSTO NETO OBRAS							\$ 53.319.311
I.V.A.						19%	\$ 10.130.669
COSTOS DE SUPERVISION OBRA			visitas		\$ 150.000	5	\$ 750.000
TOTAL COSTO EJECUCION							\$ 64.199.980
Valor UF 01-12-2014							\$ 24.581,84
TOTAL PROYECTO							2.813,81

ANEXO 8.10.4

COTIZACIONES

SITIO AR-66

Bienvenido! [Inicia sesión](#) o [Regístrate](#)

Buscar

Carro de compras
0 productos

[Seguimiento de tus compras](#) | [Venta Telefónica 600 600 40 20](#) | [Servicio al cliente](#)

[Sodimac Empresas](#) [Servicios Hogar](#) [Nuestra Empresa](#) [Tiendas](#) [Hágalo usted mismo](#) [Círculo especialistas](#) [Cambio de Casa](#)

[Muebles y Decorhogar](#) [Aire libre](#) [Baños y Cocina](#) [Electrohogar](#) [Pisos y Terminaciones](#) [Ferretería](#) [Construcción](#) [Ver todos](#)

Sodimac.com > [Ferretería](#) > [Gasifera](#) > [Motobombas](#) > **United Power 3"x3" Motobomba Gasolina GP80**



United Power 3"x3" Motobomba Gasolina GP80

SKU: 249701-8

☆☆☆☆☆ **Sea el primero en escribir una reseña**

Me gusta

\$196.990 C/U

Acumula 1.313 CMR Puntos

Métodos de envío y retiro:

Despacho a Domicilio [Ver Opciones](#)

Retiro en Tienda No Disponible

No hay disponibilidad de este producto en Tiendas

Calcula el valor de tu cuota CMR

Nº de Cuotas Valor cuota \$

Costo Total Crédito: \$227.695
CAE 27.64%
Otros medios de pago

Cantidad [+ Agregar al carro](#)

[+ Agregar a lista](#)

Productos complementarios

 **Comberplast**
Enchufe plástico 14 cm
\$2.190 C/U
 [Agregar](#)

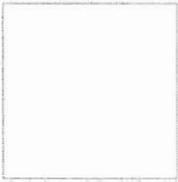
 **Soga**
Bidón doméstico 20 litros
\$4.990 C/U
 [Agregar](#)

Ficha Técnica

Atributos	Detalle
Modelo	GP80
Marca	United Power
Diámetro aspiración	3 pulgadas
Diámetro descarga	3 pulgadas
Caudal	1000 l/min máximo
Altura de succión	8 mt máximo
Potencia	7 HP
Consumo	1.8 litros
Combustible	Gasolina
Presión	2.6 BAR
Peso	27 kg
Origen	China
Garantía	2 años

¿Por qué comprar en Sodimac.com?

- Tenemos todo un mundo de ideas para mejorar tu hogar y más de 30.000 productos disponibles para ti.
- Ahora puedes obtener tu compra de manera más rápida y segura incluso en 24 horas.
- Nuestro servicio de compra asistida te ayudará a realizar tu mejor compra online.

Recientemente vistos	También te sugerimos			
 <p>Loncin 3"x3" Motobomba Trash</p> <p>\$241.990 <small>CU</small></p>	 <p>United Power 1.5"x1.5" Motobomba Gasolina GP4... sku 249599-2</p> <p>\$99.990 <small>CU</small></p> <p>Ver Producto</p>	 <p>United Power 2"x2" Motobomba Gasolina GP50 sku 249700-X</p> <p>\$159.990 <small>CU</small></p> <p>Ver Producto</p>	 <p>Hyundai 3"x3" Motobomba Aguas Limpas sku 226891-4</p> <p>\$216.990 <small>CU</small></p> <p>Ver Producto</p>	 <p>Hyundai 3"x3" Motobomba Aguas Partículas... sku 226892-2</p> <p>\$299.990 <small>CU</small></p> <p>+ Agregar al carro</p>

<p>Entérate de lo más destacado en Sodimac.com</p> <p>Recibo novedades y oportunidades en tu email</p> <p>Ingresá tu email</p> <p>Cambiar país Chile</p>	<p>MI Cuenta</p> <ul style="list-style-type: none"> → Registrarme → Actualizar mis datos → Cambiar mi clave → Olvidé mi clave → Estado de mis compras → Consultar Boletas Electrónica → Consultar Factura Electrónica 	<p>Servicio al cliente</p> <ul style="list-style-type: none"> → Medios de pago → Políticas de Despacho → Política de devolución y cambio → Términos y condiciones → Mapa del sitio → Contáctenos vía email → Sodimac Opinión → Guías de Compra → Seguimiento de tus compras → Servicios Hogar 	<p>Empresas Falabella</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falabella.com • CMR Falabella → Banco Falabella → Viajes Falabella → Seguros Falabella → Falabella TV → Supermercados Tottus 	<p>Más Sodimac.com</p> <ul style="list-style-type: none"> → Nuestra empresa → Directorio → Organización → Contacto Comercial → Relación con Inversionista → Sodimac Empresas → Trabajar en Sodimac → Proveedores → Solicitud de crédito → Home → Home + proyectos
--	---	--	---	---

Encuétranos también en:

Ver precios expresados en otra moneda: Pesos Chilenos

Cuidado con emails fraudulentos

Privacidad y seguridad garantizadas

Sodimac S.A. | Todos los derechos reservados | Av. Presidente Eduardo Frei Montalva 3092, Renca, Casa Matriz 2738 1000.
Fono Servicio al Cliente 600 600 4020 opción 2 y 3 o desde celulares 02 26802000. Contáctanos vía email



Diego Ignacio Mena Pardo <diegoigmena@gmail.com>

RV: Precio malla c-257

2 mensajes

Eduardo Sánchez <eduardo.sanchez@arrauingenieria.cl>
Para: Diego Mena <diego.mena@arrauingenieria.cl>

17 de noviembre de 2014, 16:11

Eduardo Sánchez Saldías
Técnico

Arrau Ingeniería E.I.R.L.

María Luisa Santander #0231, Providencia
Santiago - CHILE
Teléfono: (56 2) 2341 4800
Fax: (56 2) 2274 50 23

eduardo.sanchez@arrauingenieria.cl

-Por favor considere al medio ambiente antes de imprimir este mensaje-

De: Katherine Soler [mailto:katherine.soler@dsilatinamerica.com]
Enviado el: lunes, 10 de noviembre de 2014 19:05
Para: eduardo.sanchez@arrauingenieria.cl
CC: Jack Belmar
Asunto: Precio malla c-257

Estimado Eduardo,

Junto con saludarte, te comento que el precio del paño de malla C-257 en formato 2,6 x 5 mt es de **\$29.736+iva la unidad.**

Plazo de entrega 3-4 días.

Forma de pago contado.

Retiro en nuestra bodegas.

Atte.

21/11/2014

Gmail - RV: Precio malla c-257

Saludos.

Katherine Soler

Representante Ventas Minería

DSI Chile Industrial Ltda.

Tel: +56 2 5969642

Cel: +56 9 75180300

Fax: +56 2 5969669

Las Encinas #1387, Valle Grande

Lampa ~ Santiago ~ Chile Ver Mapa

E-mail: katherine.soler@dsilatinamerica.com

www.dywidag-systems.com



"Local Presence ~ Global Competence"

Este mensaje y los documentos adjuntos enviados, contienen información confidencial y deberá ser leído exclusivamente por aquellas personas a las que va dirigido. Si ha recibido este mensaje por error, rogamos nos lo comunique, borre el mensaje de su computadora y destruya cualquier copia. Toda copia o distribución sin autorización esta prohibida. DSI Chile Industrial Limitada, no acepta responsabilidad legal alguna por el contenido de este mensaje. El receptor del mismo sera responsable de verificar su autenticidad antes de actuar en función de su contenido. Cualquier información u opinión presentada en este mensaje, pertenece solamente a su autor, no representando necesariamente a DSI Chile Industrial Limitada. Este mensaje ha sido revisado contra virus. En todo caso, DSI Chile Industrial Limitada, no se hace responsable el contenido de algún virus en este mensaje o cualquier documento adjunto.

Eduardo Sánchez <eduardo.sanchez@arrauingenieria.cl>
Para: diegoigmena@gmail.com

17 de noviembre de 2014, 16:12

[El texto citado está oculto]



Cambia, vive mejor

Servicio al Cliente: 600 600 3279 | 02 - 2213 1339 Hazte Fan
Fono Compras: 600 208 3030 | 02 - 2213 1652

Regístrate - Identifícate

Nuestras Tiendas

Mi cuenta - Preguntas Frecuentes

Inicio ElectroHogar Muebles Baños Dormitorio Pisos Herramientas Construcción Pinturas Catálogos

Buscar 3 cuotas sin interés pagando con tu Tarjeta Cencosud No válido para tarjetas Más Plus
\$ 0.- en 0 ítems VER CARRO

Destacados

Tú estás aquí: INICIO > Aire Libre > Blog Jardín > Semillas y Bulbos > Semilla Césped Sol

Aire Libre

- Todo Terrazas
Deportes y Juegos
Parrillas y Accesorios
Todo Piscinas
Camping

Blog Jardín

- Riego Tecnificado
Mallas, Cercos y Bodegas Jardín
Herramientas de Jardín
DecoJardín
Macetería
Plantas y Flores Artificiales
Semillas y Bulbos
Insecticidas, Raticidas, Funguicidas y Trampas
Tierras y Fertilizantes
Mascotas

ElectroHogar

Muebles y Accesorios

Cocina

Baños

Dormitorio

Todo Pisos

Herramientas y Maquinarias

Construcción

Herrajes, Quincallería y Fijaciones

Decoración Hogar

TV, Video, Audio y Computación

Iluminación

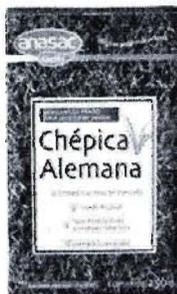
Todo Automotor

Pinturas y Papeles Murales

Todo Electricidad

Gasfitería

Instalaciones y Armados



Semilla prado. Chepica Alemana 250 gr. - ANASAC

181894

Valor Unidad Me gusta

Internet \$5.501

Precio Normal \$5.790

* Precios exclusivos internet y venta telefónica.

1 Unidad COMPRAR

Simulador de Cuotas

Cuotas de: 0

CAE:

Costo Total:

¿Necesitas ayuda? Llámarnos al: 600 600 3279

Lunes a Sábado 08:00 a 21:00 hrs
Domingo y Fiestas 09:00 a 21:00 hrs



Ver más > Semilla Césped Sol

DESCRIPCION

Es una especie que posee estolones y rizomas cortos, por lo que produce un prado denso y muy fino. Se adapta bien a zonas frías y húmedas, prefiere los suelos fértiles. Tolea bien la sombra, no así el uso intenso, manteniendo un atractivo color verde azulado todo el año. Puede sembrarse sola o asociada con otras gramíneas. Características Especiales: Siembra todo el año. De preferencia en primavera y otoño. Evitar sembrar en períodos fríos y lluviosos. Dosis de Siembra: 90 - 150 Kg/ha Origen: Chile.

Tamaño para despacho: Pequeño

* Precios y stocks exclusivamente para Easy.cl y venta telefónica.
* Producto sujeto a disponibilidad de stock.

¿Quieres recibir nuestras mejores ofertas?



Medios de Pago



Trabaja con nosotros

Atención al Cliente

- Nuestras Tiendas
Servicio Técnico
Contáctenos
Devoluciones y Cambios
Consulte su Boleto
Cencosud2b.com
Garantía Precios

Agencia de Easy

- Términos y Condiciones
Sugerencias
Nuestros Productos
Nuestros Servicios
Mapa del Sitio
Bases Legales

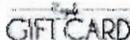
Regístrate ahora!

Y accede a los beneficios que tenemos para ti

Hazte Fan!



Privacidad y Seguridad garantizada. Comprar aquí es 100% seguro.



Easy S.A. dirección: Avda. Kennedy 9901 Piso 6, Las Condes Santiago de Chile
Teléfono: 600 600 3279 - 2946 03 00 - Derechos Reservados

Tubería con Campana

TUBERÍA CLASE 4 CON GOMA 6M

Código	Diám.	Precio \$
5827160751	75 mm	6.950
5827160905	90 mm	8.380
5827161103	110 mm	12.588
5827161251	125 mm	16.089
5827161405	140 mm	20.031
5827161600	160 mm	26.290
5827161804	180 mm	34.016
5827162002	200 mm	41.751
5827162509	250 mm	64.264
5827163157	315 mm	102.612
5827163556	355 mm	130.712
5827164005	400 mm	166.257


TUBERÍA CLASE 6 CEMENTAR

Código	Diám.	Precio \$
5825160401	40 mm	3490
5825160509	50 mm	4410


TUBERÍA CLASE 6 CON GOMA 6M

Código	Diám.	Precio \$
5828160631	63 mm	6.070
5828160755	75 mm	8.451
5828160909	90 mm	12.252
5828161107	110 mm	17.804
5828161255	125 mm	23.161
5828161409	140 mm	28.978
5828161603	160 mm	37.711
5828161806	180 mm	49.029
5828162006	200 mm	60.587
5828162502	250 mm	94.530
5828163151	315 mm	150.150
5828163550	355 mm	191.483
5828164009	400 mm	241.933


TUBERÍA CLASE 10 CEMENTAR 6M

Código	Diám.	Precio \$
5826160201	20 mm	1440
5826160251	25 mm	1820
5826160324	32 mm	2750
5826160405	40 mm	3820
5826160502	50 mm	5770


TUBERÍA CLASE 10 CON GOMA 6M

Código	Diám.	Precio \$
5829160635	63 mm	9.229
5829160759	75 mm	13.207
5829160902	90 mm	18.971
5829161101	110 mm	28.341
5829161259	125 mm	36.614
5829161402	140 mm	45.526
5829161607	160 mm	59.671
5828161871	180 mm	77.434
5829162000	200 mm	96.023
5829162506	250 mm	150.160
5829163154	315 mm	237.747
5829163553	355 mm	308.435
5829164002	400 mm	386.386


TUBERÍA CLASE 16 CON GOMA 6M

Código	Diám.	Precio \$
5832160638	63 mm	14.751
5832160751	75 mm	20.854
5832160905	90 mm	29.952
5832161103	110 mm	44.835
5832161251	125 mm	57.452
5832161405	140 mm	72.223
5832161600	160 mm	94.198
5832162002	200 mm	148.374
5832162517	250 mm	230.705

Tubería sin Campana

TUBERÍA LARGO 0,5 M

Código	Diám.	Clase	Precio \$
5764175206	20 mm	16	132
5764175257	25 mm	10	219
5764175320	32 mm	10	252
5764175401	40 mm	10	350
5764175508	50 mm	10	529


TUBERÍA LARGO 2 M

Código	Diám.	Clase	Precio \$
5764172207	20 mm	16	528
5764172258	25 mm	10	667
5764172321	32 mm	10	1.008
5764172401	40 mm	10	1.401
5764172509	50 mm	10	2.116


TUBERÍA LARGO 1 M

Código	Diám.	Clase	Precio \$
5764171201	20 mm	16	264
5764171251	25 mm	10	334
5764171324	32 mm	10	504
5764171405	40 mm	10	700
5764171502	50 mm	10	1.058


TUBERÍA LARGO 3 M

Código	Diám.	Clase	Precio \$
5764173203	20 mm	16	792
5764173254	25 mm	10	1.001
5764173327	32 mm	10	1.513
5764173408	40 mm	10	2.101
5764173505	50 mm	10	3.174

ANEXO 8.12.2

PLANOS PROYECTO

SITIO AR-66

ANEXO 8.13.1

MEMORIA CÁLCULO SUPERFICIES

SITIO AR-66

HOJA DE CÁLCULO

SITIO AR-66

Cálculo de superficies del proyecto:

AR-66

1	Cálculo para	Embalses estacionales
---	---------------------	-----------------------

2	Superficie Física	20
---	--------------------------	----

3	Superficie maxima regable	14
---	----------------------------------	----

4	Q 85% (m3/temporada)	11156 m3/temp
---	-----------------------------	---------------

ETp

5	ETp Isolinea	1.010
---	---------------------	-------

6	Zona de distribución de ETp	VI
---	------------------------------------	----

ETp promedio 8.836,49 m3/temp/ha

desde	Septiembre
hasta	Abril

7 Metodo	Superficie (ha)	Eficiencia
Tendido	0	30%
Surco	0	45%
Aspersión	4,2	75%
Cinta	0	90%
Gateo	9,8	90%
Total	14	
Eficiencia ponderada		84,91%

Demanda	10.407,42 m3/temp/ha
----------------	-----------------------------

Superficie de postulación	1,07 ha
----------------------------------	----------------

SNR		ha
SENR		ha

La sumatoria de la SNR y SENR debe ser igual a la Superficie de postulación

EVAPOTRANSPIRACIÓN

POTENCIAL SITIO AR-66

INFORME DE EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL

Comuna: LOS SAUCES

Coordenadas UTM Huso 19: X=159425 Y=5791679

Evapotranspiración potencial anual: 1010 mm

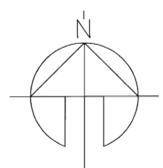
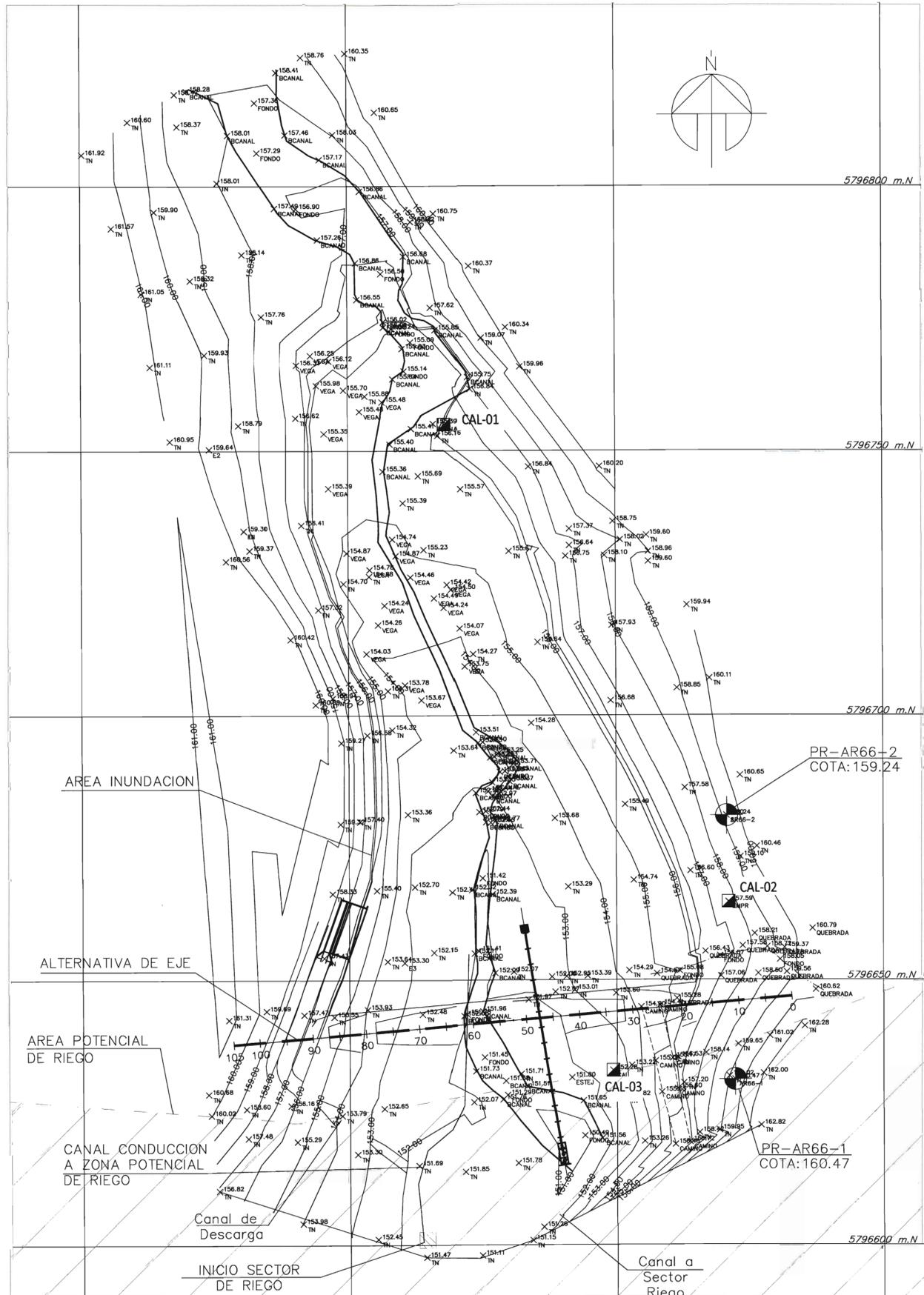
Meses de mayor evapotranspiración potencial

Mes	[mm]	[m3/há]
Enero	165	1647
Diciembre	155	1550
Febrero	129	1291

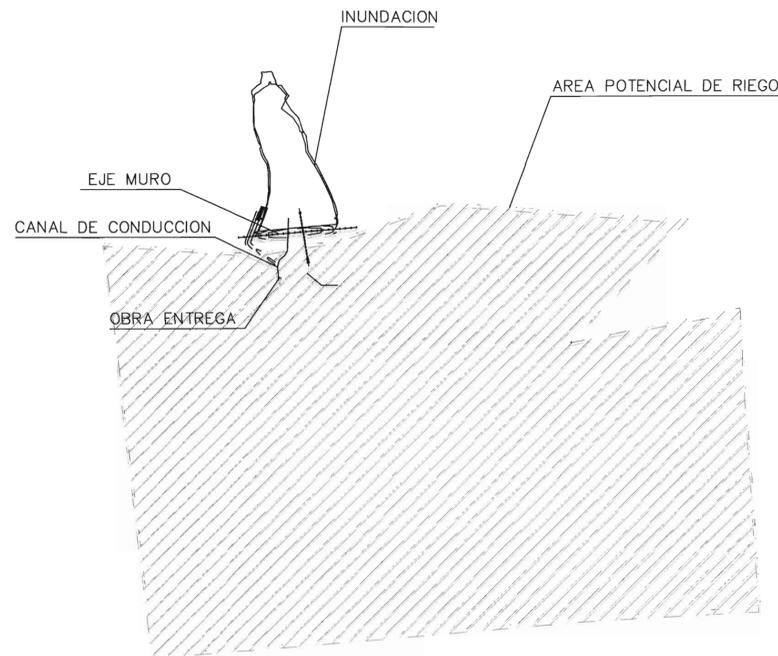
Distribución por mes de la evapotranspiración potencial

Mes	[mm]	[m3/há]
Enero	165	1647
Febrero	129	1291
Marzo	100	1002
Abril	60	602
Mayo	36	356
Junio	24	239
Julio	27	272
Agosto	40	399
Septiembre	61	609
Octubre	92	923
Noviembre	121	1212
Diciembre	155	1550

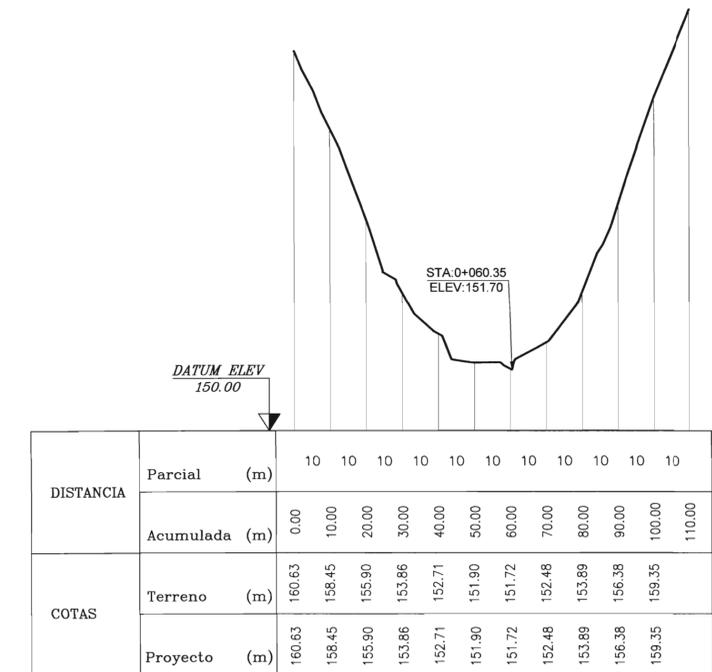
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
ALTERNATIVAS AR-66
ESCALA 1:500



ESQUEMA AREA POTENCIAL DE RIEGO
SIN ESCALA



PERFIL LONGITUDINAL EJE MURO
ALTERNATIVA AR-66
ESCALA H: 1:1.000
ESCALA V: 1:100



CALICATAS

COORDENADA CALICATAS AR-66		
CODIGO	NORTE	ESTE
CAL 1	5.796.755	686.568
CAL 2	5.796.666	686.620
CAL 3	5.796.633	686.599

SIMBOLOGÍA

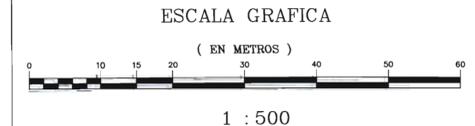
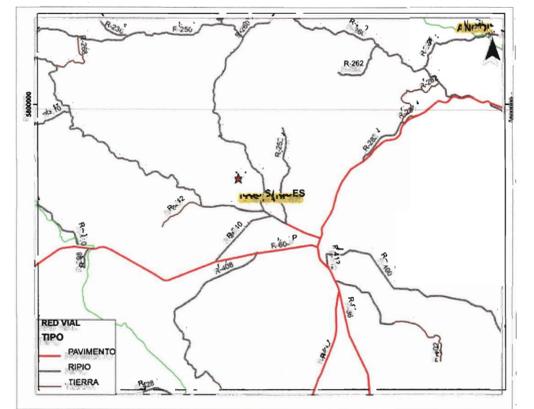
	CURVA NIVEL INDICE
	CURVA NIVEL INTERMEDIA
	RÍO Y ESTEROS
	QUEBRADAS
	HUELLAS Y SENDEROS
	CERCOS
	POSTE
	CALICATAS

CUADRO DE PR

NOMBRE	COORDENADA		COTA
	ESTE	NORTE	
AR66-1	686622,191	5796631,24	160,4677
AR66-2	686620,664	5796681,03	159,238

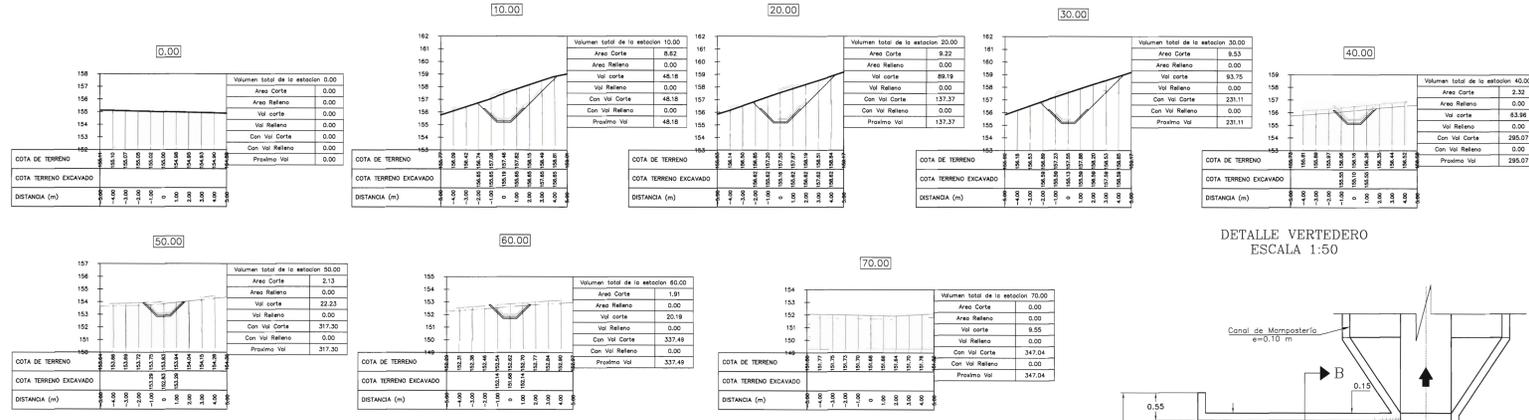
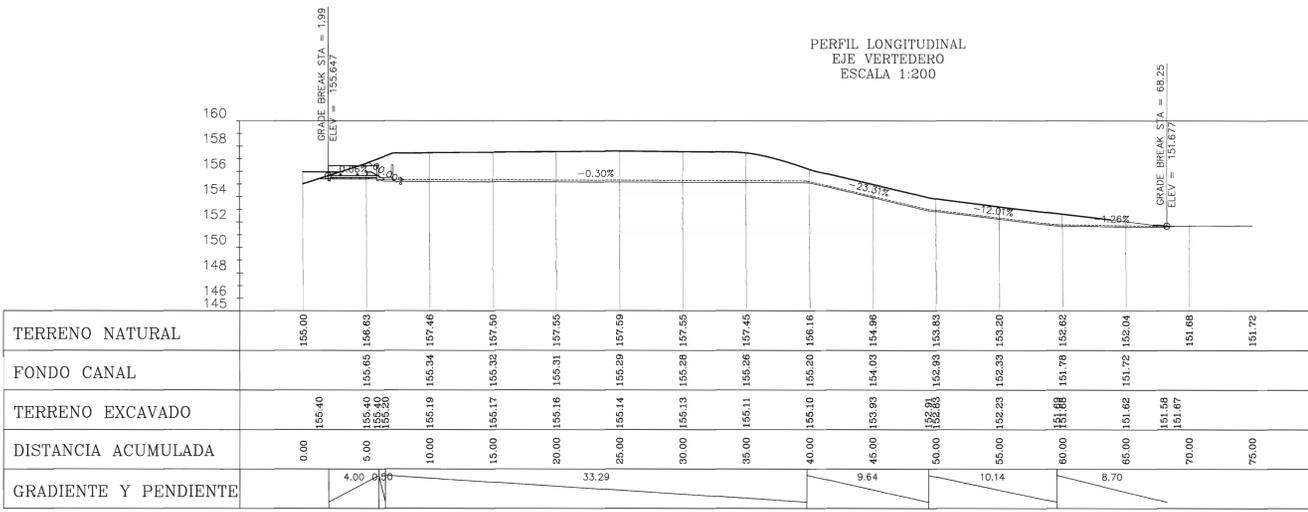
NOTA: SERÁ RESPONSABILIDAD DEL CONSULTOR, QUE REPRESENTA AL BENEFICIARIO A UN CONCURSO AL AMPARO DE LA LEY DE FOMENTO U OTRO MECANISMO DE FINANCIAMIENTO DEL ESTADO, VERIFICAR TODA LA INFORMACION CONTENIDA EN LOS PLANOS Y ANTECEDENTES TECNICOS Y LEGALES

CROQUIS UBICACION

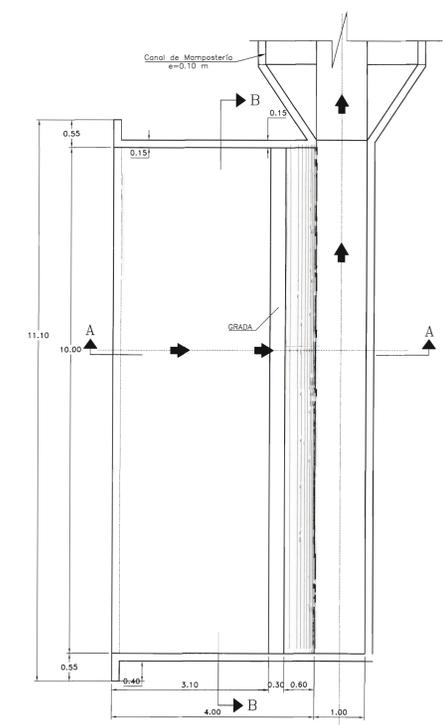


	Estudio Básico:		Título		
	"Diagnóstico y Análisis de Microtrancques Región de la Araucanía		Levantamiento Topográfico Alternativa AR-66 Mariana Cavallieri Comuna Los Sauces		
	Escala	Sistema de Referencia SIRGAS	Fuente Cartográfica	Fecha	Lámina
	1500	UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR; ZONA 18	Levantamiento Topográfico 2014	Noviembre 2014	AR-66
			Dibujó: IFS	Revisó: CTB	

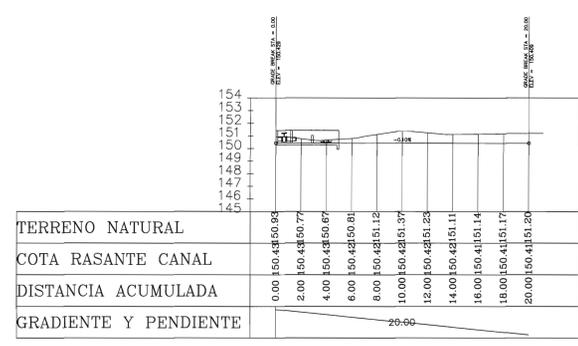
PERFILES TRANSVERSALES
CANAL DE DESCARGA
ALTERNATIVA AR-66
ESCALA 1:200



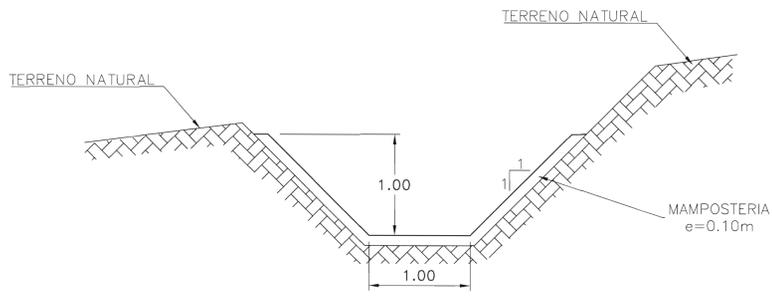
DETALLE VERTEDERO
ESCALA 1:50



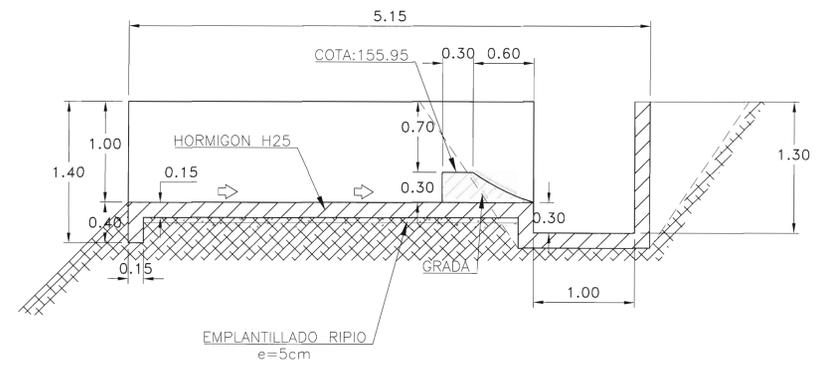
PERFIL LONGITUDINAL
EJE CANAL DE RIEGO
ESCALA 1:200



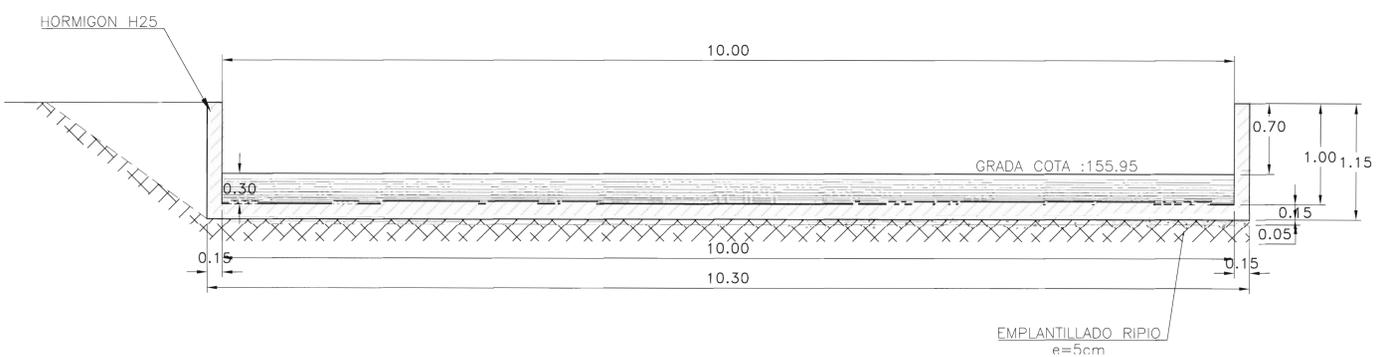
DETALLE SECCIÓN
CANAL DE DESCARGA
ESCALA 1:25



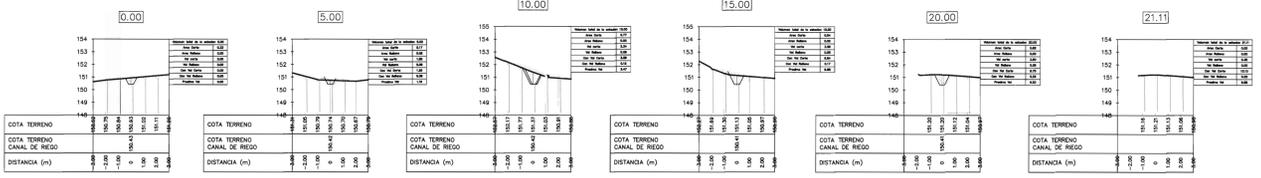
VERTEDERO CORTE A-A
ESCALA 1:25



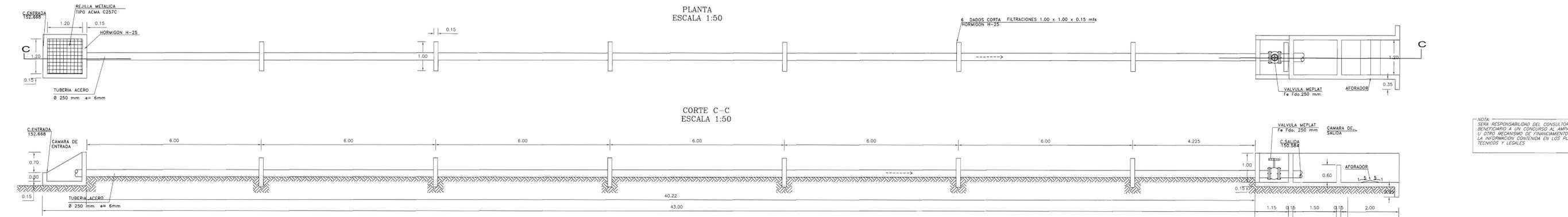
VERTEDERO CORTE B-B
ESCALA 1:25



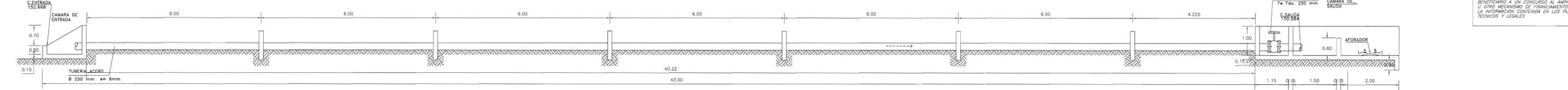
OBRA DE ENTREGA
ESCALA 1:50



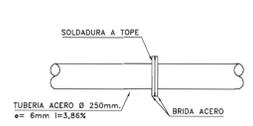
PLANTA
ESCALA 1:50



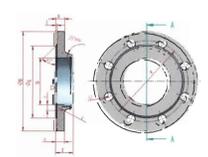
CORTE C-C
ESCALA 1:50



DETALLE DE UNION
BRIDA BRIDA
ESCALA 1:25



DETALLE BRIDA
SIN ESCALA



DN	R	D	g	a	b	c	f	s	r	K	Agujeros	
250	250	395	319	79	26	3	60	-18	8	350	-12	23

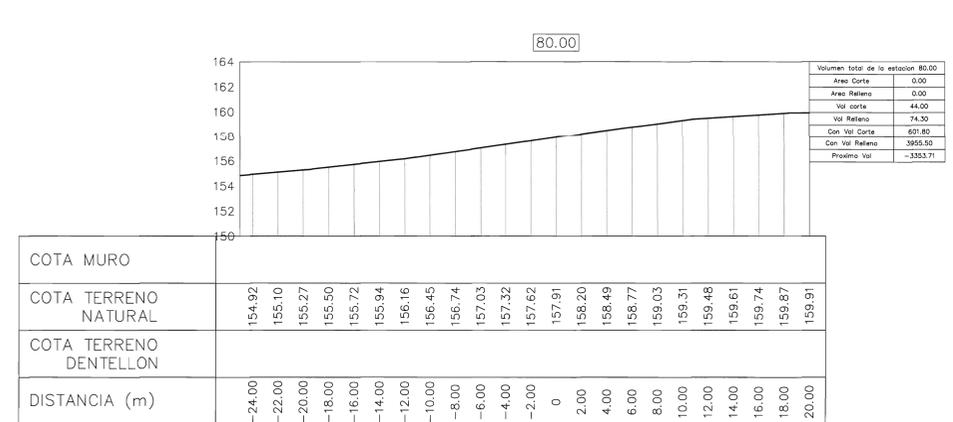
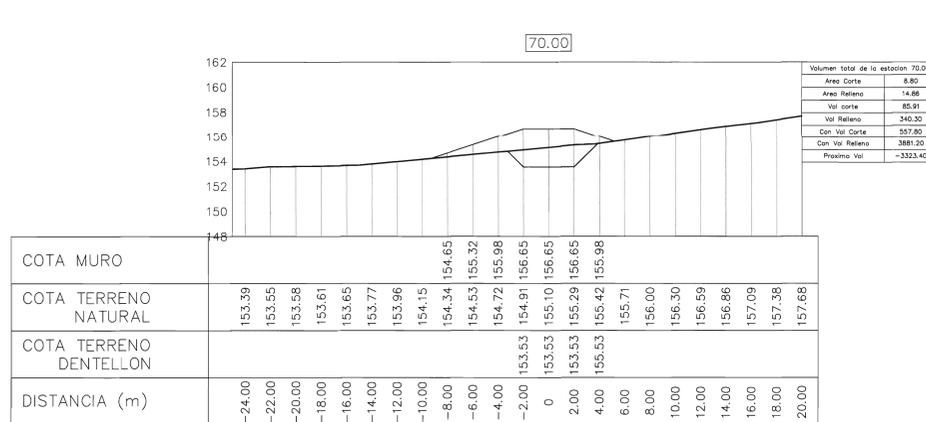
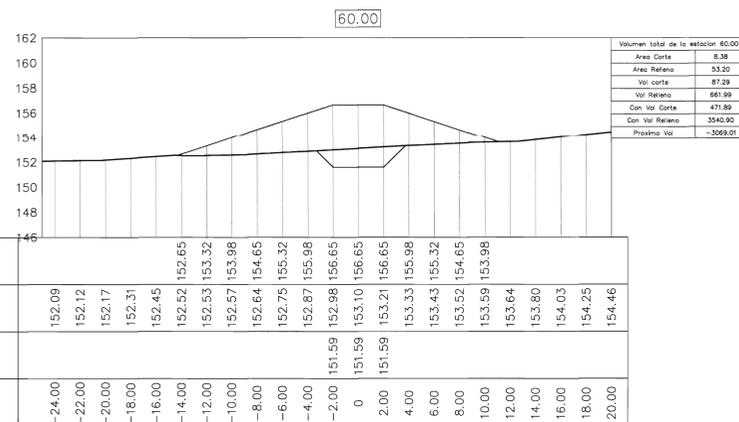
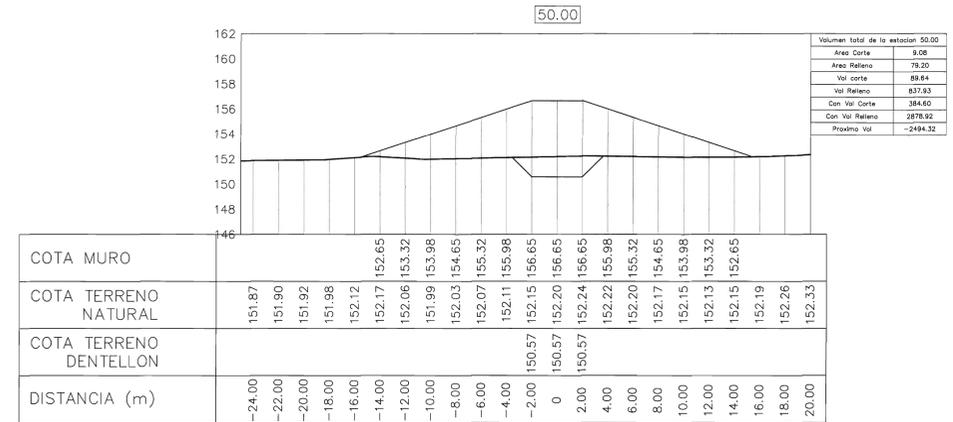
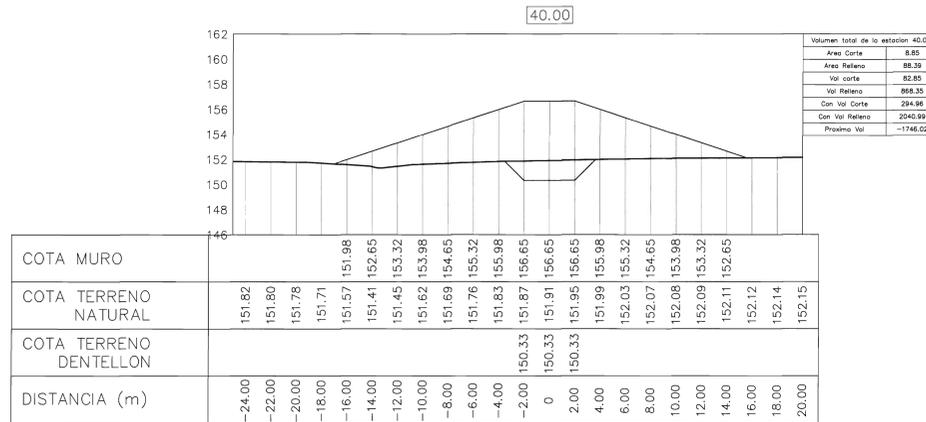
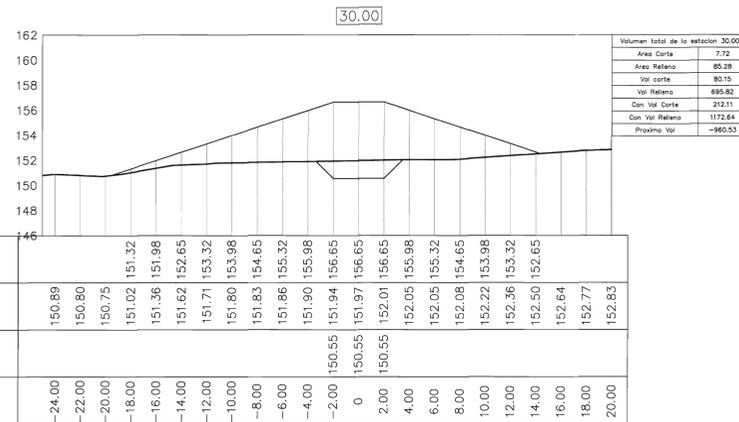
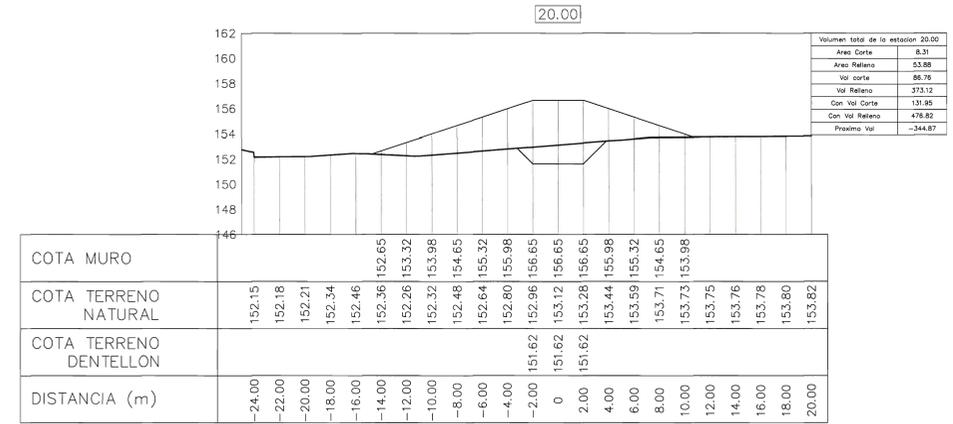
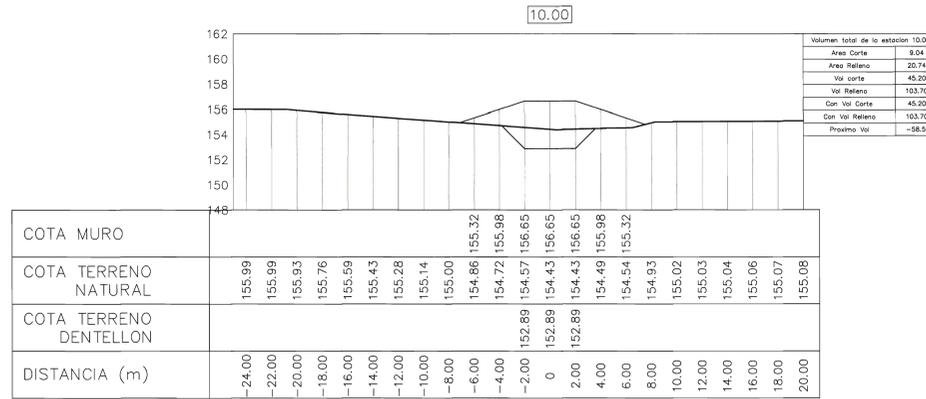
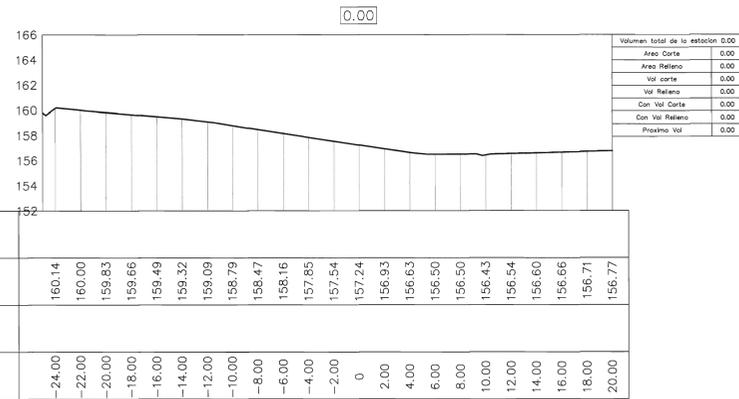
Definiciones:
DN = Diámetro Nominal.
DI = Diámetro Interior del Tubo = Diámetro Nominal.
D = Diámetro exterior de la brida.
g = Diámetro asiento de la empaquetadura de sello entre bridas.
a = Ancho Total de la Brida.
b = espesor de la Brida.
c = Altura del asiento de empaque.
f = Largo total apoyo Brida.
r = Radio.
K = Diámetro entre centro de Perforaciones.

NOTA: LAS UNIONES DE TUBERIAS DE ACERO Y VALVULAS SERAN A TRAVES DE BRIDAS. LA CAMARA SERA MANIPULADA POR EL OPERADOR DESDE EL EXTERIOR.

NOTA: SERA RESPONSABILIDAD DEL CONSULTOR, QUE REPRESENTE AL BENEFICIARIO A UN CONCURSO AL AMBITO DE LA LEY DE FOMENTO Y OTRO MECANISMO DE FINANCIAMIENTO DEL ESTADO, VERIFICAR TODA LA INFORMACION CONTENIDA EN LOS PLANS Y ANTECEDENTES TECNICOS Y LEGALES.

	Estudio Básico:	Título
	"Diagnóstico y Análisis de Microtrancos Región de la Araucanía"	Plano Detalle de Obra Alternativa AR-66 Mariana Cavallieri Comuna Los Sauces
Padre Mariano N°391 Oficina 704 Providencia - Santiago Fono 2341 48 00 - Fax 2274 50 23 e-mail: h2cuenca@h2cuenca.cl	Escala: Sistema de Referencia SIRGAS Indicadas: UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR. ZONA 19	Fuente Cartográfica: Levantamiento Topográfico 2014 Fecha: Noviembre 2014 Lámina: AR-66-03 Dibujo: IFS Revisó: CTB

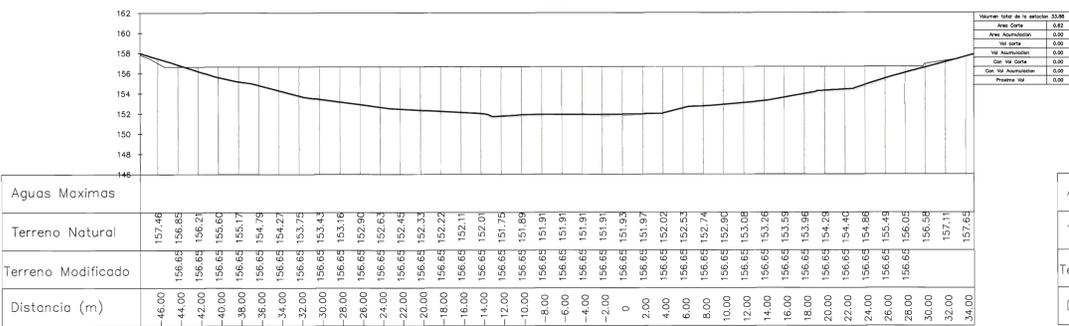
PERFIL TRANSVERSALES MURO
ALTERNATIVA AR-66
ESCALA 1:200



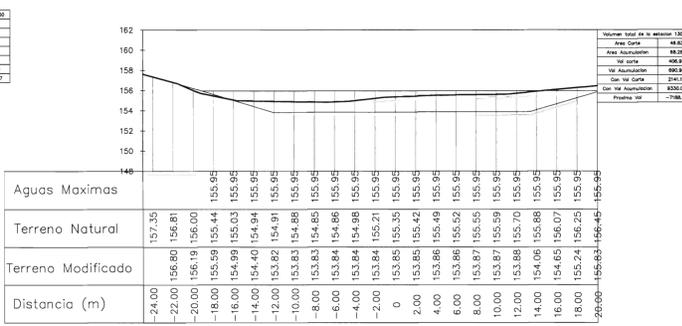
NOTA:
SERÁ RESPONSABILIDAD DEL CONSULTOR, QUE REPRESENTE AL BENEFICIARIO A UN CONCURSO AL AMBITO DE LA LEY DE FOMENTO O OTRO MECANISMO DE FINANCIAMIENTO DEL ESTADO, VERIFICAR TODA LA INFORMACION CONTENIDA EN LOS PLANOS Y ANTECEDENTES TECNICOS Y LEGALES.

PERFIL TRANSVERSAL AREA INUNDACION
ALTERNATIVA AR-66
ESCALA 1:250

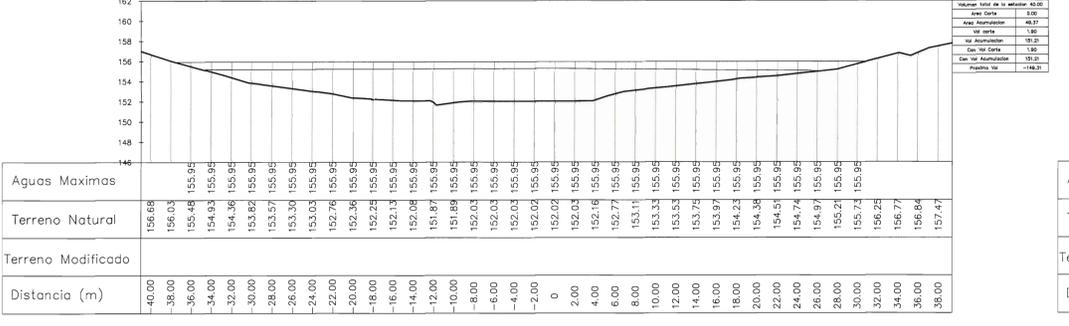
133.00



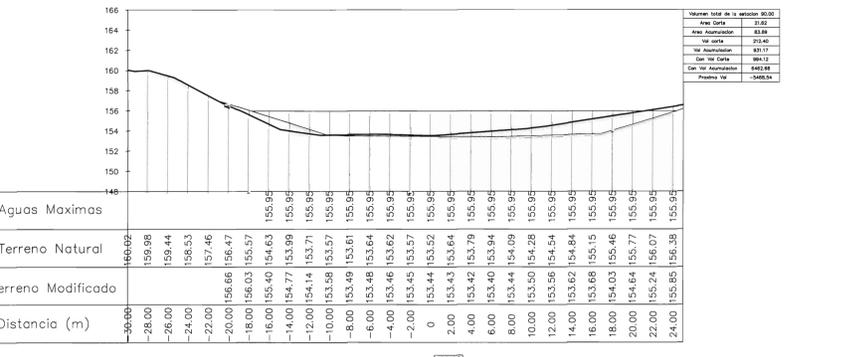
136.00



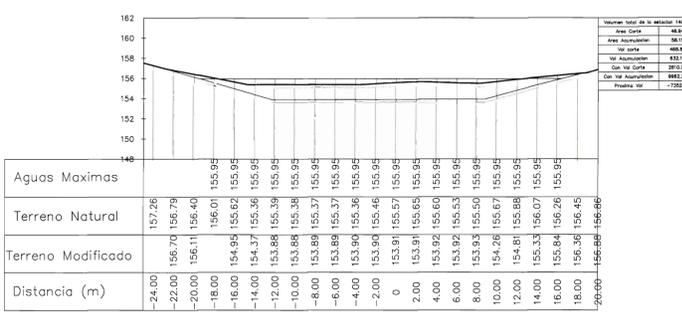
145.00



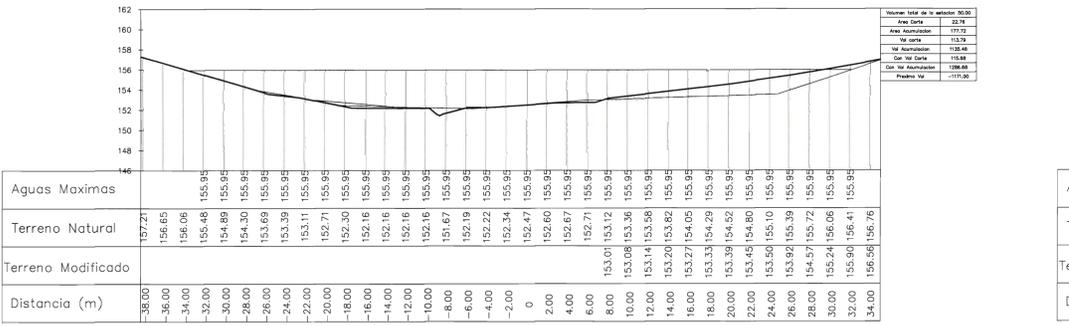
150.00



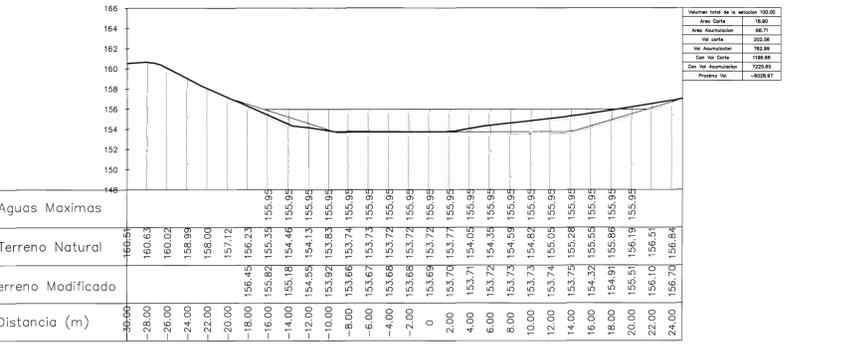
140.00



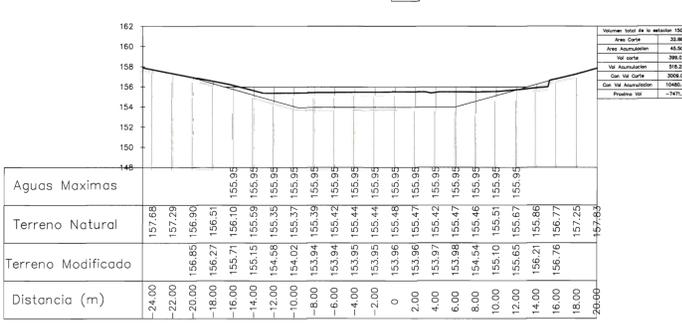
150.00



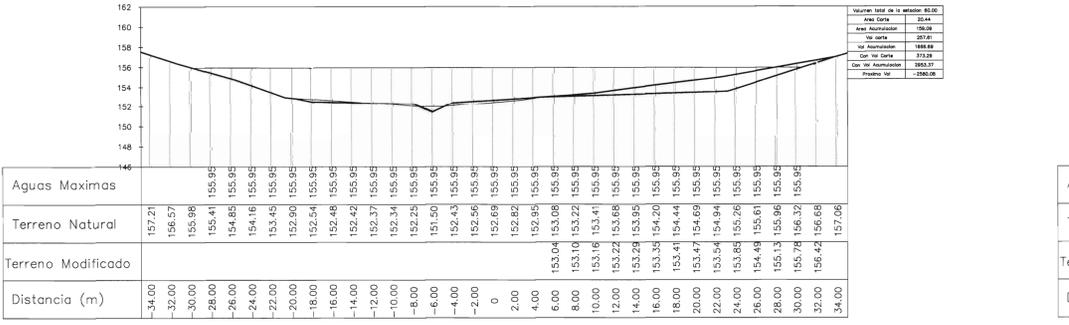
150.00



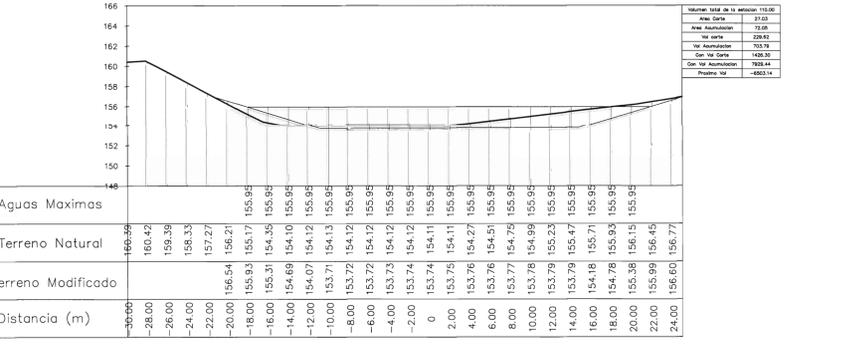
150.00



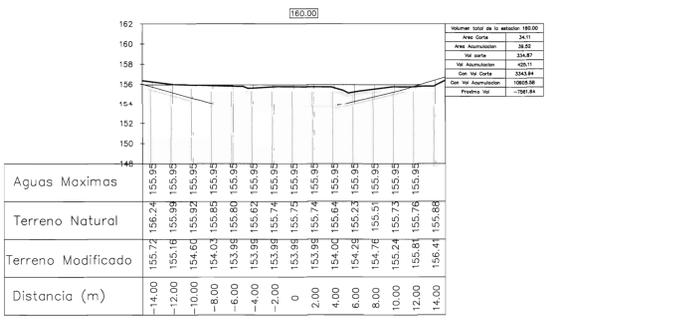
160.00



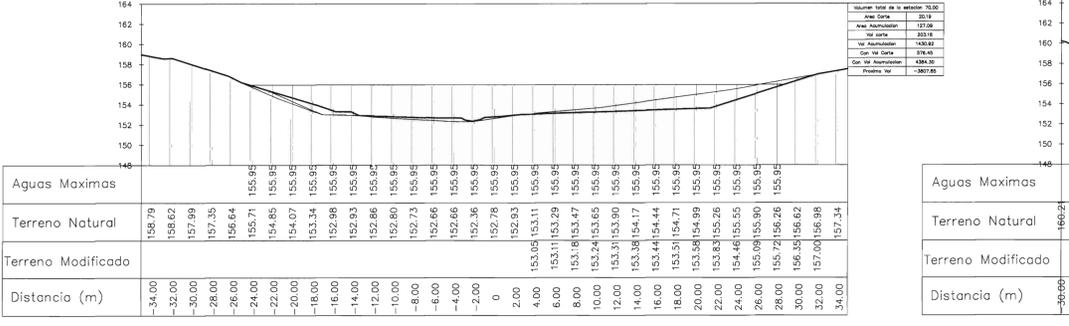
110.00



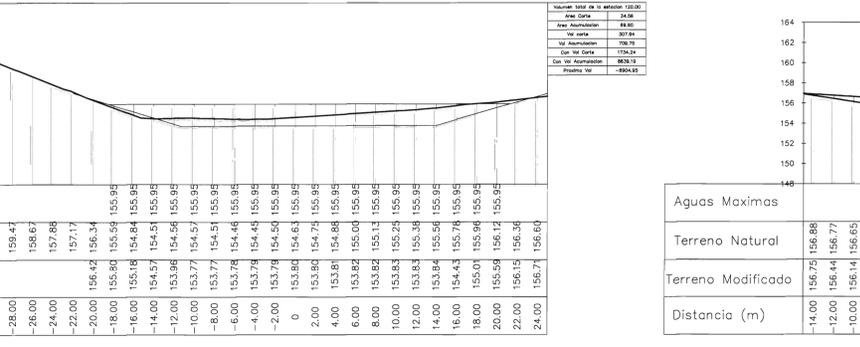
160.00



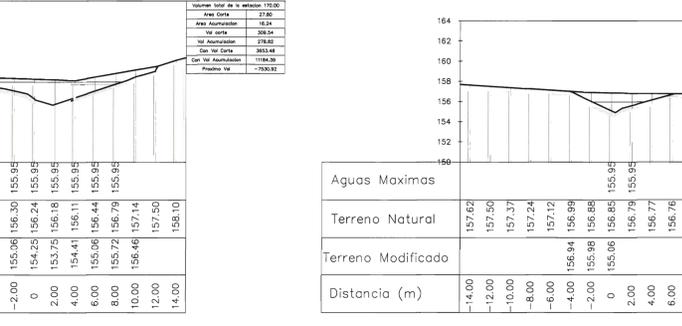
170.00



120.00



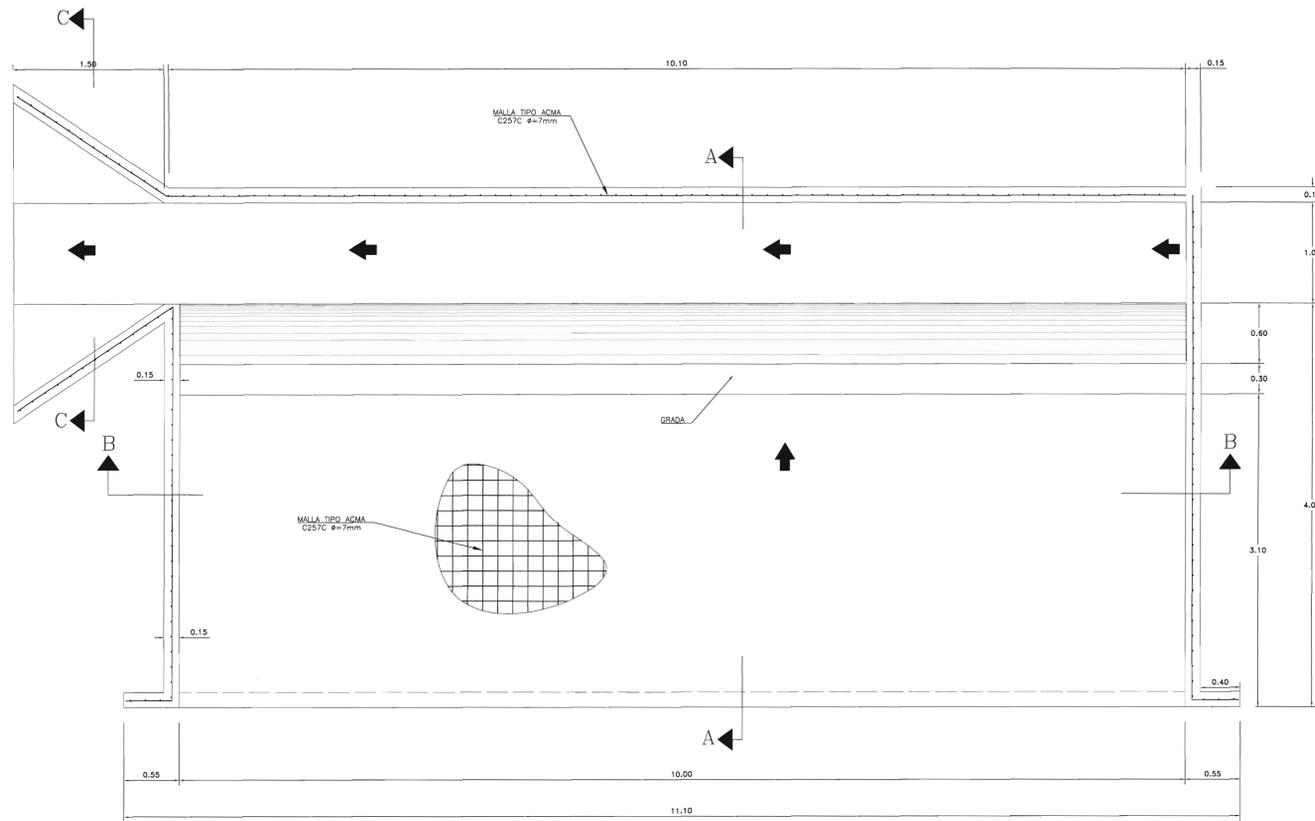
180.00



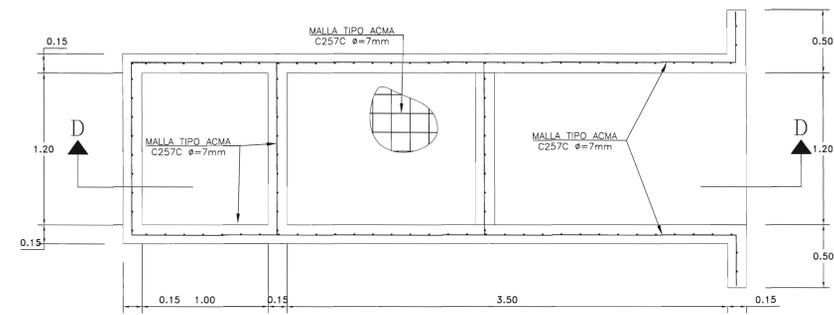
NOTA:
SERÁ RESPONSABILIDAD DEL CONSULTOR QUE REPRESENTA AL
BENEFICIARIO A UN CONCURSO AL AMBITO DE LA LEY DE FOMENTO
U OTRO MECANISMO DE FINANCIAMIENTO DEL ESTADO, VERIFICAR TODA
LA INFORMACION CONTENIDA EN LOS PLANOS Y ANTECEDENTES
TECNICOS Y LEGALES.

	Estudio Básico:	Titulo
	"Diagnóstico y Análisis de Microtrancos Región de la Araucanía	Perfiles Transversales Área Inundacion Alternativa AR-66 Mariana Cavallieri Comuna Los Sauces
	Escala	Fecha
Padre Mariano N°391 Oficina 704 Providencia - Santiago	1:250	Noviembre 2014
Fono 2341 48 00 - Fax 2274 50 23 e-mail h2ucuen@2ucuen.cl	Sistema de Referencia SIROGAS	Lámina
	UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR: ZONA 18	AR-66-05
		Dibujó: IFS
		Revisó: CTB

ARMADURAS VERTEDERO
PLANTA
ESCALA 1:25

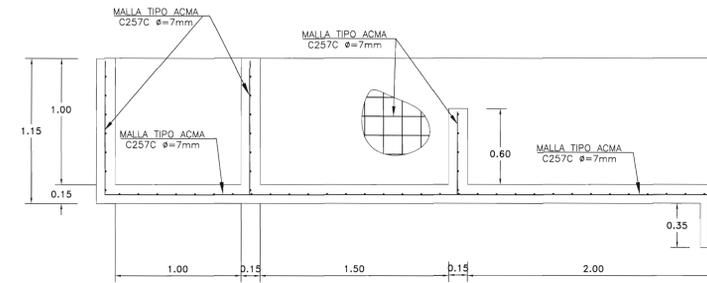


ARMADURAS CÁMARA
DE VÁLVULAS
PLANTA
ESCALA 1:20

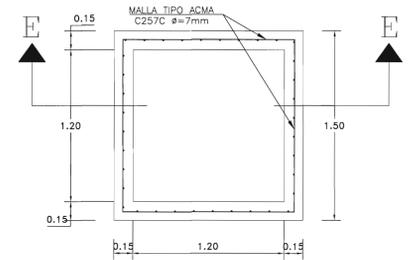


NOTA:
SERÁ RESPONSABILIDAD DEL CONSULTOR, QUE REPRESENTA AL
BENEFICIARIO A UN CONCURSO AL AMBITO DE LA LEY DE FOMENTO
Y OTRO MECANISMO DE FINANCIAMIENTO DEL ESTADO, VERIFICAR TODA
LA INFORMACION CONTENIDA EN LOS PLANOS Y ANTECEDENTES
TECNICOS Y LEGALES

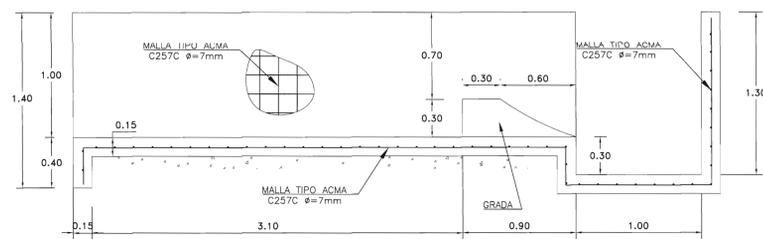
SECCIÓN D-D
ESCALA 1:20



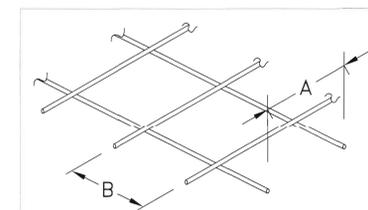
ARMADURAS CÁMARA
DE ENTRADA
ESCALA 1:20



SECCIÓN A-A
ESCALA 1:20

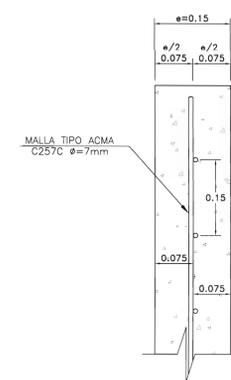


ESQUEMA MALLA
ELECTROSOLDADA TIPO ACMA

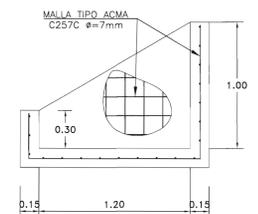


MALLA	Ø (mm)	A (mm)	B (mm)
MALLA TIPO ACMA C257C	7	150	150

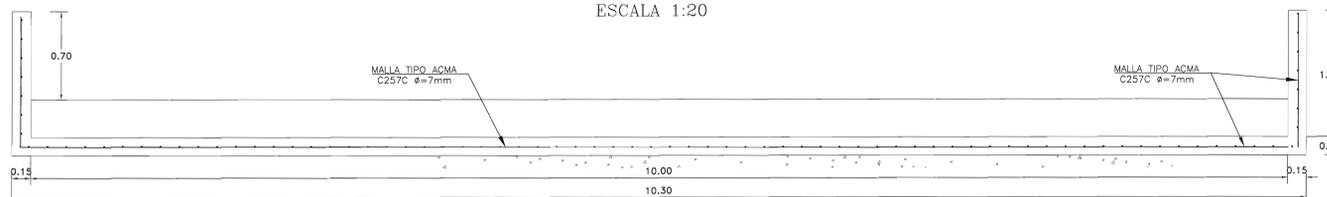
DETALLE
RECUBRIMIENTO MALLA
ESCALA 1:5



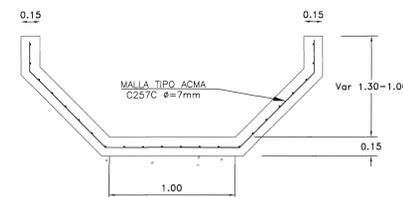
SECCIÓN E-E
ESCALA 1:20



SECCIÓN B-B
ESCALA 1:20



SECCIÓN C-C
ESCALA 1:20



CARPETA LEGAL MICRO-TRANQUE SITIO AR-66

De acuerdo al documento Fomento a la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje Ley N° 18.450 Concurso Público N° 8-2013 "Obras de Acumulación, Nacional I", la documentación presentada por el postulante se detalla a continuación:

DOCUMENTACIÓN	ESTADO*
Fotocopia Rut Persona Jurídica / Propietario	Entregada
Fotocopia CI Representantes	Entregada
Copia autorizada del documento de poder de representantes	Entregada
Copia autorizada título inscrito predio	Entregada
Certificado avalúo fiscal detallado	Entregada
Copia autorizada titularidad derechos aprovechamiento aguas	No aplica
Certificado Registro Público Derechos Aprovechamiento de Aguas del CPA, o solicitud de ingreso	No aplica
Cambio punto de captación	No aplica
Autorización notarial del arrendador (FL-04)	No aplica
Copia simple escritura constitución sociedad	No aplica
Copia autorizada extracto constitución inscrito en Registro de Comercio	No aplica
Inscripciones modificaciones sociedad	No aplica
Certificado Usuario INDAP	No aplica
Declaración jurada acreditación calidad beneficiario (FL -09)	No aplica
Declaración conocimiento permisos ambientales	Entregada

*No aplica: documentación que no corresponde presentar en esta postulación en particular.



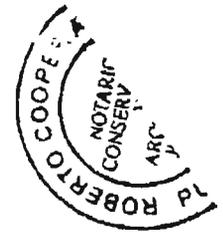
Fojas ochocientos noventa y tres (893) vta.

REGISTRO DE PROPIEDAD

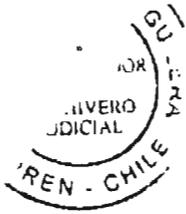
1 /

Nº 812 Puren, a dieciséis (16) de Octubre del año dos mil
COMPRVENTA siete (2007).- Por Escritura Publica de ~~COMPRVENTA~~,
MARINA SILVANA CA otorgada en la ciudad de Angol, ante el Notario
BALLIERI BADILLA Publico Titular don YAMIL SUFAN ARIAS con fecha diez
A (10) de Septiembre del año dos mil siete (2007).-
SEBASTIAN CABALLIERI Doña MARINA SILVANA CABALLIERI BADILLA, COT N°
RI LEONELLI siete millones seiscientos diecinueve mil setenta y
REP. Nº 1.136 uno quión dos (7 619 071-2) Anestesista, casada,
domiciliada en Padre Le Perque numero mil

**COOPER AGUILERA
Y CONSERVADOR
PUREN**



seiscientos treinta y tres (1.633) Comuna de Las Comas, de la ciudad de Santiago - COMPRO a don SEBASTIAN CABALLERI LEONELLI, RUT N° dos millones trescientos once mil novecientos setenta y nueve quión K (2.311.979-K) agricultor, casado y debidamente autorizado por su cónyuge doña MARINA BADIÑA FERNANDEZ, RUT., N° Tres millones ciento setenta y siete mil trescientos veintinueve quión seis (3.179.329-6) labores de casa, ambos domiciliados en Parcela numero seis (6) Fundo Arquenco de la Comuna de Los Sauces.- El inmueble denominado LOTE UNO que formaba parte de la subdivisión del inmueble, ubicado el Sector denominado Arquenco de la Comuna de Los Sauces, Provincia de Malleco, Novena Región.- El LOTE UNO tiene una superficie de veintinueve (29,0) hectáreas, y cuyos deslindes especiales son: NORTE: Forestal Mininco S.A.; SUR: Lote Dos (2) y Tres (3) de la misma subdivisión; ESTE: camino público de Los Sauces a Guadaba.- Rol de Avalúo asignado numero ciento cuatro quión treinta y uno (104-31) Comuna de Los Sauces.- La propiedad se encuentra inscrita a Fojas ochocientos cincuenta y dos (852) vuelta numero setecientos setenta y dos (772) del Registro de Propiedad del año dos mil siete (2007) del Conservador de Bienes Raíces a mi cargo.- El Precio de la Compraventa fue la suma de SEIS MILLONES PESOS (\$6.000.000) - Agrego al final del presente Registro copia de la escritura de compraventa y plano de subdivisión, quedando



agregado BAJO EL NUMERO: 492 .- Requirió esta inscripción Carmen Sequel Venegas, quien firma.- Doy fe.- Pág. 70/Arch. Octubre 2007.- ROBERTO COOPER AGUILERA, NOTARIO, CONSERVADOR DE BIENES RAICES Y ARCHIVERO JUDICIAL TITULAR DE LAS COMUNAS DE PUREN Y LOS SAUCES

Handwritten signature and a circular notary stamp for Roberto Cooper Aguilera, Notario Conservador y Archivero Judicial Titular de las Comunas de Puren y Los Saucés, Puren, Chile. The stamp is crossed out with several diagonal lines.

EL NOTARIO QUE SUSCRIBE CERTIFICA QUE ESTA COPIA FOTOSTATICA ES FIEL AL DOCUMENTO ORIGINAL TENIDO A LA VISTA. PUREN

29 JUL 2014



CERTIFICO QUE LA INSCRIPCION CUYA COPIA PRECEDE SE ENCUENTRA VIGENTE A LA FECHA DE HOY.- PUREN 29 JUL. 2014 A DE DEL AÑO 20



HOJA INUTILIZADA





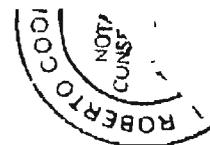
REGISTRO DE PROPIEDAD

Nº 813 PUREN, a dieciséis (16) de Octubre del año dos mil siete (2007).- Por Escritura Publica de **COMPRAVENTA**, otorgada en la ciudad de Angol, ante el Notario Publico Titular don YAMIL SUEFAN ARIAS con fecha diez

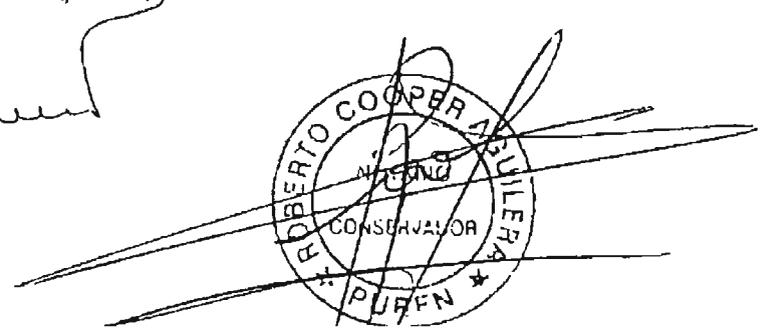
COMPRAVENTA **MARINA SILVANA CABALLIERI BADILLA** (10) de Septiembre del año dos mil siete (2007).- Doña **MARINA SILVANA CABALLIERI BADILLA**, RUT. N° siete millones seiscientos diecinueve mil setenta y uno quión dos (7.619.071-2) Anestesista, casada,

A **SEBASTIAN CABALLIERI LEONELLI** domiciliada en Padre Le Perque numero mil seiscientos treinta y tres (1.633) Comuna de Las Condes, de la ciudad de Santiago.- **COMPRO** a don **SEBASTIAN CABALLIERI LEONELLI**, RUT. N° dos millones trescientos once mil novecientos setenta y nueve quión K (2.311.979-K) agricultor, casado y debidamente autorizado por su cónyuge doña **MARINA BADILLA FERNANDEZ**, RUT., N° tres millones ciento setenta y siete mil trescientos veintinueve quión seis (3.179.329-6) labores de casa, ambos

REP. Nº 1.157



domiciliados en Parcela numero seis (6) Fundo Arquenco de la Comuna de Los Sauces.- El inmueble denominado LOTE CUATRO que formaba parte de la Subdivisión del inmueble, ubicado el Sector denominado Arquenco de la Comuna de Los Sauces, Provincia de Malleco, Novena Región.- El LOTE CUATRO tiene una superficie de una (1,0) hectáreas, y cuyos deslindes especiales son: NORTE: Lote numero Tres (3) de la misma subdivisión en doscientos (200) metros; SUR: Lote Tres (3) de la subdivisión en doscientos (200) metros; OESTE: Lote Tres (3) de la misma subdivisión en cincuenta (50) metros; y ESTE: camino publico Los Sauces Guadaba en cincuenta (50) metros.- Rol de Avalúo asignado numero ciento cuatro guión cuarenta y ocho (104-48) Comuna de Los Sauces.- La propiedad se encuentra inscrita a Fojas ochocientos cincuenta y dos (852) vuelta numero setecientos setenta y dos (772) del Registro de Propiedad del año dos mil siete (2007) del Conservador de Bienes Raíces a mi cargo.- El Precio de la Compraventa fue la suma de QUINIENTOS MIL PESOS (\$500.000).- Agrego al final del presente Registro copia de la escritura de compraventa y plano de subdivisión, quedando agregado BAJO EL NUMERO: 493 .- Requirió esta inscripción Carmen Seguel Veneqas, quien firma.- Doy fe.- Pág. 64/Arch. Octubre 2007.-





EL NOTARIO QUE SUSCRIBE CERTIFICA QUE
ESTA COPIA FOTOSTATICA ES FIEL AL
DOCUMENTO ORIGINAL TENIDO A LA VISTA.
PUREN

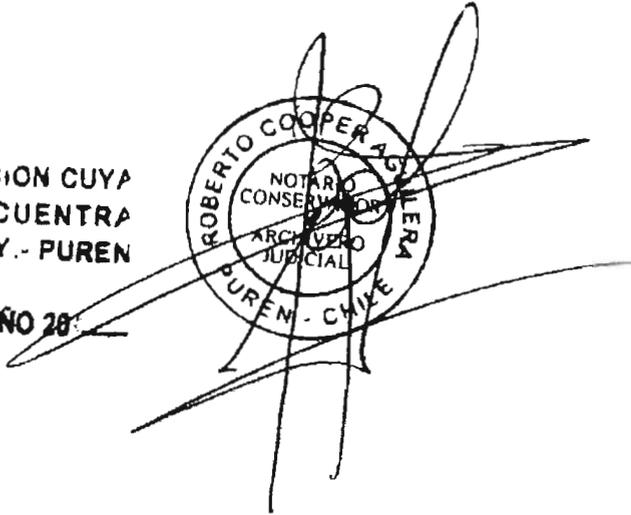
29 JUL. 2014



CERTIFICO
QUE LA INSCRIPCION CUYA
COPIA PRECEDE SE ENCUENTRA
VIGENTE A LA FECHA DE HOY. - PUREN

29 JUL. 2014

A _____ DE _____ DEL AÑO 20__



HOJA INUTILIZADA

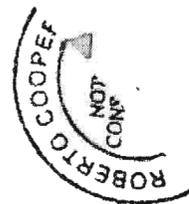




REGISTRO DE PROPIEDAD

PUREN, a treinta (30) de Octubre del año dos mil siete (2007).- Por Escritura Publica de **COMRAVENTA**, otorgada en la ciudad de Angol, ante el Notario Publico Titular don YAMIL SUFAN ARIAS con fecha tres (3) de Septiembre del año dos mil siete (2007).- Doña **MARINA SILVANA CABALLIERI BADILLA**, RUT. N° siete millones seiscientos diecinueve mil setenta y uno guión dos (7.619.071-2) casada, anestesista, domiciliada en Padre Le Paige, numero mil seiscientos treinta y tres (1.633) Comuna de Las Condes, Santiago.- **COMPRO** a don **SEBASTIAN CABALLIERI LEONELLI**, RUT. N° dos millones trescientos once mil novecientos setenta y nueve guión K (2.311.979-K) agricultor, casado y debidamente autorizado por su cónyuge doña **MARINA BADILLA FERNANDEZ**, RUT., N° tres millones ciento setenta y siete mil trescientos veintinueve guión seis (3.179.329-6) labores de casa, ambos domiciliados en Parcela numero seis (6) Fundo Arquenco de la Comuna de Los Sauces.- El inmueble denominado "LOTE UNO" que formaba parte de la

Fojas novecientos veintiocho (928) Vta.



Subdivisión de los Predios rústicos denominados Parcela Uno (1) y Dos (2) de la Colonia Miraflores, ubicados en la Comuna de Puren, Provincia de Malleco, Novena Región.- El LOTE UNO tiene una superficie de **cuarenta y uno coma treinta y nueve (41,39)** hectáreas, y cuyos deslindes especiales son: NORTE: camino publico Miraflores; SUR: Estero Refico; ESTE: Lote cuatro (4) de la subdivisión y OESTE: Sucesión Novoa.- Rol de Avalúo asignado numero **doscientos setenta y ocho guión sesenta (278-60)** Comuna de Los Sauces.- La propiedad se encuentra inscrita a Fojas **ochocientos cincuenta y uno (851)** numero **setecientos setenta y uno (771)** del Registro de Propiedad del año dos mil siete (2007) del Conservador de Bienes Raíces a mi cargo.- El Precio de la Compraventa fue la suma de **OCHO MILLONES DOSCIENTOS MIL PESOS (\$8.200.000)**.- Agrego al final del presente Registro copia de la escritura de compraventa y plano de subdivisión, quedando agregado **BAJO EL NUMERO: 510** .-Requirió esta inscripción Carmen Sequel Venegas, quien firma.- Doy fe.- Pág. 131/Arch. Octubre 2007.- **ROBERTO COOPER AGUILERA, NOTARIO, CONSERVADOR DE BIENES RAICES Y ARCHIVERO JUDICIAL TITULAR DE LAS COMUNAS DE PUREN Y LOS SAUCES**





EL NOTARIO QUE SUSCRIBE CERTIFICA QUE
ESTA COPIA FOTOSTATICA ES FIEL AL
DOCUMENTO ORIGINAL TENIDO A LA VISTA
PUREN

29 JUL. 2014

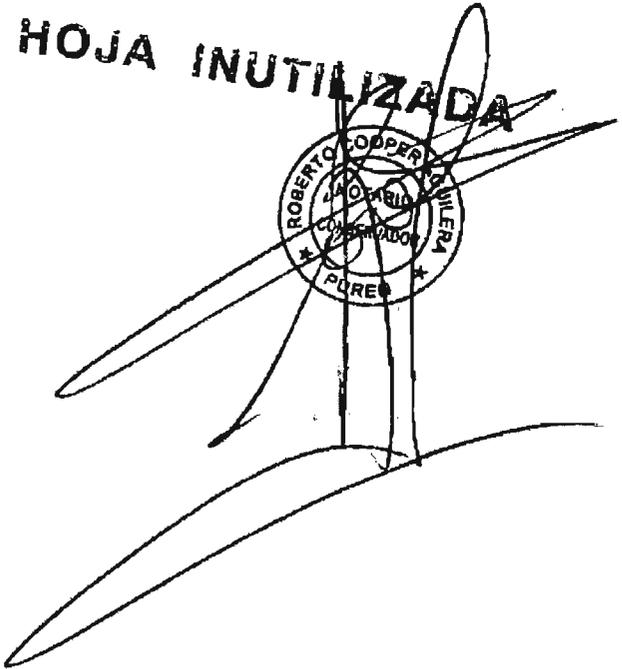


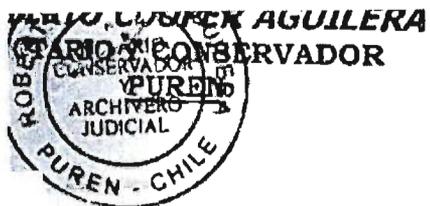
CERTIFICO
QUE LA INSCRIPCION CUYA
COPIA PRECEDE SE ENCUENTRA
VIGENTE A LA FECHA DE HOY.- PUREN

A DE 29 JUL. 2014 DEL AÑO 20



HOJA INUTILIZADA





REGISTRO DE PROPIEDAD

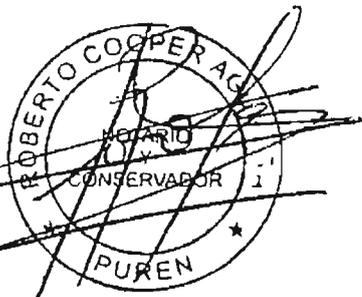
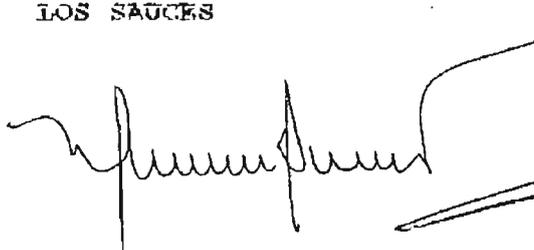
PUREN, a quince (15) de Julio del año dos mil ocho (2008).- Por Escritura Publica de COMPRAVENTA, otorgada ante el Notario, Conservador y Archivero Judicial Titular don ROBERTO COOPER AGUILERA, con fecha Treinta (30) de Enero del año dos mil ocho (2008) - Don JOSE MIGUEL CAVALLIERI BADILLA, RUT N° seis millones seiscientos ochenta y cinco mil trescientos cincuenta y nueve guión cuatro (6.685.359-4), casado y separado de bienes, domiciliado en Fundo El Carmen, de la Comuna de Los



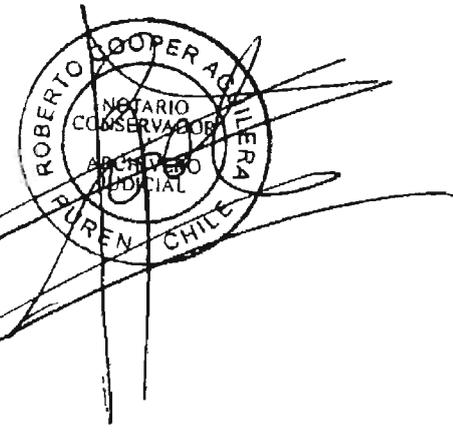
Sauces.- Compró a don **SEBASTIAN CAVALLIERI LEONELLI**, RUT N° dos millones once mil novecientos setenta y nueve quión K (2.011.979-K), agricultor, casado y debidamente autorizada por su cónyuge doña **MARINA BADILLA FERNANDEZ**, RUT. N° tres millones ciento diecisiete mil trescientos veintinueve quión seis (3.117.329-6) ambos domiciliados en Parcela Seis (6), Fundo Arquenco, de la Comuna de Los Sauces.- El inmueble, ubicado en Avenida Cementerio numero trescientos cuarenta (340) de la Comuna de Los Sauces, Provincia de Malleco, Novena Región, que tiene una superficie aproximada de **dos mil ciento veinticinco coma quince (2.125,15)** metros cuadrados, cuyos deslindes son: NORTE: Margarita Sanhueza Mardones, en veintitrés coma noventa (23,90) metros, separado por cerco; ESTE: Manuel Saavedra en sesenta y uno coma sesenta (61,60) metros y Custodio Sanhueza Aparicio en veintinueve coma cuarenta, separado por cerco; SUR: Avenida Cementerio, en veintiseis coma cuarenta (26,40) metros; y OESTE: Marcelino Rubio Fonseca en setenta y nueve (79) metros y Margarita Sanhueza Mardones en once (11) metros, separado por cerco.- La propiedad figura con el Rol de avalúo número ochenta y ocho quión doce (88-12), Comuna de Los Sauces.- La propiedad se encuentra inscrita a Fojas **mil treinta y tres (1.033)** numero **novecientos cuarenta y cuatro (944)** del Registro de Propiedad del año dos mil siete (2007) del Conservador de Bienes Raíces a mi cargo.- El



Precio de la Compraventa fue la suma de DOS MILLONES DE PESOS (\$2.000 000).- Al contado - Requirió esta inscripción Carmen Seguel Venegas, quien firma.- Doy fe.- Pág 76/Arch. Julio 2008.-
ROBERTO COOPER AGUILERA NOTARIO, CONSERVADOR Y ARCHIVERO JUDICIAL TITULAR DE LAS COMUNAS DE PUREN Y LOS SAUCES



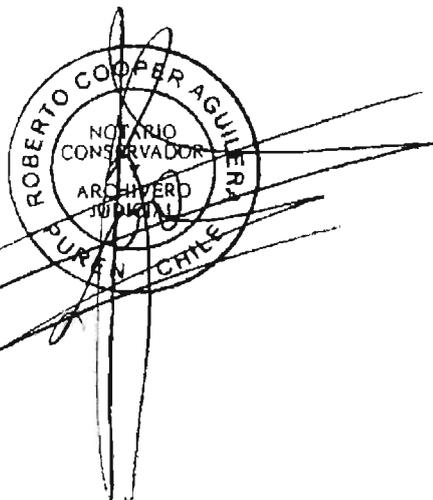
EL NOTARIO QUE SUSCRIBE CERTIFICA QUE ESTA COPIA FOTOSTATICA ES FIEL A: DOCUMENTO ORIGINAL TENIDO A LA VISTA
PUREN 23 JUL. 2014



CERTIFICO

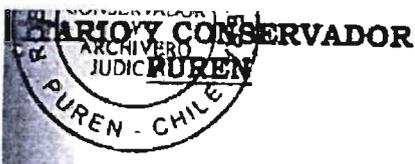
QUE LA INSCRIPCION CUYA COPIA PRECEDE SE ENCUENTRA VIGENTE A LA FECHA DE HOY.- PUREN

A _____ DE 23 JUL. 2014 DEL ARC 20



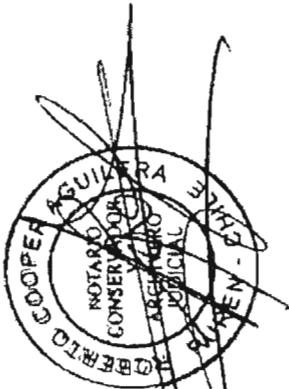
HOJA INUTILIZADA



**REGISTRO DE PROPIEDAD**

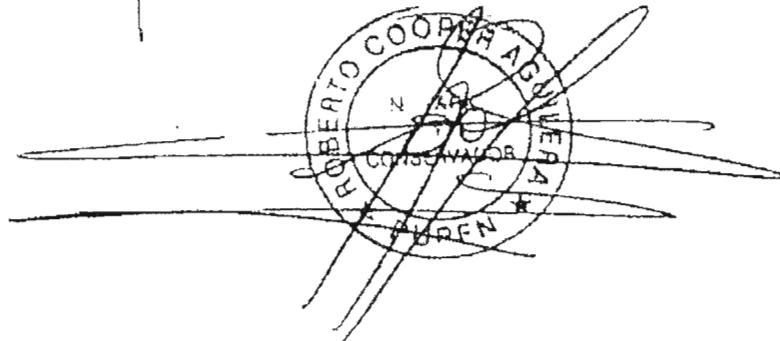
PUREN, a treinta (30) de Octubre del año dos mil siete (2007).- Por Escritura Publica de **COMPRAVENTA**, otorgada en la ciudad de Angol, ante el Notario Publico Titular don YAMIL SUFAN ARIAS con fecha tres (3) de Septiembre del año dos mil siete (2007).- Don **JOSE MIGUEL CABALLIERI BADILLA**, RUT. N° seis millones seiscientos ochenta y cinco mil trescientos cincuenta y nueve quión cuatro (6.685.359-4) agricultor, casado, domiciliado en Fundo El Carmen de la Comuna de Los Sauces.- **COMPRO** a don **SEBASTIAN CABALLIERI LEONELLI**, RUT. N° dos millones trescientos once mil novecientos setenta y nueve quión K (2.311.979-K) agricultor, casado y debidamente autorizado por su cónyuge doña **MARINA BADILLA FERNANDEZ**, RUT., N° tres millones ciento setenta y siete mil trescientos veintinueve quión seis (3.179.329-6) labores de casa, ambos domiciliados en Parcela numero seis (6) Fundo Arquenco de la Comuna de Los Sauces.- El inmueble denominado LOTE DOS que formaba parte de la Subdivisión de los Predios rústicos denominados Parcela Uno (1) y Dos (2) de la Colonia Miraflores, ubicados en la Comuna de Puren, Provincia de Malleco, Novena Región.- El LOTE DOS tiene una superficie de **diecinueve coma dieciséis (19,16)** hectáreas, y cuyos deslindes especiales son: **NORTE**: con camino publico Miraflores; **SUR**: con propiedad de Sucesión Unda, separado por camino publico a San Ramón; **ESTE**: cruce camino a Miraflores San Ramón y **OESTE**: con Lote Cuatro (4).- Rol de Avalúo asignado

numero doscientos setenta y ocho guión catorce (278-14) Comuna de Los Sauces.- La propiedad se encuentra inscrita a Fojas ochocientos cincuenta y uno (851) numero setecientos setena y uno (771) del Registro de Propiedad del año dos mil siete (2007) del Conservador de Bienes Raices a mi cargo.- El Precio de la Compraventa fue la suma de CUATRO MILLONES DE PESOS (\$4.000.000).- Arego al final del presente Registro copia de la escritura de compraventa y plano de subdivisión, quedando agregado **BAJO EL NUMERO: 512** .-Requirió esta inscripción Carmen Sequel Venegas, quien firma.- Doy fe.- Pág. 135/Arch. Octubre 2007.-
ROBERTO COOPER AGUILERA, NOTARIO, CONSERVADOR DE BIENES RAICES Y ARCHIVERO JUDICIAL TITULAR DE LAS COMUNAS DE PUREN Y LOS SAUCES

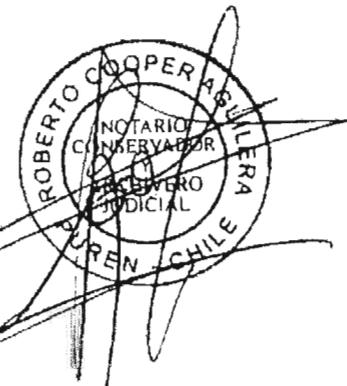


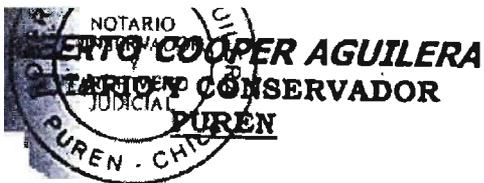
CERTIFICO
QUE LA INSCRIPCION CUYA
COPIA PRECEDE SE ENCUENTRA
VIGENTE A LA FECHA DE HOY.- PUREN
A DE 23 JUL. 2014 DEL AÑO 2014

[Handwritten signature]



EL NOTARIO QUE SUSCRIBE CERTIFICA Q.
ESTA COPIA FOTOSTATICA ES FIEL AL
DOCUMENTO ORIGINAL TENIDO A LA VISTA
PUREN 23 JUL. 2014

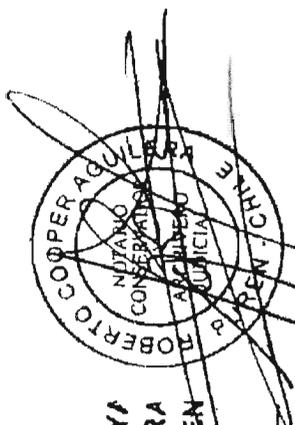


**REGISTRO DE PROPIEDAD**

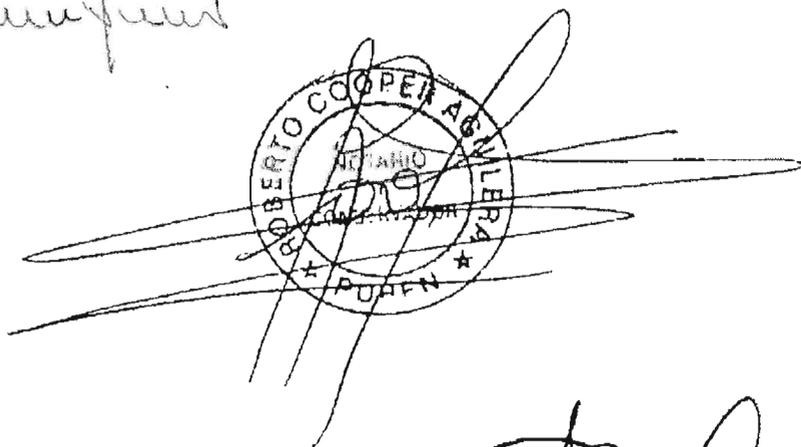
PUREN, a treinta (30) de Octubre del año dos mil siete (2007).- Por Escritura Pública de **COMPRAVENTA**, otorgada en la ciudad de Angol, ante el Notario Público Titular don YAMIL SUFAN ARIAS con fecha tres (3) de Septiembre del año dos mil siete (2007).- Don **JOSE MIGUEL CABALLIERI BADIJA**, RUT. N° seis millones seiscientos ochenta y cinco mil trescientos cincuenta y nueve quión cuatro (6.685.359-4) agricultor, casado, domiciliado en Fundo El Carmen de la Comuna de Los Sauces.- **COMPRO** a don **SEBASTIAN CABALLIERI LEONELLI**, RUT. N° dos millones trescientos once mil novecientos setenta y nueve quión K (2.311.979-K) agricultor, casado y debidamente autorizado por su cónyuge doña **MARINA BADIJA FERNANDEZ**, RUT., N° tres millones ciento setenta y siete mil trescientos veintinueve quión seis (3.179.329-6) labores de casa, ambos domiciliados en Parcela número seis (6) Fondo Arquenco de la Comuna de Los Sauces.- El inmueble denominado LOTE CUATRO que formaba parte de la subdivisión de los Predios rústicos denominados Parcela Uno (1) y Dos (2) de la Colonia Miraflores, ubicados en la Comuna de Puren, Provincia de Malleco, Novena Región.- El LOTE CUATRO tiene una superficie de treinta y cuatro (34,00) hectáreas, y cuyos deslindes especiales son: **NORTE**: con Lote tres (3) de la subdivisión, separado por camino público; **SUR**: con propiedad de Sucesión Unda, separado por camino público a San Ramón; **ORIENTE**: con Lote Dos (2) de la subdivisión y **PONIENTE**: con Lote Uno (1)

Fojas novecientos treinta y uno (931) vta.

de la subdivisión.- Rol de Avalúo asignado numero
doscientos setenta y ocho guión sesenta y dos
(278-62) Comuna de Los Sauces.- La propiedad se
encuentra inscrita a Fojas ochocientos cincuenta y
uno (851) numero setecientos setenta y uno (771)
del Registro de Propiedad del año dos mil siete
(2007) del Conservador de Bienes Raíces a mi
cargo.- El Precio de la Compraventa fue la
suma de SEIS MILLONES OCHOCIENTOS MIL PESOS
(\$6.800.000).- Arego al final del presente Registro
copia de la escritura de compraventa y plano de
subdivisión, quedando aregado **BAJO EL NUMERO:**
513 .-Requirió esta inscripción Carmen Sequel
Veneqas, quien firma.- Doy fe.- Pág. 137/Arch.
octubre 2007.- **ROBERTO COOPER AGUILERA, NOTARIO,
CONSERVADOR DE BIENES RAICES Y ARCHIVERO JUDICIAL
TITULAR DE LAS COMUNAS DE PUREN Y LOS SAUCES**



[Handwritten signature]

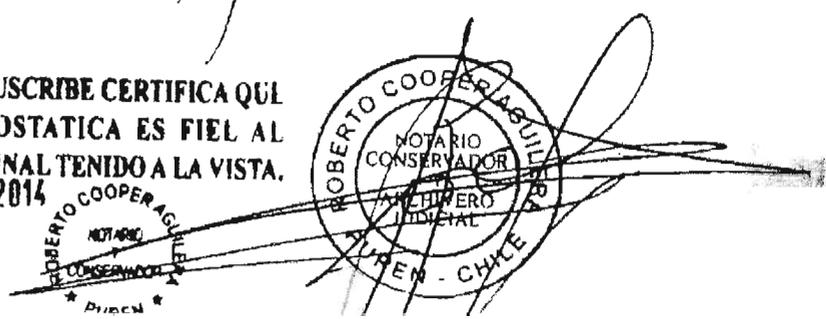


CERTIFICO

**QUE LA INSCRIPCION CUYA
COPIA PRECEDE SE ENCUENTRA
VIGENTE A LA FECHA DE HOY.- PUREN**

A DE 23 JUL. 2014 DEL AÑO 20

**EL NOTARIO QUE SUSCRIBE CERTIFICA QUE
ESTA COPIA FOTOSTATICA ES FIEL AL
DOCUMENTO ORIGINAL TENIDO A LA VISTA.
PUREN 23 JUL. 2014**



CERTIFICADO DE AVALUO FISCAL DETALLADO
(No Acredita Dominio de la Propiedad)

Avalúos en pesos del SEGUNDO SEMESTRE DE 2014

Comuna	:	LOS SAUCES	
Número de Rol	:	00278-00060	
Dirección o Nombre de la Propiedad	:	MIRAFLORES LT 1	
Destino de la Propiedad	:	AGRICOLA	
Nombre del Propietario	:	CAVALLIERI BADILLA MARINA	
Rol Unico Tributario	:	7.619.071-2	
Avalúo SUELO	:	\$	6.529.906
Avalúo CONSTRUCCIONES	:		
Casa Patronal	:	\$	0
Agro Industrial	:	\$	0
Beneficio Casa Patronal	:	\$	(0)
<hr/>			
AVALUO TOTAL	:	\$	6.529.906
Avalúo EXENTO de Impuesto	:	\$	6.529.906
Avalúo AFECTO a Impuesto	:	\$	0
Año Termino de Exención	:		
<hr/>			
Superficie Suelo	(Ha) :		41,39
Superficie Construcciones	(m²) :		0

El avalúo que se certifica ha sido determinado según el procedimiento de tasación fiscal para el cálculo del impuesto territorial, de acuerdo a la legislación vigente, y por tanto no corresponde a una tasación comercial de la propiedad.

Nota para el destinatario: Si desea verificar los antecedentes de este Certificado dirijase a www.sii.cl

Por Orden del Director



Ernesto Terán Moreno
Subdirector de Avaluaciones
Servicio de Impuestos Internos

FIRMA DE LA PERSONA QUE PRESENTA ESTE CERTIFICADO

NOMBRE :
RUT :
FECHA : 28 de Julio de 2014

ANEXO CERTIFICADO DE AVALUO DETALLADO

Avalúos en pesos del SEGUNDO SEMESTRE DE 2014

Comuna : LOS SAUCES
 Número de Rol : 00278-00060
 Dirección o Nombre de la Propiedad : MIRAFLORES LT 1
 Destino de la Propiedad : AGRICOLA

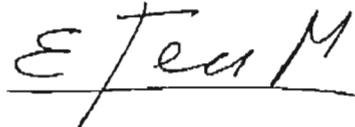
Detalle Avalúo Líneas de Suelo

Línea	Suelo	Sector	Exención	Superficie (Ha)	Avalúo
1	SEPTIMA DE SECANO	1		41,39	\$ 7.420.348
Subtotal					\$ 7.420.348
Camino		Distancia	% Ajuste	Avalúo Suelo	
CAMINOS DE TIERRA		20	12,00	\$ 6.529.906	

Detalle Avalúo Líneas de Construcción

Línea	Clase	Calidad	Año	Destino	Condición Especial	Cantidad	Avalúo
NO REGISTRA							

Por Orden del Director



FIRMA DE LA PERSONA QUE PRESENTA ESTE CERTIFICADO

NOMBRE :
 RUT :
 FECHA : 28 de Julio de 2014

Ernesto Terán Moreno
 Subdirector de Avaluaciones
 Servicio de Impuestos Internos

CERTIFICADO DE AVALUO FISCAL DETALLADO
(No Acredita Dominio de la Propiedad)

Avalúos en pesos del SEGUNDO SEMESTRE DE 2014

Comuna : LOS SAUCES
Número de Rol : 00104-00031
Dirección o Nombre de la Propiedad : ARQUENCO HJ 6
Destino de la Propiedad : AGRICOLA
Nombre del Propietario : MARINA SILVANA CAVALLIERI BADILL
Rol Unico Tributario : 7.619.071-2

Avalúo SUELO : \$ 9.030.391
Avalúo CONSTRUCCIONES
Casa Patronal : \$ 0
Agro Industrial : \$ 0
Beneficio Casa Patronal : \$ (0)

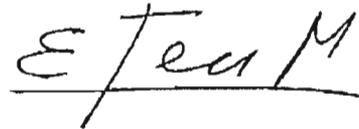
AVALUO TOTAL : \$ **9.030.391**
Avalúo EXENTO de Impuesto : \$ 8.149.141
Avalúo AFECTO a Impuesto : \$ 881.250
Año Termino de Exención :

Superficie Suelo (Ha) : 34,40
Superficie Construcciones (m²) : 0

El avalúo que se certifica ha sido determinado según el procedimiento de tasación fiscal para el cálculo del impuesto territorial, de acuerdo a la legislación vigente, y por tanto no corresponde a una tasación comercial de la propiedad.

Nota para el destinatario: Si desea verificar los antecedentes de este Certificado dirijase a www.sii.cl

Por Orden del Director



Ernesto Terán Moreno
Subdirector de Avaluaciones
Servicio de Impuestos Internos

FIRMA DE LA PERSONA QUE PRESENTA ESTE
CERTIFICADO

NOMBRE :
RUT :
FECHA : 28 de Julio de 2014

ANEXO CERTIFICADO DE AVALUO DETALLADO

Avalúos en pesos del SEGUNDO SEMESTRE DE 2014

Comuna : LOS SAUCES
 Número de Rol : 00104-00031
 Dirección o Nombre de la Propiedad : ARQUENCO HJ 6
 Destino de la Propiedad : AGRICOLA

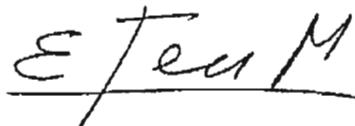
Detalle Avalúo Líneas de Suelo

Linea	Suelo	Sector	Exención	Superficie (Ha)	Avalúo
1	TERCERA DE SECANO	1		3.00	\$ 2.522.514
2	SEXTA DE SECANO	1		8.60	\$ 2.899.611
3	SEPTIMA DE SECANO	1		22.80	\$ 4.087.556
Subtotal				\$	9.309.681
Camino		Distancia	% Ajuste	Avalúo Suelo	
CAMINOS DE TIERRA		5	3.00	\$	9.030.391

Detalle Avalúo Líneas de Construcción

Linea	Clase	Calidad	Año	Destino	Condición Especial	Cantidad	Avalúo
NO REGISTRA							

Por Orden del Director



FIRMA DE LA PERSONA QUE PRESENTA ESTE CERTIFICADO

NOMBRE :
 RUT :
 FECHA : 28 de Julio de 2014

Ernesto Terán Moreno
 Subdirector de Avaluaciones
 Servicio de Impuestos Internos

MI Información Tributaria

Importante: Esta información corresponde a la que esta disponible en la base de datos del Servicio de Impuestos Internos a la fecha y hora de esta impresión.

Rut : 7619071-2
Nombre/Razón Social : MARINA SILVANACAVALLIERIBADILLA
Domicilio : APOQUINDO #6797 1002 BLOCK 3 COMUNA LAS CONDES CIUDAD SANTIAGO REGION METROPOLITANA
Email : SILVANACAVALLIERI@GMAIL.COM

Mis Bienes Raíces

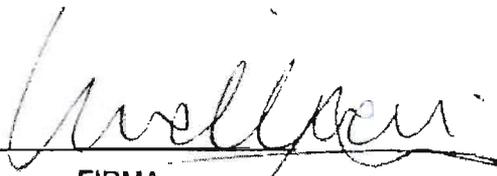
Rol	Comuna	Dirección	Cuotas Vencidas por pagar	Cuotas Vigentes por pagar
00070-00016	SAN ESTEBAN	SN FRANCISCO	NO	NO
00104-00031	LOS SAUCES	ARQUENCO HJ 6	NO	NO
00278-00060	LOS SAUCES	MIRAFLORES LT 1	NO	NO
00910-00270	LAS CONDES	APOQUINDO 6797 DP 1002 EDIF 3 PS 10 ETAPA 1	NO	NO
00910-00320	LAS CONDES	AV APOQUINDO 6797 BX 50 ETAPA 1	NO	NO
01882-00007	LAS CONDES	PADRE LE PAIGE 1633 LT 6	NO	NO

CARTA PODER

POR LA PRESENTE **MARINA SILVANA CAVALLIERI BADILLA**
CEDULA IDENTIDAD N° 7.619.071-2
CON DOMICILIO EN APOQUINDO 6797 EDIFICIO 3 DP. 1002 LAS CONDES
CONFIERO PODER A **JOSE MIGUEL CAVALLIERI BADILLA**
CEDULA IDENTIDAD N° 6.685.359-4

PARA QUE:

EN MI NOMBRE Y REPRESENTACIÓN EFECTUE TODOS LOS TRAMITES REQUERIDOS PARA POSTULAR A SUBSIDIOS, PROYECTOS U OTROS REFERENTES A LA LEY DE RIEGO Y DERECHOS DE AGUA SI EXISTIEREN, RESPECTO DE LA PROPIEDAD UBICADA EN EL SECTOR ARQUENCO PARCELA 6, ROL DE AVALUO N° 00104-00031 DE LA COMUNA DE LOS SAUCES. AL EFECTO CONFIERO AL MANDATARIO TODAS LAS FACULTADES NECESARIAS PARA EL EFICAZ Y CORRECTO DESEMPEÑO DE SU MANDATO, INCLUSO LAS DE FIRMAR LOS DOCUMENTOS, RECIBOS O RESGUARDOS QUE SE LE EXIJAN Y, EN GENERAL, LO FACULTO PARA QUE PROCEDA A EFECTUAR TODOS LOS TRÁMITES QUE SEAN NECESARIOS PARA DAR CUMPLIDO ÉXITO A SU MISIÓN, COMO SIL LO HICIERA LA MANDANTE PERSONAL Y DIRECTAMENTE.-


FIRMA



FIRMO ANTE MI MARINA SILVANA CAVALLIERI BADILLA, QUIEN ACREDITO SU IDENTIDAD CON CEDULA DE IDENTIDAD N° 7.619.071-2.- SANTIAGO, 04 DE AGOSTO DEL 2014.-CVO. \$2300


NOTARIO



DECLARACIÓN CONOCIMIENTO
PERMISOS AMBIENTALES REQUERIDOS PARA
LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO DE MICROTRANQUE

Por el presente instrumento, yo José Cavallieri Badilla, RUT N° _____, de nacionalidad chilena, estado civil _____, profesión u oficio _____, domiciliado en _____, en representación de Mariana Cavallieri Badilla, propietaria del predio identificado con el ROL 104-31, ubicado en la comuna de Los Sauces, Región de la Araucanía, y beneficiario del "Diagnóstico y Análisis de Microtranques Región de la Araucanía", declaro mediante la presente que estoy en conocimiento de los permisos ambientales necesarios para la ejecución del proyecto de microtranque en el predio anteriormente señalado.

Formulo la presente declaración, para ser presentada a la Comisión Nacional de Riego.

FIRMA

_____, _____ de 2015.



Formulario FL-09 Acreditación de calidad de beneficiario

Modificable	Nombre del solicitante	Marina Silvana Cavallieri Badilla
No Modificable	Tipo Beneficiario	Pequeño Empresario

Sup. Predio Total	Sup. Pond. Total
3	1,5

Comuna	Provincia	Región	Ir	Iir	IIir	IVr	Sup. Predio	Sup. Pond.	Tipo de tenencia [1]	Forma parte del proyecto[2]
Rol		Superficie								
Rol		Superficie								
Rol		Superficie								
Rol		Superficie								

Comuna	Provincia	Región	I	II	III	IV	Sup. Predio	Sup. Pond.	Tipo de tenencia [1]	Forma parte del proyecto[2]
Los Sauces	Malleco	IX	0,65	0,60	0,50	0,30				
Rol	00104-00031	Superficie	0,00	0,00	3,00	0,00	3	1,5	propietario	si
Rol		Superficie					0	0		
Rol		Superficie					0	0		
Rol		Superficie					0	0		

Comuna	Provincia	Región	I	II	III	IV	Sup. Predio	Sup. Pond.	Tipo de tenencia [1]	Forma parte del proyecto[2]
Rol		Superficie								
Rol		Superficie								
Rol		Superficie								
Rol		Superficie								

Comuna	Provincia	Región	I	II	III	IV	Sup. Predio	Sup. Pond.	Tipo de tenencia [1]	Forma parte del proyecto[2]
Rol		Superficie								
Rol		Superficie								
Rol		Superficie								
Rol		Superficie								

[1] Señalar si es propietario/a, usufructuario/a, arrendatario/a o arrendatario/a via Leasing

[2] Señalar SI/No según si el predio forma o no parte del proyecto presentado al Concurso o del área beneficiada por este.

Firma solicitante o representante legal

Notas:

Debe declarar todas sus propiedades como propietario, usufructuario, arrendatario o arrendatario via Leasing, independiente de que se encuentren o no asociadas al proyecto de riego.

Debe señalar las superficies clasificadas como de "riego" de acuerdo a lo señalado en el certificado del SII y adicionar aquellas superficies de "secano" o "no arables" que se encuentren actualmente bajo cualquier tipo de riego.

La declaración requiere acompañar los certificados de avalúo de los predios con clasificación de capacidad de uso de los suelos

Las personas naturales o jurídicas que actúen por medio de representantes deberán realizar las adaptaciones que convengan.

Aquellos suelos clasificados como no arables que se encuentren actualmente regados, deberán considerar un factor de ponderación equivalente a la clase IV de capacidad de uso para la comuna respectiva.

Aquellos proyectos sin considerar el resultado a este concurso que se hayan otorgado a medio anticipado de obras de acuerdo a lo señalado en el artículo 4º inciso 2º de la Ley, habiéndose o no postulado a un concurso, deberán considerarse para el cálculo de la superficie a ponderar.

[3] En los proyectos que tengan más de un integrante (ejemplo: proyecto colectivo, proyecto presentado por copropietarios, sucesiones hereditarias) solo una persona natural o jurídica

**PLAN DE MANEJO CORTA Y
REFORESTACION DE PLANTACIONES
PARA EJECUTAR OBRAS CIVILES – D.L.
N°701**



Nº

Fecha

(Uso CONAF)

PLAN DE MANEJO CORTA Y REFORESTACION DE PLANTACIONES PARA EJECUTAR OBRAS CIVILES - D.L. N° 701

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1 Nombre del Proyecto :

1.2 Nombre del Interesado/a del Proyecto :

1.3 Resolución de Calificación Ambiental (si procede):

Nº:.....Fecha:.....Región:.....

2. ANTECEDENTES DEL PREDIO

2.1 Nombre del predio : N° correlativo de predio :

2.2 Nombre del interesado/a :

2.3 Rol de avalúo N° : Comuna :

2.4 Provincia : Región :

2.5 Coordenadas:.....Huso :..... Datum (WGS 84)

Señalar punto de referencia	N	E

2.6 Superficie total del predio (ha), según :

Título de dominio	Servicio Impuestos Internos	Estudio Técnico

2.7 Vías de acceso:

.....
.....



3. DESCRIPCIÓN DEL AREA A INTERVENIR

3.1 Suelos

Predio N°	Area N°	Clase capacidad de uso de los suelos	Pendiente media (%)	Superficie (ha)	Régimen legal

3.2 Recursos hídricos

Predio N°	Area N°	Masas o cursos de agua	Temporalidad	Distancia al área a intervenir (m)	Ancho del cauce (m)

3.3 Vegetación

3.3.1 Descripción general

Predio N°	Area N°	Uso actual	Especie(s)	Superficie (ha)

3.3.2 Flora con problemas de conservación

Predio N°	Area N°	Especie	Categoría de conservación	Densidad (indiv/ha)



5.2 De la reforestación

Predio Nº	Área a reforestar		Año	Clase Capa c Uso	Tipo de vegetación actual	Especie	Densidad pl/ha
	Nº	Superficie (ha)					
Total							

6 MEDIDAS DE PROTECCION

6.1 Protección ambiental

Predio (s) N° _____ Área (s) N° _____

Tipo de restricción: _____

Medidas de protección: _____

Predio (s) N° _____ Área (s) N° _____

Tipo de restricción: _____

Medidas de protección. _____

6.2 Protección al establecimiento de la reforestación

Medidas de protección: _____



6.3 Protección contra incendios forestales

a) Medidas de Prevención: _____

b) Medidas de Control: _____



8 PLANOS

8.1 Plano Predial

Representar gráficamente:

- límites del predio y roles vecinos
- norte magnético, coordenadas U.T.M.
- red hidrográfica y caminos existentes
- delimitación de terrenos calificados de A.P.F. y/o bonificados, en el área a intervenir
- superficie cubierta por bosque nativo en el área a intervenir
- superficie cubierta por plantaciones forestales en el área a intervenir
- zonas de riesgo en directa relación con la obra
- área a reforestar

8.2 Plano General

Cuando se trate de obras que involucren más de un predio, se deberá anexar un plano general de las siguientes características:

Representar gráficamente:

- predios involucrados en el proyecto
- límites región, provincia, comuna
- norte magnético, coordenadas U.T.M.
- red vial e hidrográfica
- trazado de la obra

Nombre del/de la Propietario/a.....

Firma.....

Nombre del /de la autor/a de estudio técnico :

Profesión :

R.U.T. :

Firma.....

Lugar y fecha :



PAUTA EXPLICATIVA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE CORTA Y REFORESTACION DE PLANTACIONES PARA EJECUTAR OBRAS CIVILES D.L. N° 701

El formulario para elaborar el Plan de Manejo de Corta y Reforestación de Plantaciones para Ejecutar Obras Civiles deberá ser presentado cuando con motivo de la ejecución de tales obras se requiera la intervención de Plantaciones existentes en terrenos de aptitud preferentemente forestal.

Este formulario, que podrá ser utilizado para obras que involucren a un predio o a varios predios, comprende los siguientes capítulos :

1. **Antecedentes generales**
2. **Antecedentes del predio**
3. **Descripción del área a intervenir**
4. **Objetivos de la corta**
5. **Programa de actividades**
6. **Medidas de protección**
7. **Resumen**
8. **Planos**

1. ANTECEDENTES GENERALES

Cuando se trate de obras de envergadura, tales como centrales hidroeléctricas, ductos, carreteras, embalses y tranques, tendidos eléctricos, etc. que involucren corta de bosques en más de un predio, se deberá indicar el **Nombre del Proyecto** y el nombre del/de la **Propietario/a o Concesionario/a del Proyecto**.

Además, cuando proceda, se debe indicar los antecedentes de la Resolución de Calificación Ambiental respectiva.

Cuando el plan de manejo considere más de un predio, se deberán identificar todos los predios, tanto aquellos en que se realizará corta de plantaciones como aquellos en los que se reforestará. Asimismo, en esta situación, se deberá adaptar la información que se solicita en este formulario para la respectiva identificación de los/as propietarios/as y de los predios involucrados.

2. ANTECEDENTES DEL PREDIO

Indicar los antecedentes del predio y nombre del/de la propietario/a, contenidos en los puntos 2.1 al 2.4. En el caso que el plan de manejo considere más de un predio, en **N° correlativo de predio**, identificar el predio de que se trata con números correlativos, el cual se deberá mantener para la individualizar los respectivos predios, cuando se requiera en el desarrollo de este plan de manejo.

En el punto 2.5, en **Señalar Punto de Referencia**, indicar puntos o lugares identificables, tales como : lugares de ingreso al predio, casas, galpones u otros, en los cuales se identificará las coordenadas geográficas (U.T.M.), las que deberán quedar señaladas en el plano.



En el punto 2.6, indicar la superficie total del predio según **Título de Dominio** (si éste lo señalare), según el **Servicio de Impuestos Internos** y la superficie según el/la autor/a del **Estudio Técnico**.

En el punto 2.7, indicar resumidamente la **vía de acceso al predio**.

En el caso que el plan de manejo considere más de un predio, se deberán anexar tantas hojas de este formato como predios involucrados.

3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA A INTERVENIR

3.1 Suelos

Para cada **predio** involucrado, según la numeración asignada en el Capítulo I, identificar el **área a intervenir**, con indicación de la **clase de capacidad de uso de los suelos** que ha determinado el Servicio de Impuestos Internos (**S.I.I.**) y que se encuentran consignadas en el certificado de rol de avalúo que emite ese Servicio; la **pendiente media** y la **superficie** del área a intervenir.

En la columna **régimen legal**, indicar si los terrenos cubiertos con plantaciones que serán intervenidos se encuentran calificados de aptitud preferentemente forestal, si han sido desafectados de tal calidad, si han sido bonificados, de acuerdo al D.L. 701, de 1974.

3.2 Recursos hídricos

Para cada **predio** involucrado, identificar el **área a intervenir** y las características generales de los cursos y masas de agua contiguos o insertos en tales áreas, cuando corresponda.

En **masas y cursos de agua**, indicar si se trata de lago, laguna, embalse, ríos, estero, arroyo, u otros. En **temporalidad**, indicar si es permanente o estacional. En **distancia al área a intervenir**, determinar la distancia, expresada en metros, entre la masa o curso de agua y la respectiva área.

En **ancho máximo del cauce**, señalar el ancho máximo del lecho, cuando se trate de masas de agua, o el ancho máximo del cauce de que se trate, según corresponda.

3.3 Vegetación

3.3.1 Descripción general

Para cada **predio** involucrado, identificar el **área a intervenir** y las características de la vegetación que será intervenida.

En **uso actual** indicar el uso del suelo de acuerdo a la siguiente categorización: sin uso, agrícola, ganadero, forestal u otros.

Cuando la vegetación existente sea plantaciones, indicar la(s) **especie(s)** de que se trata, de acuerdo al D.L. N° 701, de 1974.

En **superficie**, indicar la superficie cubierta por plantaciones en cada área a intervenir.



3.3.2 Flora con problemas de conservación

Si en el **predio** involucrado y en el **área a intervenir** existe presencia de **flora con problemas de conservación**, en **especie**, indicar la(s) especie(s) de que se trata, de acuerdo a lo establecido en “Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile” publicado por CONAF en 1989, según las **categorías de conservación** que allí se indican, con una estimación de la **densidad** de individuos por hectárea.

3.3.3 Fauna con problemas de conservación

Si en el **predio** involucrado existe presencia de **fauna con problemas de conservación**, en **especie**, indicar la(s) especie(s) de que se trata, de acuerdo a lo establecido en “Libro Rojo de los Vertebrados Terrestre de Chile” publicado por CONAF en 1993, con indicación de la **categorías de conservación** que en dicho texto se indican.

4. OBJETIVO DE LA CORTA

En este Capítulo, señalar la obra civil a realizar, describiendo brevemente el proyecto

5. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

5.1 De la corta

Para cada **predio** involucrado, identificar el **área a intervenir** y la **superficie** que será intervenida, señalando el **año** de intervención, la **clase de capacidad de uso** de los suelos y la(s) **especie(s)** de las plantaciones forestales.

5.2 De la reforestación

En esta modalidad de plan de manejo, en la que se proyecta la corta de plantaciones con fines de ejecución de obras civiles, para efectos de cumplir con la obligación de reforestar, ésta se podrá plantear en un terreno distinto y equivalente a aquél en que se efectuó la corta.

Para cada predio en que se efectuará la reforestación, identificar el **área a reforestar** y la **superficie**, señalando el **año** de reforestación, la **clase de capacidad de uso** de los suelos y el **tipo de vegetación actual** de los terrenos en que se efectuará la reforestación (sin vegetación, praderas, matorral, u otros), la **especie** que se utilizará en la reforestación y su **densidad**.

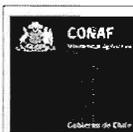
6 MEDIDAS DE PROTECCION

6.1 Protección ambiental

En este punto se deberán señalar los predios y áreas que presenten restricción por **suelos**, **presencia de recursos hídricos** o **flora y/o fauna con problemas de conservación**, de acuerdo a lo ya señalado en el Capítulo III sobre Descripción del área a intervenir. Para cada una de estas áreas se deberá indicar las medidas de protección específicas a adoptar durante el desarrollo de las faenas.

6.2 Protección al establecimiento de la reforestación

En este punto, indicar las medidas tendientes a asegurar el establecimiento de la reforestación, tales como: impedir el ingreso de ganado, tránsito de personas y vehículos; control de fauna dañina; control de malezas; etc.



6.3 Protección contra incendios forestales

En este punto se deberá establecer las medidas preventivas y de control de incendios forestales.

a) Medidas para la prevención

Entre las medidas preventivas se deberá indicar aquellas que están orientadas a :

Reducir el riesgo de ocurrencia :

- vigilancia
- difusión y,
- control del riesgo

Reducir el peligro de ocurrencia :

- ordenación de combustible
- cortafuegos, indicando ancho y extensión
- reducción de combustibles

b) Medidas de control

Se deberá indicar las medidas que el/la propietario/a o concesionario/a se compromete a realizar y aquellos recursos humanos y materiales con que dispondrá para la detección y el control de los incendios forestales en el área.

Entre las medidas a adoptar se mencionan, como ejemplo, las siguientes :

- detección oportuna
- organización de medios de combate
- organización de personal de combate
- capacitación del personal
- herramientas y equipos de combate
- maquinaria y equipos de apoyo
- comunicaciones
- habilitación de fuentes de agua

7. RESUMEN

Cuando las obras a ejecutar involucren más de un predio, se deberá indicar un resumen de los predios a nivel **comunal**, **provincial** y **regional**, señalando el **número de predios** y **superficies** involucradas, tanto en la **corta** como en la **reforestación**.

8. PLANOS

8.1 Plano predial: se deberá señalar la siguiente información en recuadros

Recuadro N° 1 :

- nombre del/de la propietario/a
- nombre del predio
- rol de avalúo
- comuna - provincia - región
- superficie predial
- escala del plano
- base cartográfica

Recuadro N° 2 :

- Simbología utilizada

Recuadro N° 3 :

- plano de ubicación

8.2 Plano general: cuando se trate de obras que involucren más de un predio, se deberá señalar la siguiente información en recuadros

Recuadro N° 1 :

- nombre del proyecto
- nombre del/de la propietario/a o concesionario/a
- cantidad de predios involucrados
- escala del plano
- base cartográfica

Recuadro N° 2 :

- Simbología utilizada