

**Seminario Regional Manejo de Depósitos de Relaves:
Experiencias y Normativa**

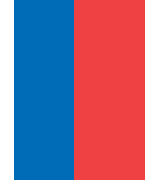
Depósitos de Relaves de la Región de Coquimbo: Catastro Regional, Características Generales, Tipos de Depósitos.



**Gobierno
de Chile**

**María Francisca Falcón H.
Jefa Departamento de Depósitos de Relaves
La Serena 27 de Agosto 2015**

INFORMACION CONTENIDA EN EL CATASTRO




La mayor parte (83%) corresponden a tranques de relaves.

Destaca la abundancia en las regiones de Atacama y Coquimbo, las que en conjunto representan el 71% del total de depósitos del país.

En relación a la información del catastro, los campos que contiene la tabla poseen información de los depósitos de relave se definen de la siguiente manera.


- a) **Empresa:** Corresponde al propietario o dueño del depósito. En caso de arriendo, se debiese generar un contrato que identificara al arrendador como dueño de la empresa.
- b) **Faena:** Corresponde al nombre de la faena donde se realiza el proceso que genera el depósito de relave.
- c) **Región:** Corresponde a la región en la que se ubica.
- d) **Comuna:** Corresponde a la comuna en la que se ubica.
- e) **Nombre deposito:** Corresponde al nombre del depósito, el cual debe ser concordante con el dato de origen del relave.






f) **Tipo deposito:** Corresponde al tipo de depósito, el cual se puede entender como toda obra estructurada en forma segura para contener los relaves provenientes de una Planta de concentración húmeda de especies de minerales. Además, contempla sus obras anexas. Su función principal es la de servir como depósito, generalmente definitivo, de los residuos sólidos provenientes del relave la Planta, permitiendo así la recuperación, en gran medida, del agua que transporta dichos sólidos. Dichos residuos son los resultantes del proceso de flotación de minerales.

Se dividen en 5 diferentes clases. - **Tranque de Relave:** Es aquel depósito de relaves donde el muro de contención es construido con la fracción más gruesa del relave (arenas). - **Embalse de Relave:** Es aquel depósito de relaves donde el muro de contención está construido con material de empréstito y se encuentra impermeabilizado en el coronamiento y en su talud interno.. También se llama Embalses de relaves aquellos depósitos ubicados en alguna depresión del terreno en que no se requiere la construcción de un muro de contención. - **Relave Espesado:** Es el depósito de relaves donde, antes de ser depositados, son sometidos a un proceso de sedimentación, mediante espesadores, eliminándole una parte importante del agua que contienen






Relave Filtrado: Es el depósito de relaves donde, antes de ser depositados, son sometidos a un proceso de filtración, mediante equipos especiales de filtros, donde se asegure que la humedad sea menor a un 20%. **Relave en pasta:** Es el depósito de relaves que presenta una situación intermedia entre el relave espesado y el relave filtrado, corresponde a una mezcla homogénea de relaves sólidos y agua (entre 10 y 25% de agua) que contiene partículas finas, menores de 20 μ , en una concentración en peso superior al 15%, muy similar a una pulpa de alta densidad. Su depositación se efectúa sin necesidad de compactación, poseyendo consistencia coloidal.

g) **Mineral Origen:** Corresponde al recurso mineral que dio origen al depósito (ej: Cobre, Oro)

h) **UTM Norte:** Corresponde a la coordenada norte del depósito, con datum UTM SIRGAS 19 S.

i) **UTM Este:** Corresponde a la coordenada este del depósito, con datum UTM SIRGAS 19 S.







j) **Estado:** Corresponde al estado del depósito. Se identificaron 4 tipos de estado: - **Abandonado:** Depósitos que no tienen dueño conocido ni resolución de origen. También se consideran abandonados si en terreno se verifica tal condición, o si se tiene información oficial o fidedigna que indique que no se efectuó ninguna medida de cierre. - **Activo:** Depósito con dueño conocido y operando. - **No Activo:** Depósito con dueño conocido pero fuera de operación. - **S/I:** No se cuenta con información para establecer el estado del depósito.

k) **Fecha Resolución:** Corresponde a la fecha de la resolución que dio origen al depósito. En caso que se generen variaciones en el diseño del depósito, estas originaran una nueva resolución, la cual reemplazara a la antigua en este campo. Es decir, el catastro considerara la información más actual.

l) **Resolución:** Corresponde al número de la resolución. En caso que se generen variaciones en el diseño del depósito, estas originaran una nueva resolución, la cual reemplazara a la antigua en este campo. Es decir, el catastro considerara la información más actual.

m) **Fecha Resolución PDC (Plan de cierre):** Corresponde a la fecha de la resolución aprobó el Plan de Cierre de la faena. Se ingresó este dato por la información de depósitos que contiene este tipo de plan.





m) **Fecha Resolución PDC** (Plan de cierre): Corresponde a la fecha de la resolución aprobó el Plan de Cierre de la faena. Se ingresó este dato por la información de depósitos que contiene este tipo de plan.

n) **Resolución PDC** (Plan de cierre): Corresponde al número de la resolución que aprobó el Plan de Cierre.

o) **Volumen parcial** (m^3): Corresponde al volumen depositado a la actualidad. Esta información es proveída por los formularios E-700, resoluciones SERNAGEOMIN o dada directamente por las empresas, los cuales informan trimestralmente la cantidad depositada.

p) **Volumen total** (m^3): Corresponde al volumen máximo capaz de recibir el depósito.

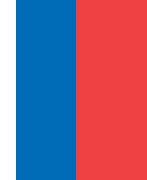
q) **Tonelaje parcial** (ton): Corresponde al tonelaje depositado a la actualidad. Esta información es proveída por los formularios E-700, o dada directamente por las empresas, los cuales informan trimestralmente la cantidad depositada.

r) **Tonelaje total** (ton): Corresponde al tonelaje máximo capaz de recibir el depósito.

s) **Área** (m^2): Área ocupada por el depósito.



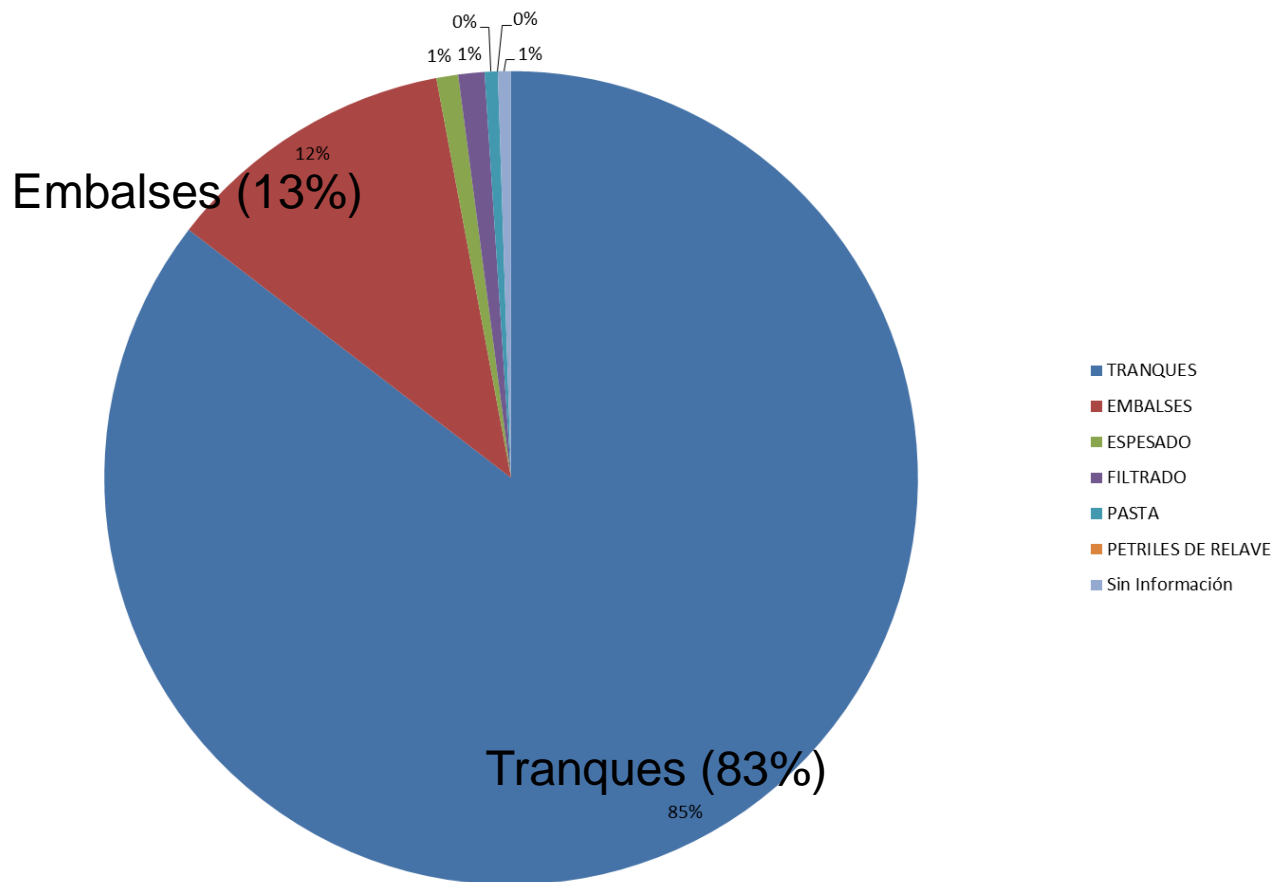
Depósitos de relaves en Chile: (Catastro 2015)



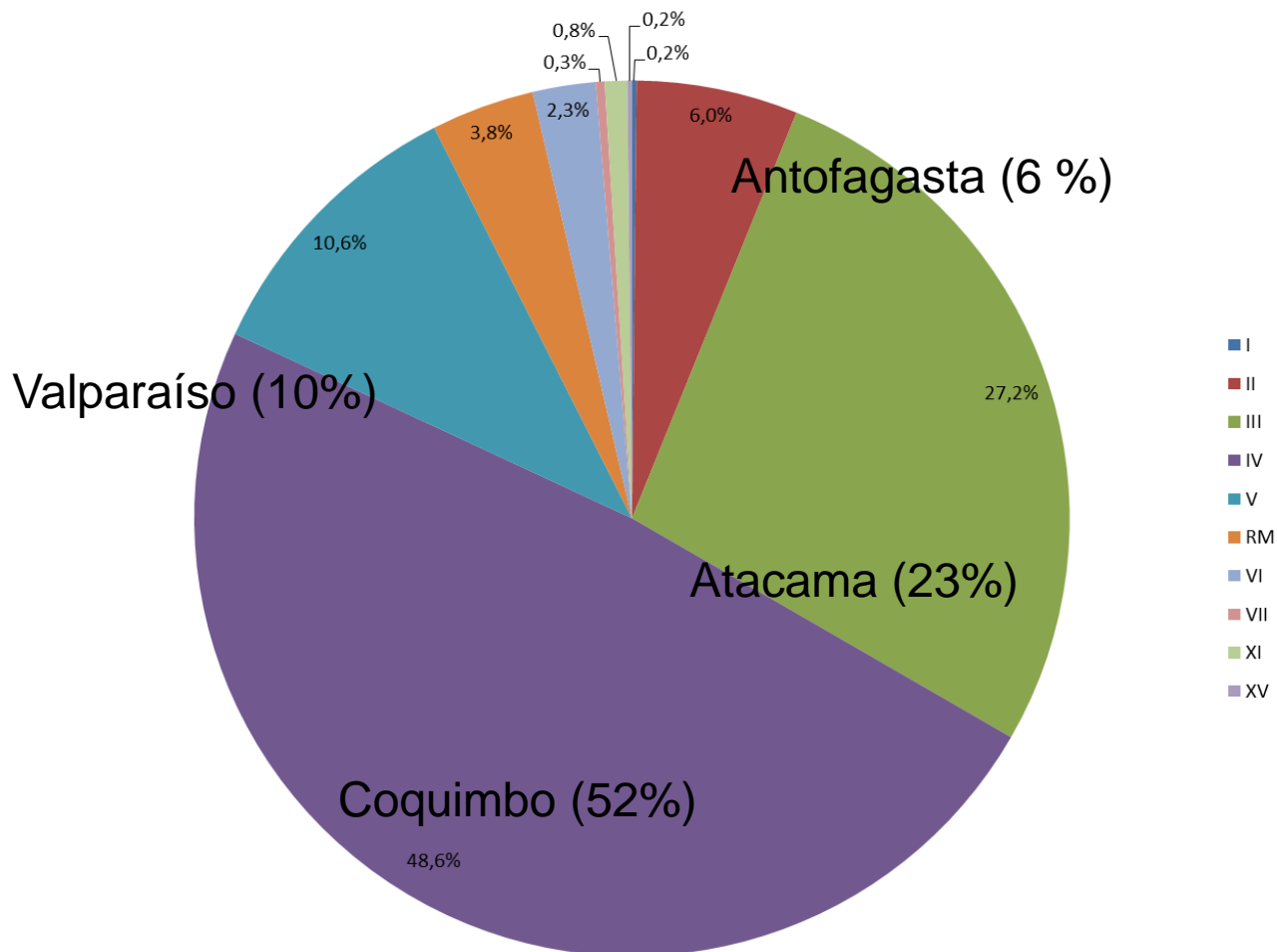
	ESTADO DEPÓSITOS DE RELAVES			
REGIÓN	ACTIVOS	NO ACTIVOS	ABANDONADOS	SIN INFO.
I	1	0	0	0
II	11	20	10	0
III	44	71	9	27
IV	73	197	61	10
RM	6	10	6	1
V	17	44	8	1
VI	3	13	0	0
VII	1	0	1	0
XI	4	1	0	0
XV	1	0	0	0
N° POR ESTADO	161	356	95	39
TOTAL REGISTRADO			651	



Tipos de depósitos de relaves a nivel nacional



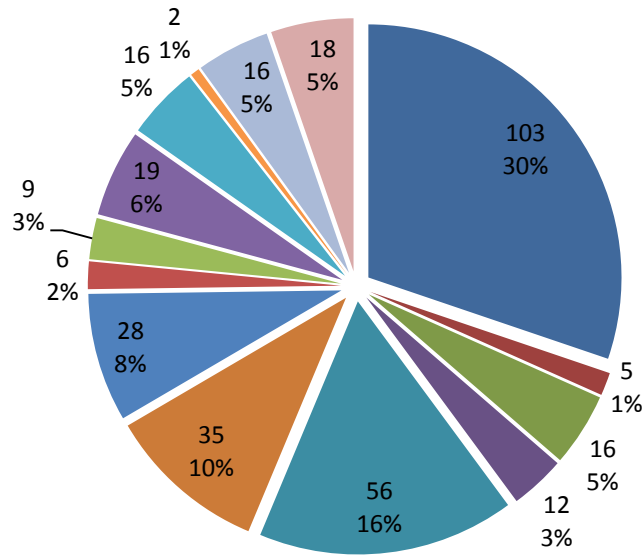
Estadística por regiones de Depósitos de Relaves



Estado de los Depósitos por Comunas- Región de Coquimbo

COMUNA	ESTADO DE DEPOSITOS				
	ABANDONADO	ACTIVO	NO ACTIVO	S/I	Total general
ANDACOLLO	18	5	80	-	103
CANELA	1	1	1	2	5
COMBARBALA	1	4	11	-	16
COQUIMBO	-	5	5	2	12
ILLAPEL	10	22	24	-	56
LA HIGUERA	7	7	20	1	35
LA SERENA	5	10	12	1	28
LOS VILOS	1	4	1	-	6
MONTE PATRIA	3	1	5	-	9
OVALLE	3	3	13	-	19
PUNITAQUI	5	4	6	1	16
RIO HURTADO	2	-	-	-	2
SALAMANCA	4	3	7	2	16
VICUÑA	1	4	12	1	18
Total general	61	73	197	10	341

PORCENTAJE DE DEPÓSITOS POR COMUNA, REGIÓN COQUIMBO



■ ANDACOLLO

■ CANELA

■ COMBARBALA

■ COQUIMBO

■ ILLAPEL

■ LA HIGUERA

■ LA SERENA

■ LOS VILOS

■ MONTE PATRIA

■ OVALLE

■ PUNITAQUI

■ RIO HURTADO

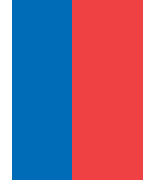
■ SALAMANCA

■ VICUÑA



COMUNA	TIPO DEPOSITO							
	TRANQUE	EMBALSE	FILTRADO	PASTA	ESPESADO	RETIL DE RELA	S/I	TOTAL
ANDACOLLO	102	1	-	-	-	-	-	103
CANELA	5		-	-	-	-	-	5
COMBARBALA	16		-	-	-	-	-	16
COQUIMBO	10	2	-	-	-	-	-	12
ILLAPEL	52	4	-	-	-	-	-	56
LA HIGUERA	31	4	-	-	-	-	-	35
LA SERENA	25	3	-	-	-	-	-	28
LOS VILOS	2	4	-	-	-	-	-	6
MONTE PATRIA	9	-	-	-	-	-	-	9
OVALLE	17	1	-	1	-	-	-	19
PUNITAQUI	15	1	-	-	-	-	-	16
RIO HURTADO	2		-	-	-	-	-	2
SALAMANCA	15	1	-	-	-	-	-	16
VICUÑA	16	2	-	-	-	-	-	18
Total general	317	23	0	1	0	0	0	341



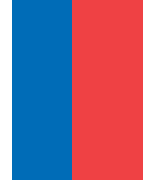


COMUNA	METODO CONSTRUCCION				
	A. ARRIBA	A. ABAJO	EJE CENTRAL	S/I	TOTAL
ANDACOLLO	74	-	2	27	103
CANELA	-	-	-	5	5
COMBARBALA	5	-	2	9	16
COQUIMBO	3	-	1	8	12
ILLAPEL	34	-	8	14	56
LA HIGUERA	15	-	3	17	35
LA SERENA	11	1	-	16	28
LOS VILOS	-	-	-	6	6
MONTE PATRIA	3	-	1	5	9
OVALLE	2	-	5	12	19
PUNITAQUI	4	-	6	6	16
RIO HURTADO	-	-	1	1	2
SALAMANCA	-	-	-	16	16
VICUÑA	4	2	1	11	18
Total general	155	3	30	153	341



COMUNA	ESTADO DE RESOLUCIÓN		
	ASIGNADA	S/I	TOTAL
ANDACOLLO	41	62	103
CANELA	1	4	5
COMBARBALA	9	7	16
COQUIMBO	7	5	12
ILLAPEL	34	22	56
LA HIGUERA	16	19	35
LA SERENA	11	17	28
LOS VILOS	4	2	6
MONTE PATRIA	3	6	9
OVALLE	6	13	19
PUNITAQUI	10	6	16
RIO HURTADO	1	1	2
SALAMANCA	7	9	16
VICUÑA	12	6	18
Total general	162	179	341

Principales observaciones de terreno vs Catastro




- Mas del 90 % de los depósitos del catastro según su resoluciones corresponden a tranques de Relaves (317 de 341). En segundo lugar se encuentran embalses.
- El método aguas arriba es el predominante, tanto en tranques con resoluciones como irregulares. Corresponden principalmente a pequeña minería.
- Se observa un gran porcentaje de tranques donde la operación dista del proyecto de construcción aprobado por resolución.
- Los muros, en general, presentan compactación deficiente, se construyen con el relave sin separación de lamas, no tienen sistemas de drenaje y las lagunas de aguas claras se apegan al muro. Con el consiguiente riesgo de estabilidad del deposito.
- Se observan los depósitos inactivos y abandonados sin cierre apropiado
- Estos resultados preliminares, muestran que hay brechas importantes de cumplimiento del DS 248.





CONTENIDOS DESTACABLES DEL ARTICULO 14° DEL TITULO II


- SE DEJA EXPLÍCITO QUE EL MÉTODO “AGUAS ARRIBA” DE CRECIMIENTO CONSTRUCTIVO DEL MURO DE ARENAS PARA UN TRANQUE DE RELAVES ESTÁ PROHIBIDO.
 - UNA DE LAS RAZONES DE ESTA PROHIBICIÓN ES QUE PARTE DE LA BASE DEL MURO DE CONTENCIÓN SE VA FUNDANDO SOBRE MATERIAL FINO DE LAS LAMAS (DE BAJA RESISTENCIA AL CORTE Y DE GRAN SUSCEPTIBILIDAD DE LICUARSE), OTRA ES QUE A MEDIDA QUE CRECE EL TRANQUE LA CUBETA SE VA REDUCIENDO EN VOLUMEN Y CADA VEZ ES MÁS PROBABLE QUE LA LAGUNA DE AGUAS CLARAS LLEGUE A TOCAR EL MURO DE ARENAS.
- 



Titulo 2 . Artículo 6

Tranque de relaves: aquel depósito de relaves donde el muro de contención es construido con la fracción más gruesa del relave (arenas).

Proyecto de Depósito de Relaves: el conjunto de estudios técnicos requeridos para la definición de un sistema de disposición de relaves, incluyendo etapas de investigación, prospección, diseño, evaluación y construcción, cuyos resultados se encuentran en una serie de documentos. Estos documentos deben ser claros, de manera de permitir su cabal comprensión de la ingeniería que conllevan, incluyendo sus procedimientos de operación y los métodos y obras consideradas para garantizar la estabilidad física y química del depósito y su entorno, con el fin de proteger a las personas bienes y medio ambiente.






TITULO II, ARTICULO 14

g) Descripción del método constructivo considerando lo establecido en el artículo 6 del presente Reglamento.

h) En el caso de un Tranque de Relaves, se debe indicar las características del muro de arena; granulometría; humedad; método de compactación; método de construcción, eje central o aguas abajo, y la forma en que se depositarán las lamas. **Se prohíbe la utilización del método aguas arriba.** Se debe definir un valor mínimo aceptable para el grado de compactación referido a ensayo Proctor Normal o Modificado que deben cumplir los materiales que conforman los muros. Se debe explicitar el porcentaje bajo la malla 200 -Tyler, (inferior a 74M) que pueden contener las arenas del muro.





MUCHAS GRACIAS

