



***INFORME MENSUAL N°1 DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO***

***PROYECTO***

***“RECONVERSIÓN TECNOLÓGICA PLANTA DE TRATAMIENTO DE  
AGUAS SERVIDAS LA CADELLADA”***

***COMUNA DE LAMPA, PROVINCIA DE CHACABUCO***

***REGIÓN METROPOLITANA***

***PARA AQUALIA, Infraestructuras S.A.***

**Andrea Aravena Jerez**

**Arqueóloga**

**FEBRERO DE 2015**



## INDICE

I INTRODUCCIÓN.....	2
II IDENTIFICACIÓN.....	3
III DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES.....	4
III.1 Sector denominado Colindancia a laguna 2.....	4
III.1.1 Registro fotográfico.....	5
III.2 6 Pozos de cámara para inspección de tubería T1.....	7
III.2.1 Registro fotográfico.....	9
III.3 Zanja para la instalación de tubería T1.....	12
III.3.1 Registro fotográfico.....	12
IV RESULTADOS.....	14
V ANEXO.....	15
V.1 Plano de la planta general del proyecto “Reconversión Tecnológica Planta de Tratamiento de Aguas Servidas la CADELLADA	
V.2 Plan de Obras.	
V.3 Asistentes y contenidos a charla Arqueológica	
V.4 Registro Monitoreo Arqueológico en Libro de Obra	



## I. INTRODUCCIÓN

A continuación se presenta el informe mensual de monitoreo arqueológico para el proyecto *“Reconversión tecnológica Planta de Tratamiento de aguas servidas la Cadellada”*, ubicada a 25 km al noroeste de Santiago, en la comuna de Lampa, provincia de Chacabuco, región Metropolitana.

Esta planta de tratamiento de aguas servidas la Cadellada entró en operación el año 1985 y corresponde un sistema de 3 lagunas de estabilización en serie, además de un tranque de almacenamiento. La planta recibía inicialmente los caudales provenientes de colina y a partir del año 2000 comenzó además a recibir el aporte de la población saneada de Batuco. El año 2004 se instalaron aireadores y pantallas en la segunda laguna a fin de mejorar las condiciones de aireación y flujo en la misma.

A principios de diciembre del año 2008 fue dejada fuera de operación la primera laguna de estabilización la cual se drenó hacia la segunda laguna, quedando el sistema conformado por las lagunas 2, 3 y el tranque.

El área monitoreada se caracteriza por estar ubicada geográficamente en un valle con pendientes suaves, vegetación de tipo mediterránea, correspondiente a zona rural.

En consideración a lo establecido en la RCA N° 135, el siguiente informe presenta los resultados del monitoreo arqueológico realizado en el mes de febrero en terreno donde se desarrolla el presente proyecto.

Según los antecedentes previos, se realizó una prospección superficial mediante el recorrido total del área de planta y el recorrido total del trazado de tubería de aproximadamente 2 km de longitud, cuyo resultado fue la inexistencia de sitios arqueológicos en el área.

El objetivo principal del monitoreo realizado tuvo como finalidad observar, supervisar y detectar para proteger anticipadamente posibles evidencias arqueológicas que pudieran encontrarse durante los trabajos de escarpe o excavaciones de tierra.

La metodología empleada corresponde a la técnica de inspección visual arqueológica, la cual fue llevada a cabo en el desarrollo de los trabajos de excavación de tierra, en conjunto con el registro fotográfico.



## II. IDENTIFICACIÓN

Durante el mes de febrero se realizaron tres actividades de excavación:

- 1) Sector denominado Colindancia a laguna 2 (Inicio 09 de febrero)
- 2) 6 Pozos de cámara de tubería T1 (Inicio 18 de febrero)
- 3) Zanja para la instalación de tubería T1 (Inicio 04 de febrero)

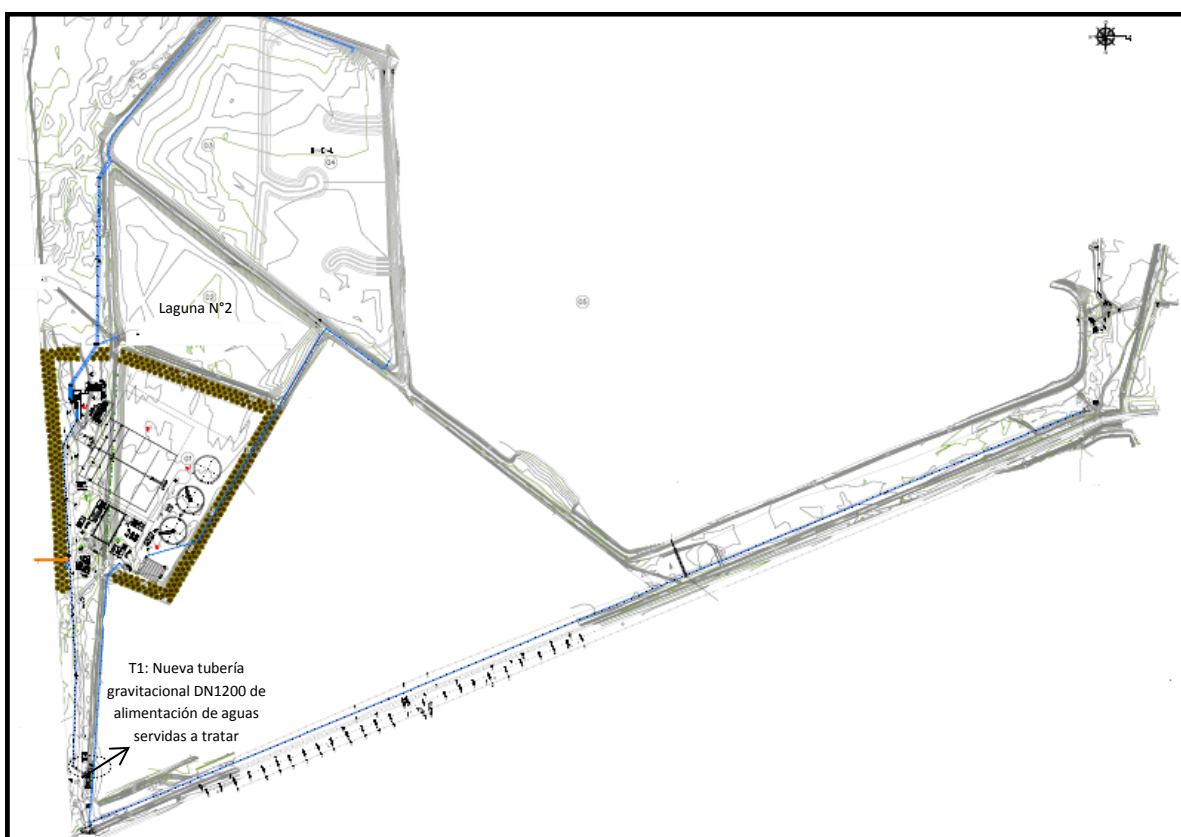


Figura 1. Plano de la planta general del proyecto, las excavaciones de la colindancia a laguna 2, los pozos de cámara y la zanja para la tubería T1, se centraron en el sector Sur de la planta.




### III. DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES

#### III.1 Sector denominado Colindancia a laguna 2:

Este sector se ubica en el lado oeste de la planta, desde acá se realiza una excavación masiva para la extracción de sedimento para rellenar y compactar lo que es la laguna 1. Es un área de 125 m de largo por 65 m de ancho, la profundidad máxima de excavación fue de 1,40 m, como a continuación se observa en el siguiente plano.



Figura 2.  Plano del área excavada denominada Colindancia a laguna 2.



A continuación se describe estratigrafía del área monitoreada:

**Estratigrafía:** se observa una capa superficial limosa compuesta por vegetación mediterránea, orgánica gran cantidad de raíces y raicillas, de baja compactación, tiene un espesor de 40 cm aproximadamente. Posee abundante material subactual, como por ejemplo, telas, plásticos, pelotas de golf, restos de juguetes, cubiertos, entre otros.

Posteriormente desde los 40 cm hasta 1,40 m se encuentra un sedimento arcillo-limoso, color café, compacto, húmedo, a un metro de profundidad se encontraron en diferentes lugares napas subterráneas. No hay presencia de grava.

En este estrato no se observó ninguna evidencia de material arqueológico, sólo se halló una tubería de concreto que va en dirección Sur-oeste a Noreste.

#### III.1.1 Registro fotográfico:



Figura 3. Imagen panorámica previa a la excavación del sector denominado Colindancia a laguna 2.





Figura 4. Imagen de sector norte de la excavación de la colindancia a laguna 2.



Figura 5. Vista del perfil Norte, y del sector norte del área de colindancia a laguna 2.



Figura 6. Vista panorámica (SO a NE), en la parte central se observan napas subterráneas al metro de profundidad.

### III.2 6 Pozos de cámara para inspección de tubería T1:

Se excavaron seis pozos de inspección de 3X3 m, a lo largo de la zanja para la instalación de la tubería T1, las profundidades de estos fluctuaron entre los 50 cm hasta 1.10 m. fueron enumerados de Este a Oeste.

**Estratigrafía:** a continuación se describe la estratigrafía por pozo:

Pozo 1: la primera capa tiene un espesor de 30 cm aproximadamente, se compone de un sedimento limoso, de color café claro, de compactación baja, orgánico alta presencia de raíces, baja presencia de grava. Presencia de elementos sub-culturales como plásticos, papeles, entre otros.

La segunda capa tiene un espesor de 70 cm aproximadamente, corresponde a un estrato arcilloso de color oscuro, inorgánico, compacto. No hay presencia de material cultural.

El último estrato posee 10 cm y corresponde a un sedimento limoso muy fino, de color café pardo, de baja compactación, inorgánico. Tampoco se encontró evidencia de restos materiales arqueológicos.





Pozo 2: a nivel superficial se observa una capa de 5 cm de relleno correspondiente a areno-limoso gruesa. Posteriormente se observa una capa de 40 cm de grosor, sedimento limoso, de color café claro, aunque en partes se observa una mezcla con otro tipo de estrato limoso de granulometría gruesa de color amarillo, al parecer relleno previamente.

Como tercera capa de 60 cm de espesor, el cual es un sedimento arcilloso de color oscuro, inorgánico, compacto. No hay presencia de material cultural. Por último, se identifica un estrato de 10 cm, sedimento limoso muy fino, de color café pardo, de baja compactación, inorgánico.

No se encontró evidencia arqueológica en toda la excavación de este pozo.

Pozo 3: en este pozo se identificaron dos estratos, el primero, sedimento limoso grueso, de compactación baja, inorgánico. Sin evidencia de restos culturales. Tiene una profundidad de 30 cm aproximadamente.

El segundo estrato tiene 40 cm aproximadamente de espesor y se compone de un sedimento arcilloso de color oscuro, compacto e inorgánico, también sin presencia de restos arqueológicos.

Pozo 4: al igual que en el pozo 3, se identificaron dos estratos, el primero, sedimento limoso grueso, de compactación baja, inorgánico. Sin evidencia de restos culturales. Tiene una profundidad de 20 cm aproximadamente.

El segundo estrato (40 cm de grosor) se compone de un sedimento arcilloso de color oscuro, compacto e inorgánico, también sin presencia de restos arqueológicos.

Pozo 5: en este pozo se observa una capa de 20 cm, el cual se caracteriza por ser limo arenoso de color café oscuro, inorgánico, de baja compactación. No se observa presencia de restos culturales.

La capa siguiente corresponde a un tipo arcillo-limoso, compacto, inorgánico, de color café amarillo, sin evidencia arqueológica.

Pozo 6: por último este pozo al igual que el 5, posee una capa limo-arenosa de 30 cm de espesor, de color café oscuro, de baja compactación e inorgánico. El segundo estrato observado se identifica por ser arcillo-limosos, de color café amarillo, compacto, inorgánico.

No hay evidencia de materiales arqueológicos.



### III.2.1 Registro fotográfico:



Figura 7. Vista de perfil norte de pozo 1.



Figura 8. Imagen de pozo 2, perfil Norte.



Figura 9. Vista de perfil Oeste de pozo 3.



Figura 10. Vista del perfil Este de pozo 4.





Figura 11. Imagen correspondiente a pozo 5, perfil Norte.



Figura 12. Vista del perfil Norte del pozo 6.



### III.3 Zanja para la instalación de tubería T1:

Esta excavación fue realizada en el sector Sur de la planta en dirección Oeste a Este. Se excavó una zanja de 456 m de largo para la instalación de una tubería T1, de HDP. Esta tubería de alimentación T1 cumple el propósito de desviar el caudal entrante de su trazado actual que atraviesa la laguna 1, permitiendo así dejar el área de construcción de nueva PTAS, libre y sin obstáculos para realizar la obra. Dentro de esta zanja las profundidades fluctuaron entre los 80 cm y 1,50 m. el ancho fue de 3 m. (ver figura 1). A continuación se describe la estratigrafía identificada:

**Estratigrafía:** superficialmente se observa una matriz de color negro areno-limoso, de granulometría gruesa, de baja compactación, posee un espesor de 20 cm aproximadamente.

La capa siguiente posee 30 cm de grosor y se caracteriza por encontrarse en algunos sectores mezclada entre un limo de color amarillo y una matriz limo-arcillosa de color café oscuro, siendo predominante esta última. Es inorgánica, compacta sin presencia de grava.

Y por último se observa un estrato arcilloso, de color café oscuro, muy compacto, inorgánico, húmedo, sin presencia de grava ni rocas.

#### III.3.1 Registro fotográfico:



Figura 13. Proceso de excavación de zanja para tubería T1.



Figura 14. Retroexcavadora realizando escarpe en la excavación de la tubería.



Figura 15. Vista del perfil Sur de la zanja para tubería T1.





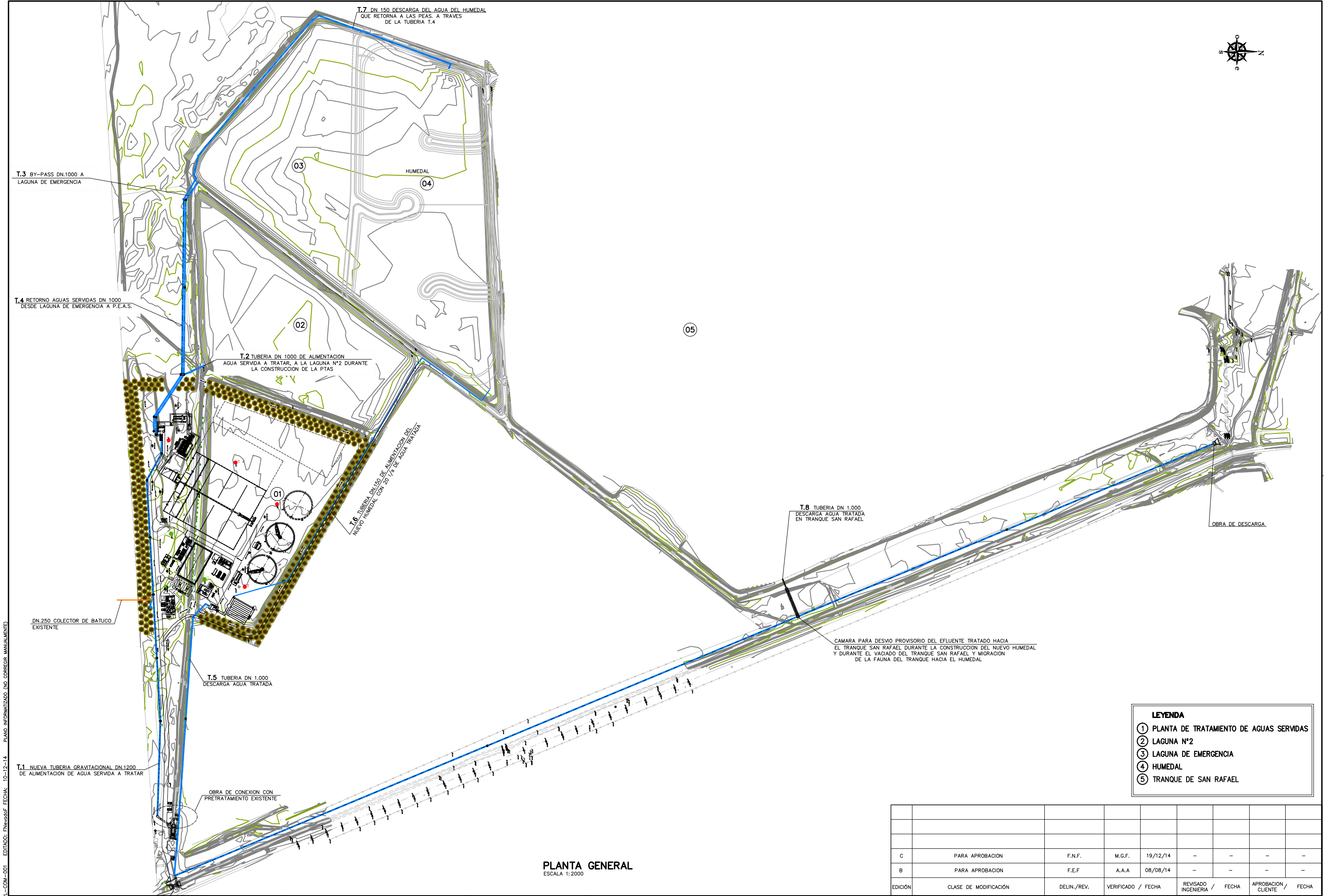
Figura 16. Vista perfil Norte, se encontró a los 70 cm de profundidad, una pequeña tubería galvanizada de 10 cm de diámetro que atravesaba la zanja de Norte a Sur.

#### IV. RESULTADOS

En conclusión durante todo el proceso de inspección visual de remociones de tierra, no se encontró ningún resto de cultura material que estuviese protegido por la ley 17.288.



## **V. ANEXO**

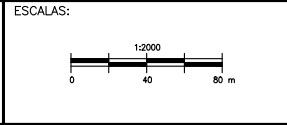


FICHERO: IB-OC-PL-COM-001 EDITADO: FNovosbF FECHA: 10-12-14 PLANO INFORMATIZADO (NO CORREGIR MANUALMENTE)

SEMBICORP AGUAS CHACABUCO

SANTIAGO, CHILE

Ubicación:  
LA CADELLADA



TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE RECONVERSIÓN TECNOLÓGICA  
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS LA CADELLADA  
(330 LITROS / SEGUNDO)

CLAVE:

S-AC-AS199

FECHA:

AGOSTO - 2014

TÍTULO DEL PLANO:

OBRAS COMPLEMENTARIAS DE PTAS  
CONDUCCIONES T-1 A T-8  
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO:

IB-OC-PL-COM-001

HOJA 01 DE 01

**LEYENDA**

- ① PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS
- ② LAGUNA Nº2
- ③ LAGUNA DE EMERGENCIA
- ④ HUMEDAL
- ⑤ TRANQUE DE SAN RAFAEL

C	PARA APROBACION	F.N.F.	M.G.F.	19/12/14	-	-	-	-
B	PARA APROBACION	F.E.F.	A.A.A	08/08/14	-	-	-	-
EDICIÓN	CLASE DE MODIFICACIÓN	DELIN./REV.	VERIFICADO / FECHA	REVISADO INGENIERIA / FECHA	APROBACION / CLIENTE	FECHA		

Id	Nombre de tarea	% completado	Duración	Comienzo	Fin	29 mar '15		
						V	X	
1	PLANTA DE TRATAMIENTO, LAGUNAS Y OBRAS DE EMERGENCIA	55%	892 días	mar 04/11/14	jue 13/04/17			
2	Firma de contrato	100%	0 días	mar 04/11/14	mar 04/11/14			
3	Movilizacion	100%	32 días	mar 04/11/14	vie 05/12/14			
4	Permisos y Empalmes de Servicios	87%	117 días	mar 04/11/14	sáb 28/02/15			
5	Estudios Geotecnicos	100%	46 días	mar 04/11/14	vie 19/12/14			
6	Hitos Contractuales	0%	684 días	mar 16/12/14	sáb 29/10/16			
7	A) Anticipo 10%	100%	0 días	mar 16/12/14	mar 16/12/14			
17	INGENIERIA	96%	120 días	sáb 15/11/14	sáb 14/03/15			
18	I. INGENIERIA BASICA	100%	35 días	sáb 15/11/14	vie 19/12/14			
77	INGENIERIA DE DETALLE	96%	85 días	sáb 20/12/14	sáb 14/03/15			
298	PLANTA DE TRATAMIENTO	2%	452 días	jue 04/12/14	dom 28/02/16			
299	OBRA CIVIL	4%	452 días	jue 04/12/14	dom 28/02/16			
300	Topografía	23%	240 días	sáb 20/12/14	dom 16/08/15			
301	Movimiento general de tierras	25%	281 días	jue 04/12/14	jue 10/09/15			
302	Escarificado	100%	37 días	jue 04/12/14	vie 09/01/15			
303	Excavaciones en General	13%	240 días	mié 14/01/15	jue 10/09/15			
304	Habilitado de barra de refuerzo	1%	240 días	vie 13/02/15	sáb 10/10/15			
305	CONSOLIDACIÓN DE TERRENO	16%	165 días	lun 19/01/15	jue 02/07/15			
306	Precargas	16%	165 días	lun 19/01/15	jue 02/07/15			
307	Suministro y Colocación de Terraplen Precarga Fase I	80%	33 días	lun 19/01/15	vie 20/02/15			
308	Tiempo de espera de consolidación terraplén fase I	0%	60 días	vie 20/02/15	lun 20/04/15			
311	FASE 0	5%	190 días	mié 04/02/15	mié 12/08/15			
312	COLECTOR T1 - T2	22%	65 días	mié 04/02/15	jue 09/04/15			
313	Linea T1	36%	50 días	mié 04/02/15	mié 25/03/15			
314	Excavación de Cámaras T1 (6 uds)	100%	2 días	mié 04/02/15	jue 05/02/15			
315	Desvío del camino afectado	100%	2 días	jue 05/02/15	vie 06/02/15			
316	Armadura Cámaras T1 (6 uds)	33%	20 días	mié 04/02/15	mié 25/02/15			
317	Hormigonado Losas Cámaras T1	28%	19 días	mar 10/02/15	sáb 28/02/15			
318	Moldaje de muros Cámaras T1	0%	10 días	dom 01/03/15	mar 10/03/15			
320	Excavacion zanja T1	90%	16 días	jue 05/02/15	vie 20/02/15			
321	Cama de arena (Previa compactacion fondo zanja)	70%	15 días	vie 06/02/15	vie 20/02/15			
322	Soldadura Tubería T1 DN 1.200 mm (30 tubos de 12 m y 17 de 6 m)	15%	16 días	mar 10/02/15	mié 25/02/15			
323	Montaje Tubería T1 DN 1.200 mm	30%	16 días	mar 10/02/15	mié 25/02/15			
324	Conexión provisoria a canal antes de pretratamiento	0%	2 días	jue 26/02/15	vie 27/02/15			
326	Linea T2	0%	53 días	lun 16/02/15	jue 09/04/15			
327	Excavación Cámaras T2 (3 uds)	0%	4 días	lun 16/02/15	jue 19/02/15			
328	Armadura Cámaras T2 (3 uds)	0%	28 días	jue 26/02/15	mié 25/03/15			
332	Excavacion zanja T2	0%	5 días	vie 20/02/15	mar 24/02/15			
333	Cama de arena (Previa compactacion fondo zanja)	0%	6 días	sáb 21/02/15	jue 26/02/15			
334	Soldadura Tubería T2 DN 1.200 mm (130mts)	0%	7 días	vie 27/02/15	jue 05/03/15			
335	Montaje Tubería T2 DN 1.200 mm	0%	9 días	vie 27/02/15	sáb 07/03/15			
336	Conexión a Laguna T2	0%	6 días	dom 08/03/15	vie 13/03/15			



## REGISTRO DE ACTIVIDAD

Proyecto : "Reconversión Tecnológica Planta de tratamiento de aguas servidas la Cadellada"

Fecha: 09 / Febrero / 2014

Nombre de la Actividad:

Tipo de Actividad

Charla: ☒ Taller ☐ Auditoria ☐ Instrucción en Terreno ☐ Otro: ☐

Contenidos:	Charla de Inducción Arqueológica
1)	¿Qué es la arqueología?
2)	Arqueología Ambiental
4)	Ley 17.288
5)	Arqueología de la zona
6)	Materiales posibles de encontrar

N°	Nombre	Empresa	Firma
1	Pedro Cortez, Pardo	<del>Adolfo Voz</del>	<del>[Firma]</del>
2	Edo Su marín	Adolfo Voz	[Firma]
3	Eric Muñoz	Aqualia	[Firma]
4	Ruben Segovia	Transporte Segovia	[Firma]
5	Antonio Baeza Alvarado	Aqualia	[Firma]
6	Elvis Jurewicz S.	AQUALIA	[Firma]
7	Pedro Cortez	Adolfo Voz	[Firma]
8	[Firma]	11	[Firma]
9	[Firma]	11	[Firma]
10	LUKEO S. J. D. O. S.	[Firma]	[Firma]
11	Pedro Cortez	OP EXCAVACION	[Firma]
12	JUAN CARLOS SOTO	OP PROYECTO	[Firma]
13	JUAN BALDARES P.	OP EXCAVACION	[Firma]
14	RODOLFO CASTILLO	ADOLFO	[Firma]
15	HECTOR MALINCH	ADOLFO VOB	[Firma]
16	HECTOR LEVICOY	ADOLFO VOB	[Firma]

Observaciones / Conclusiones/ Compromisos:

*[Firma]*  
Andrés Chaves Jerez  
Arqueólogo

## **ARQUEOLOGÍA EN LAMPA, PROVINCIA DE CHACABUCO (EVIDENCIAS)**

### **¿QUE ES LA ARQUEOLOGIA?**

Es el estudio de las sociedades humanas del pasado a través de los restos dejados por el hombre o por una sociedad.

### **ARQUEOLOGÍA AMBIENTAL**

La arqueología ambiental reconoce a los sitios o hallazgos arqueológicos como parte de un patrimonio cultural e histórico que debe ser resguardado.

Es una forma de practicar la arqueología en el marco de proyectos de Infraestructura. Sus objetivos son:

- 1) Identificar los sitios arqueológicos presentes en el área de influencia del proyecto
- 2) Tomar las medidas que sean necesarias para evitar o mitigar el daño sobre los sitios arqueológicos identificados.

### **¿POR QUÉ SE DEBE PROTEGER E INVESTIGAR LA HERENCIA ARQUEOLÓGICA?**

- ✓ **Los sitios son únicos e irrepetibles.**
- ✓ **Son parte de la historia e identidad cultural de las sociedades.**
- ✓ **Son fuente de información científica.**
- ✓ **Representan expresiones artísticas.**
- ✓ **Están regulados y protegidos por el marco jurídico, siendo propiedad del Estado.**

Para el caso particular de todas las evidencias arqueológicas existentes, se declara en el Artículo 21 que "por el sólo ministerio de la Ley, son monumentos arqueológicos de propiedad del Estado los lugares, ruinas, yacimientos y piezas antropológicas que existan sobre o bajo la superficie del territorio nacional", sin declaración previa. Para terminar establece que el Patrimonio Cultural es propiedad de la Nación, que su destrucción es penalizada y que existe la obligación de denunciar su aparición (Art. 20 y 23).



## **ARQUEOLOGÍA DE LA ZONA**

ARCAICO —————> GRUPOS DE CAZADORES Y RECOLECTORES

Se han encontrado alrededor de 21 sitios arqueológicos (campamentos, aleros y cuevas, piedras tacitas, canteras y talleres líticos y por último hallazgos aislados.

PAT Y PIT —————> GRUPO DE ALFAREROS

Se evidencias tres sitios

Pancho pistolas (fragmentos cerámicos y líticos)

El Almedral (Fragmentos cerámicos roja con inciso, líticos y enterratorios)

Estero de Lampa (Fragmentos cerámicos roja con inciso, líticos y enterratorios)

**¿QUÉ ES CERÁMICA? ¿QUÉ SON LOS RESTOS ÓSEOS? ¿QUÉ SON LOS LÍTICOS?**

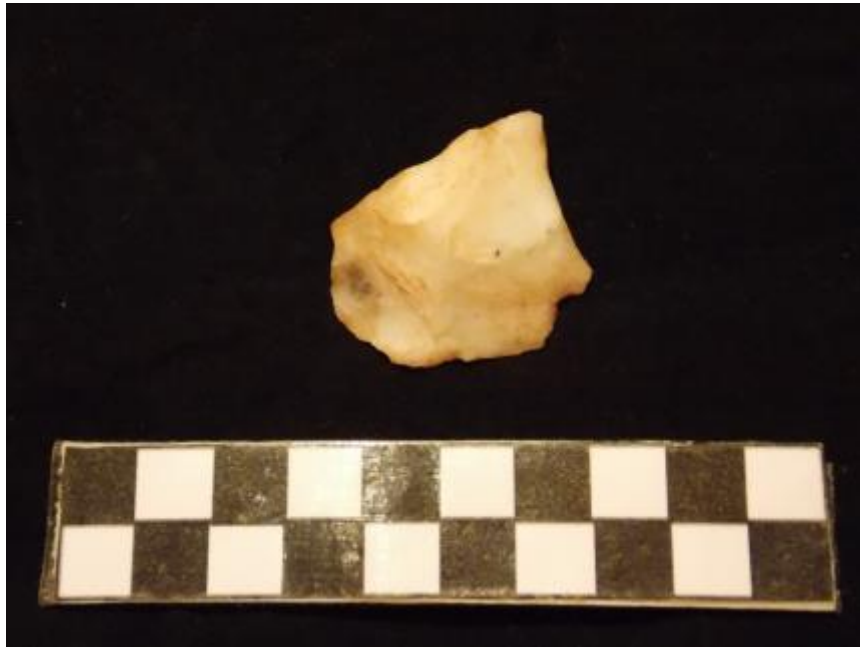
**MATERIALES ARQUEOLÓGICOS POSIBLES DE ENCONTRAR EN UNA  
EXCAVACIÓN**



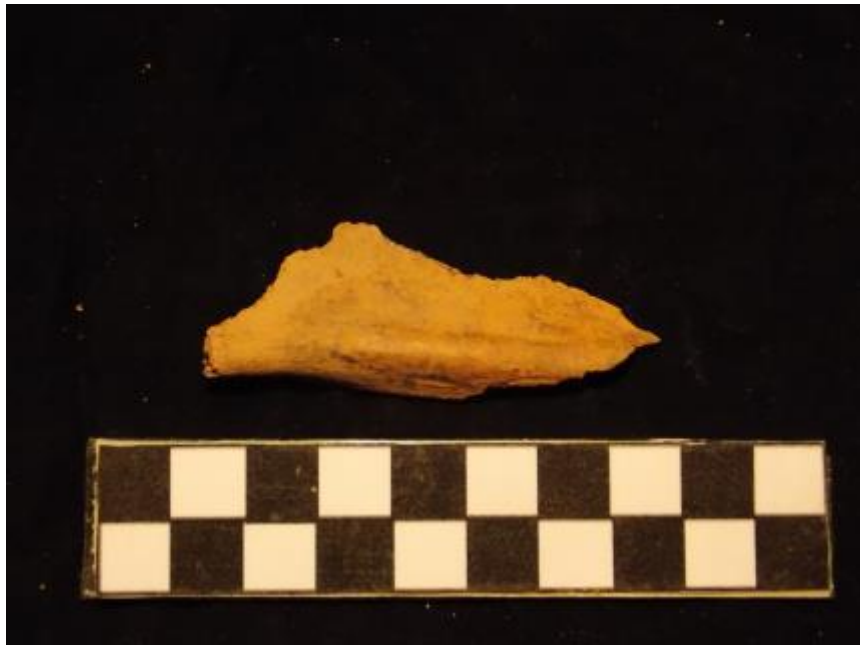
Fragmentos cerámicos.



Vasija de cerámica.



Lasca (lítico)



Fragmento de resto óseo animal.



Enterratorio con vasijas.



Fragmento de vidrio histórico.



Fragmentos de loza histórica.

a las uniones de la tubería L1 HDPE DN 1,200 que fueron electivo-soldadas, se le solicita a la Inspección técnica su aprobación o consiliación antes de ya que la cuadrilla de pruebas y el equipo están detenidos.

JPOC Cyp

### NOTA DE REGISTRO

SE HA REGISTRO QUE LOS DIAS 09 y 18 DE FEBRERO DE 2015 SE LLEVÓ A CABO UN MONITOREO ARQUEOLÓGICO CON LA FINALIDAD DE OBSERVAR, SUPERVISAR Y DETECTAR PARA PROTEGER ANICIPIAMENTE POSIBLES EVIDENCIAS ARQUEOLÓGICAS QUE PUDIERAN ENCONTRARSE DURANTE LOS TRABAJOS DE LIMPIE Y EXCAVACIONES DEL TERRENO DE LA OBRA.

EL OBJETIVO DE ESTA NOTA DE REGISTRO ES DAR CUMPLIMIENTO A LO ESTABLECIDO EN CONSIDERANDO 9.7.1 DE LA RCA N° 135 del 23 de MARZO DE 2012, RESPECTO A LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LOS IMPACTOS SOBRE EL PATRIMONIO DE PATRIMONIO CULTURAL. ESTE CONSIDERANDO ESTABLECE LA REALIZACIÓN DEL MONITOREO ARQUEOLÓGICO Y SE DEBE REUNIR PERIÓDICAMENTE AL CONSEJO DE MONUMENTOS NACIONALES MIENTRAS DUREN LOS TRABAJOS DE LIMPIE Y REMEDIACIÓN DE SUPERFICIE.

Karen Valenzuela F.  
Medio Ambiente Sembracorp

Antonio Flores  
Jefe de Proyecto  
Agualia

Daniel