



Facultad de Ingeniería

Licenciatura en Higiene y Seguridad en el Trabajo

Proyecto Final de Grado

**ANÁLISIS DE RIESGOS DE LOS OPERARIOS EXPUESTOS A LÍQUIDOS  
CLOACALES EN LA COMPAÑÍA SALTEÑA DE AGUA Y SANEAMIENTO  
S.A. - AGUAS DEL NORTE**

**Autor:** Ricardo Emanuel Marquez

**Directora de Tesis:** Lic. Mónica Pasculli

En este trabajo de investigación, se realiza un análisis de riesgos sobre todos los trabajos realizados por los empleados de la empresa mencionada, que se encuentran expuestos a líquidos cloacales y peligros inherentes a las tareas. Se realizan recomendaciones de medidas correctivas y preventivas para reducir la valoración de los riesgos analizados y de esta manera reducir la probabilidad de ocurrencia de accidentes y enfermedades laborales.

**Salta, junio de 2022**

## ÍNDICE

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN .....	1
1. Introducción .....	2
2. Descripción .....	4
2.1. Ubicación .....	4
2.2. Actividad.....	5
2.3. Responsabilidad de la empresa .....	5
2.4. Servicios.....	6
CAPÍTULO II. ASPECTOS METODOLÓGICOS .....	11
1. Tema.....	12
2. Objetivos .....	12
2.1. Objetivo General.....	12
2.2. Objetivos Específicos .....	12
3. Planteo del problema.....	12
4. Preguntas de investigación .....	14
5. Formulación del problema .....	14
6. Enfoque de investigación .....	14
7. Tipo de investigación .....	15
8. Población.....	15
9. Muestra.....	15
10. Diseño de investigación.....	15
11. Herramientas de recolección de datos .....	16
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE RIESGO .....	18
1. Metodología de análisis de riesgos .....	19
1.1. La Norma IRAM 3800.....	19

## – Aguas del Norte

1.2.	Niveles de riesgo.....	21
1.3.	Método de evaluación de la norma IRAM 3801.....	21
2.	Descripción del puesto de trabajo analizado.....	23
3.	Valoración de los riesgos del puesto de trabajo.....	41
<b>CAPÍTULO IV. RIESGOS MECÁNICOS CON MÁQUINAS .....</b>		<b>45</b>
1.	Marco teórico .....	46
2.	Situación de la empresa.....	48
<b>CAPÍTULO V. INCENDIO - EXPLOSIÓN .....</b>		<b>53</b>
1.	Marco teórico .....	54
1.1.	Definiciones previas .....	54
1.2.	Modo de actuación.....	56
1.3.	Clases de fuego .....	56
1.1.	Características de los extintores.....	57
2.	Situación de la empresa.....	59
2.1.	Gases presentes en la sustancia producto de la descomposición.....	59
2.2.	Riesgo de incendio y explosión .....	60
<b>CAPÍTULO VI. RIESGOS FÍSICOS-QUÍMICOS .....</b>		<b>62</b>
1.	Marco teórico .....	63
1.1.	Características físicas y químicas del líquido cloacal.....	63
1.2.	Componentes presentes en aguas servidas según marco regulatorio.....	77
2.	Situación de la empresa.....	77
2.1.	Información toxicológica.....	78
2.2.	Conclusión sobre efectos que puede producir la sustancia.....	79
<b>CAPÍTULO VII. RIESGOS BIOLÓGICOS.....</b>		<b>81</b>
1.	Marco teórico .....	82
1.1.	Agentes biológicos habituales en la sustancia .....	82

## – Aguas del Norte

1.2.	Exposición a sustancias y vías de entrada al organismo.....	83
2.	Situación de la empresa.....	86
2.1.	Enfermedades profesionales .....	86
CAPÍTULO VIII. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL .....		88
1.	Marco teórico .....	89
1.1.	Definición .....	89
1.2.	Uso de los Elementos de Protección Personal .....	89
1.3.	Tipos de protección.....	90
1.4.	Requisitos de un E.P.P.....	91
1.5.	Consideraciones generales.....	92
1.6.	Ventajas y desventajas del uso de los equipos.....	93
1.7.	Compra de elementos de seguridad .....	93
1.8.	Protección personal del trabajador en el Decreto 351/79 .....	94
1.9.	Resolución 299/2011 .....	99
2.	Situación de la empresa.....	101
2.1.	Derrames y liberaciones accidentales .....	101
2.2.	Manejo y almacenaje de la sustancia.....	101
2.3.	Controles de exposición.....	105
2.4.	Transporte y disposición final.....	105
2.5.	Elementos de Protección Personal: Sector Cloacas .....	106
CAPÍTULO IX. SEÑALIZACIÓN .....		110
1.	Marco teórico .....	111
1.1.	Definición .....	111
1.2.	Criterios para emplear la señalización .....	111
1.3.	Tipos de señales de seguridad.....	112
2.	Situación de la empresa.....	114

CAPÍTULO X. PLAN DE TRABAJO .....	121
1. Plan de trabajo.....	122
1.1. Introducción .....	122
1.2. Objetivo .....	123
1.3. Riesgos.....	123
1.4. Responsabilidades.....	123
1.5. Procedimiento de Trabajo.....	125
CAPÍTULO XI. COMPARACIONES.....	129
1. Nueva Matriz Sector Cloacas.....	130
2. Matriz comparativa .....	132
3. Matrices comparativas .....	133
4. Justificación de los nuevos niveles de riesgos obtenidos.....	134
CAPÍTULO XII: CONCLUSIONES.....	137
CAPÍTULO XIII: RECOMENDACIONES Y MEDIDAS PREVENTIVAS.....	141
1. Recomendaciones y medidas preventivas.....	142
2. Propuesta de modelo de procedimiento de trabajo aplicable a la empresa.....	152
BIBLIOGRAFÍA .....	183
ANEXOS .....	187
Anexo I. Guía de entrevistas .....	188
Anexo II. Resultados de entrevistas .....	189
Anexo III. Planilla de EPP .....	195
Anexo IV. Propuesta de modelo de permisos de trabajo. ....	197

**Índice de ilustraciones**

Ilustración 1. Co.S.A.ySa.-Aguas del Norte .....	4
Ilustración 2. Ubicación Co.S.A.ySa.-Aguas del Norte.....	5
Ilustración 3. Cobertura de los servicios sobre la población abastecida en Salta. ....	5
Ilustración 4. Planta depuradora o sistema de tratamiento de lechos percoladores .....	9
Ilustración 5. Planta depuradora o sistema de tratamiento de lagunas de estabilización	10
Ilustración 6: Señalización de zona de trabajo. ....	26
Ilustración 7. Trabajador removiendo tapa de boca de inspección para identificar el problema.....	26
Ilustración 8. Proceso de desobstrucción o limpieza hidrocínética.....	27
Ilustración 9. Personal extrayendo manguera de alta presión de la boca de inspección.	28
Ilustración 10. Líquido cloacal presente en las bocas de inspección .....	29
Ilustración 11. Trabajadores realizando tareas de excavación .....	29
Ilustración 12. Operarios drenando la excavación realizada.....	30
Ilustración 13. Presencia de líquidos cloacales en zanja abierta. ....	30
Ilustración 14. Excavación y remoción de material excedente. ....	31
Ilustración 15. Presencia de agua séptica. El color negro indica un estado de descomposición avanzado.....	31
Ilustración 16: Operarios realizando reparación nocturna en pérdida de cañería. ....	33
Ilustración 17: Operario en espacio reducido, drenando y excavando zanja abierta. ....	33
Ilustración 18: Operario descubriendo una cañería a más de 3 metros de profundidad, sin aplicación de medidas de seguridad contra el desmoronamiento o derrumbe. ....	35
Ilustración 19: Retro cargadora, realizando zanja para llegar hasta el caño dañado.....	35
Ilustración 20: Cañerías descubiertas.....	36
Ilustración 21: Trabajo de reparación de colectora .....	37
Ilustración 22: Interferencia en excavación de cableado eléctrico.....	38

## – Aguas del Norte

Ilustración 23: Operario del sector cloacas atrapado en un pozo (Cafayate – Año: 2015)	40
Ilustración 24: Triángulo del fuego	55
Ilustración 25: Tetraedro del fuego	56
Ilustración 26: Tipos de fuego	57
Ilustración 27: Fuegos de clase B y C	58
Ilustración 28: Fuegos de clase A, B y C	59
Ilustración 29: Tipos de EPP	91
Ilustración 30. Certificados bajo normas IRAM 3610	94
Ilustración 31: Planilla de entrega de elementos de protección personal	100
Ilustración 32. Desagote de cisterna de camión en planta depuradora	102
Ilustración 33. Piletas de tratamiento de efluentes cloacales	104
Ilustración 34. Planta Depuradora Sur	104
Ilustración 35. Elementos de Protección Personal	108
Ilustración 36. Señalización con conos en zona de trabajo	115
Ilustración 37. Categorías de peligro	117
Ilustración 38. Peligro de Clase 9.	120
Ilustración 39: Flujograma para identificación de espacios confinados.	156
Ilustración 40: Ángulos de talud a°	177
Ilustración 41: Ángulos de taludes, según terreno a trabajar.	178

**Índice de tablas**

Tabla 1: Valoración de riesgos según IRAM 3801 .....	21
Tabla 2: Niveles de riesgos y medidas necesarias de acción. ....	22
Tabla 3: Valoración de consecuencias para análisis de riesgos. ....	23
Tabla 4: Matriz de valoración de riesgos sin medidas preventivas o correctivas. ....	44
Tabla 5. Riesgos por agentes mecánicos.....	49
Tabla 6: Metales pesados y sus efectos en la salud según Ley N°24557 de Riesgos del Trabajo .....	70
Tabla 7. Efectos a una exposición crónica y aguda, reacciones según vía de entrada....	71
Tabla 8. Líquido cloacal sin tratamiento.....	78
Tabla 9: Hipótesis de efectos de la exposición según vía de entrada al organismo de la sustancia estudiada como miscelánea. ....	80
Tabla 10: Clasificación de agentes biológicos presentes en los líquidos cloacales .....	82
Tabla 11: Riesgos por agentes biológicos.....	87
Tabla 12: Matriz de valoración de riesgos con medidas preventivas y correctivas aplicadas.....	130
Tabla 13: Matriz comparativa de riesgos con y sin medidas preventivas -correctivas. ....	132
Tabla 14: Análisis de riesgos operacional de trabajo con camión desobstructor.....	143

# **CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN**

## 1. Introducción

Cuando se habla de higiene y seguridad en el trabajo se hace referencia a la ciencia que tiene por objetivo principal, prevenir enfermedades profesionales, adquiridas como consecuencia de la exposición de los trabajadores a agentes nocivos que pueden ser tanto físicos, químicos, biológicos y ergonómicos que resultan perjudiciales para la salud y el bienestar de los operarios.

Para ello se debe enfocar en la detallada evaluación de los riesgos que se presentan en el ambiente laboral los cuales pueden ser propios de la actividad que se desarrolla en cualquier establecimiento o empresa.

El logro más importante de esta ciencia es reducir la siniestralidad laboral y las enfermedades, llevando a cabo el análisis minucioso de cada actividad y así tomar medidas acordes para evitar que los trabajadores estén expuestos a situaciones perjudiciales para su salud evitando el riesgo higiénico a causa la exposición laboral. Sin olvidar la utilización correcta de los equipos de protección personal (EPP) adecuados a las tareas que se realicen, siempre teniendo en cuenta que estos son la última barrera a la que se debe acudir para minimizar riesgos.

Dicho esto, en el presente trabajo de campo se analiza la situación de los operarios del sector “cloacas” de la “Compañía Salteña de Agua y Saneamiento”-Aguas del Norte, de la ciudad de Salta, en materia de higiene y seguridad en el trabajo. El riesgo principal al que los operarios están expuestos es al contacto con líquidos cloacales, consiste fundamentalmente en el manejo directo de materiales contaminados de una flora microbiana de alta septicidad y gérmenes variados: Basilo Tetánico,

## – Aguas del Norte

Pseudomona, Coli, Salmonella, Enterovirus; y agentes de enfermedades infecciosas como Tétanos, infecciones Piógenas, Hepatitis, entre otros.

Por lo tanto, el objetivo principal es realizar un análisis de riesgos exhaustivo de cada uno de los trabajos realizados por los operarios expuestos a líquidos cloacales y gases desprendidos de los mismos, para de esta manera proponer un plan de trabajo destinado a evitar accidentes y enfermedades profesionales. En consecuencia, el proyecto de investigación inicia con el desarrollo del diseño metodológico. Se presenta el problema, el tipo y diseño de investigación, como la población y muestra del estudio. También se especifican las distintas herramientas para la recolección de información.

El trabajo continúa con el análisis de riesgo inicial en el que se identifican los peligros, y estiman los riesgos, valorando conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro, previa descripción del puesto de trabajo a analizar: operario de “cloacas”, para luego dedicar un capítulo a cada riesgo identificado: mecánicos, físicos, químicos y biológicos. Asimismo, se dedica un capítulo a los elementos de protección personal (EPP), señalización y otro al plan de trabajo destinado a los operarios del sector “cloacas”.

Una vez concluidos los análisis de riesgos se realiza una nueva matriz de riesgos en la que se efectúa una nueva valoración, la cual es comparada con la matriz inicial, justificando las razones en los casos que existen variaciones. Finalmente, en base a toda la información recabada, se arriba a las conclusiones y recomendaciones pertinentes.

## 2. Descripción

### 2.1. Ubicación

El análisis se realiza a los operarios del sector “cloacas” de la empresa Aguas del Norte, que se encuentra ubicada en la ciudad de Salta, en la Provincia de Salta.



Ilustración 1. Co.S.A.ySa.-Aguas del Norte<sup>1</sup>

Se trata de una empresa sin fines de lucro, ya que los ingresos que percibe se destinan en su totalidad al servicio. El establecimiento está situado sobre la calle España N°887.

---

<sup>1</sup> Fuente: Google Maps.  
Ricardo Emanuel Márquez

en la compañía salteña de agua y saneamiento S.A.

– Aguas del Norte



Ilustración 2. Ubicación Co.S.A.ySa.-Aguas del Norte<sup>2</sup>

## 2.2. Actividad

La prioridad de Aguas del Norte es la mejora continua en la prestación del servicio. Para ello se trabaja diariamente en la captación, potabilización, almacenamiento y distribución de agua potable, como así también en la recolección y tratamiento de efluentes cloacales. En la siguiente ilustración se puede observar la cobertura de servicios que hace a la población de la ciudad de Salta.

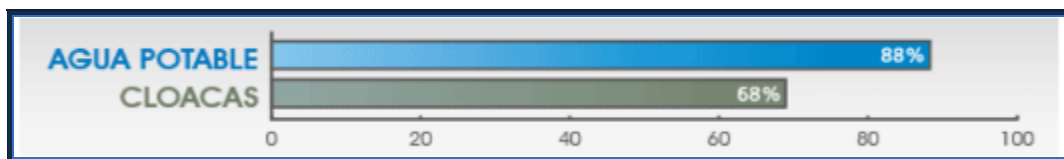


Ilustración 3. Cobertura de los servicios sobre la población abastecida en Salta.<sup>3</sup>

## 2.3. Responsabilidad de la empresa

Aguas del Norte llega con el servicio de agua potable hasta el gabinete domiciliario, donde se encuentra instalado el equipo de medición o la llave maestra, que

<sup>2</sup> Fuente: Google Maps.

<sup>3</sup> Fuente: Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A. - Aguas del Norte  
Ricardo Emanuel Márquez

## – Aguas del Norte

está ubicado a una distancia cercana a la línea municipal. Hasta esta última también llega el servicio de desagües cloacales.

Por lo tanto, es responsabilidad exclusiva de la empresa el mantenimiento y correcto funcionamiento de estas instalaciones. En caso de presentarse algún problema en este sector, el usuario debe realizar su reclamo ante Aguas del Norte.

## **2.4. Servicios**

### **2.4.1. Sistema de agua potable**

Cuando se habla de agua potable se hace referencia a aquella que fue debidamente tratada, encontrándose en condiciones óptimas para el consumo humano.

Generalmente las aguas superficiales necesitan de un proceso de potabilización del Agua, el cual tiene como objetivo la conversión del agua desde su estado natural hacia agua potable. Este proceso se lleva a cabo en las plantas potabilizadoras que posee Aguas del Norte en la Provincia de Salta.

### **2.4.2. Controles de Calidad**

Los laboratorios de Aguas del Norte se distribuyen de la siguiente manera:

- Laboratorio Central: Ubicado en el establecimiento Alto Molino, en este laboratorio se realizan análisis Bacteriológicos, Físico-químicos, Metales pesados y Oligoelementos orgánicos. Controla la calidad del agua potable de la zona centro y sur de la Provincia.
- Laboratorio Regional Itiyuro: Ubicado en la Planta Potabilizadora de Itiyuro, donde se realizan análisis Bacteriológicos y Físico-químicos. Este laboratorio

## – Aguas del Norte

está dedicado al control de la calidad del agua potable de la zona norte de la Provincia.

- Laboratorio de Efluentes: Ubicado en la Planta Depuradora San Javier (en la Zona Sur de Salta Capital), donde se realizan los análisis de Efluentes Cloacales de todos los sistemas de depuración de la Provincia.

### **2.4.3. Desagües cloacales**

#### **El servicio**

Las viviendas poseen dos redes distintas de agua: una por la que ingresa el agua potable, y otra, que corresponde al servicio de cloacas, por donde se expulsa el agua utilizada. En cada casa debe existir, además, una tercera red para conducir el agua de lluvia por un sistema independiente al de cloaca.

De esta manera, el agua de lluvia se escurre por el desagüe pluvial, y la que proviene de los baños y cocinas, por el sistema cloacal. Este último arrastra los desechos líquidos y sólidos que se arrojan en las piletas e inodoros de las viviendas, los que serán transportados hasta la Planta Depuradora.

#### **Tratamiento de lechos percoladores**

Una vez que los líquidos cloacales llegan a la planta depuradora de lechos percoladores, pasan por las siguientes etapas:

- Cámara de rejas: Tiene como objetivo principal la extracción de sólidos gruesos, como trapos, maderas, piedras, plásticos, entre otros. El sector está compuesto por una cámara de entrada, por donde el líquido cloacal ingresa a través de dos cañerías subterráneas. Luego es llevado por cuatro canales, a través de cuatro
- Ricardo Emanuel Márquez

## – Aguas del Norte

rejas gruesas de operación manual y cuatro rejas finas electromecánicas. La basura extraída es acopiada, para luego ser retirada por la empresa recolectora de residuos.

- Desarenadores: Tienen como objetivo la extracción de materiales inorgánicos, como arenas, gravillas, entre otros. El sector está compuesto por dos piletones con equipo barredor de fondo y dos roscas extractoras con accionamiento motor–reductor y un aparejo eléctrico para maniobras de los recipientes de basura hacia el contenedor
- Estación elevadora: Aquí se eleva el líquido cloacal hacia una cámara partidora de sedimentadores primarios.
- Sedimentadores primarios (S.P.): Tienen por objeto retirar los sólidos orgánicos e inorgánicos sedimentables del líquido cloacal.
- Galería de digestores: Lugar donde se descompone la materia orgánica muy putrescible a compuestos orgánicos e inorgánicos, relativamente estables o inertes, de los cuales puede separarse el agua con mayor facilidad.
- Playas de secado: Tienen por objetivo secar el barro digerido, por filtración y evaporación.
- Lechos percoladores (L.P.): En ellos se realiza un tratamiento biológico por oxidación, en el que el líquido cloacal es rociado permanentemente por distribuidores hidráulicos sobre un manto de piedras, formando una colonia bacteriana, que transforma la carga orgánica del efluente en flóculos sedimentables que se separan en los sedimentadores secundarios.

– Aguas del Norte

- Sedimentadores secundarios (S.S.): Aquí se retienen los sólidos provenientes de los lechos percoladores y se los retorna hacia los sedimentadores primarios.
- Estación de recirculación: En esta estación se bombean los líquidos hacia lechos percoladores y los barros secundarios hacia sedimentadores primarios.



Ilustración 4. Planta depuradora o sistema de tratamiento de lechos percoladores<sup>4</sup>

### **Tratamiento de lagunas de estabilización**

En la Provincia de Salta, uno de los sistemas de tratamiento más utilizados, por su fácil operación y eficaz remoción de bacterias fecales, es el de lagunas de estabilización.

Su función es la de transformar la materia orgánica fácilmente putrescible, en materia orgánica estable, y disminuir la contaminación al reducir el contenido de microorganismos patógenos.

<sup>4</sup> Fuente: Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A. - Aguas del Norte  
Ricardo Emanuel Márquez

– Aguas del Norte



Ilustración 5. Planta depuradora o sistema de tratamiento de lagunas de estabilización<sup>5</sup>

Las lagunas son estanques excavados en el terreno, donde se lleva a cabo el almacenamiento de los líquidos cloacales durante un tiempo variable, en función de la concentración de materia orgánica y de las condiciones climáticas, de forma que la materia orgánica resulte degradada mediante la actividad de bacterias beneficiosas para tal fin, y que se encuentran presentes en el medio.

---

<sup>5</sup> Fuente: Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A. - Aguas del Norte

# **CAPÍTULO II. ASPECTOS METODOLÓGICOS**

## **1. Tema**

Análisis de riesgos de los operarios expuestos a líquidos cloacales en la Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A. - Aguas del Norte

## **2. Objetivos**

### **2.1. Objetivo General**

Analizar los riesgos de las tareas en las que los operarios están expuestos a líquidos cloacales en la Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A. - Aguas del Norte

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Identificar los riesgos a los que están expuestos los operarios del sector “cloaca”.
- Detectar las condiciones de riesgo y recomendar medidas de prevención para cada uno de los posibles riesgos inherentes a las actividades ejecutadas
- Proponer un plan de trabajo seguro basado en la prevención

## **3. Planteo del problema**

La prevención de riesgos laborales es fundamental en la gestión de cualquier empresa en la actualidad, debido a que permite reducir o eliminar el índice de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales, lo que a su vez incide de manera positiva en la productividad.

Toda actividad conlleva un riesgo, razón por la cual realizar un análisis del mismo resulta beneficiosa para la empresa, los trabajadores, sus familias y la población en general.

Ricardo Emanuel Márquez

## – Aguas del Norte

La empresa Aguas del Norte presta el servicio de agua y saneamiento a toda la provincia de Salta. Entre sus servicios se encuentran los desagües cloacales. Al respecto, en los últimos meses, se observó e investigó sobre el trabajo que se lleva a cabo en varias obras y en el mantenimiento de las cloacas que se encuentran en la ciudad de Salta, surgiendo múltiples preguntas acerca de cómo un trabajador podría estar expuesto a riesgos que, por la naturaleza de las tareas, son en algunos casos intolerables para la salud; cómo resiste el cuerpo ante la exposición a tantas bacterias y cómo reacciona ante la inhalación de estos gases producto de su descomposición. Asimismo, si esos trabajadores recibían los cuidados adecuados, o si se brindaban capacitaciones acordes a las actividades y sus riesgos o, si se podrían aplicar procedimientos para establecer cómo realizar una tarea y asegurar la correcta manera de actuar y prevenir situaciones riesgosas.

Se observó también que, con el paso de los años, la empresa muestra su interés en la aplicación de normas de seguridad tales como la Ley 19587/72 y su respectivo decreto reglamentario 351/79 aplicables a este tipo de industria.

Es por todo lo anteriormente expuesto, que se realiza este trabajo, para contribuir a mejorar la seguridad de los involucrados en las tareas que se llevan a cabo en el sector cloacas de la empresa de agua y saneamiento.

#### **4. Preguntas de investigación**

- ¿Cuáles son las actividades que desarrollan operarios del sector “cloaca”?
- ¿Cuáles son los riesgos a los que están expuestos los operarios del sector “cloaca”?
- ¿En qué condiciones de riesgo se encuentran los operarios que se exponen a líquidos cloacales y sus gases?
- ¿Cuáles con las medidas de prevención para cada uno de los posibles riesgos inherentes a las actividades ejecutadas por los operarios?

#### **5. Formulación del problema**

De esta manera queda formulado el problema de la presente investigación que:

¿Cuáles son los riesgos de los operarios expuestos a líquidos cloacales en la Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A. - Aguas del Norte, durante el año 2021?

#### **6. Enfoque de investigación**

El enfoque adecuado para el presente trabajo es el cualitativo. La investigación cualitativa “proporciona profundidad a los datos, dispersión, riqueza interpretativa, contextualización del ambiente o entorno, detalles y experiencias únicas. Asimismo, aporta un punto de vista “fresco, natural y holístico” de los fenómenos, así como flexibilidad.” (Hernández Sampieri et al, 2014, p.15-16)

Este trabajo toma el enfoque cualitativo para describir los riesgos a los cuales están expuestos los operarios del sector “cloacas” de la empresa Aguas del Norte.

## **7. Tipo de investigación**

El tipo de investigación que se desarrolla es descriptiva e interpretativa, es decir, se refiere a situaciones, hechos, fenómenos, explicando cómo es la situación, cómo se expresa o manifiesta, cuáles son sus características y dónde se produce. Por consiguiente, la investigación descriptiva se ajusta adecuadamente al proceso investigativo porque permite definir el comportamiento de las variables (distintos tipos de riesgos) y caracterizarlas según los objetivos planteados.

## **8. Población**

La población de estudio está conformada por todo el personal que integra las cuadrillas del sector cloacas de la compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A. - Aguas del Norte, que constan de 40 (cuarenta) trabajadores en total solo en sector capital.

## **9. Muestra**

La muestra corresponde a un pequeño grupo llamado cuadrilla, perteneciente al sector “cloacas”, de la Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A. - Aguas del Norte, los cuales ascienden a un total de 7 (siete) trabajadores.

## **10. Diseño de investigación**

La investigación responde en primera instancia a un diseño de campo, debido a que los medios utilizados para la recolección de datos fueron obtenidos directamente de las actividades que se realizan en el sector “cloacas” de la empresa, a través de visitas continuas al lugar de trabajo y observaciones directas, con la finalidad de identificar los riesgos presentes en las tareas que se realizan.

Ricardo Emanuel Márquez

## – Aguas del Norte

Asimismo, se trata de una investigación no experimental y longitudinal: o sea una investigación a través de un tiempo aproximado a seis meses, con el objeto de conocer los antecedentes y sucesos que sean relevantes para la investigación.

## 11. Herramientas de recolección de datos

Se utilizaron las siguientes herramientas para la recolección de datos:

- Visitas de obra: mediante este método se puede observar directamente las tareas que realizan los operarios, sus comportamientos, la manera en la que manipulan los líquidos cloacales, lo cual permite identificar los riesgos existentes en la exposición a los líquidos cloacales y sus gases.
- Entrevistas semiestructuradas a los operarios del sector “cloacas”: consiste en obtener información de los trabajadores sobre las actividades que realizan, los riesgos a los cuales están expuestos y las causas de los mismos utilizando una guía de preguntas que posibilitarán la identificación de riesgos mecánicos, ergonómicos, biológicos y químicos.

Asimismo, hizo posible conocer sobre experiencias en el puesto de trabajo, las falencias observadas desde el punto de vista del trabajador con relación a por qué realizan la tarea del modo que lo hacen, y sobre cuáles serían sus propuestas de mejoras. Las entrevistas fueron destinadas a siete (7) trabajadores de este sector. (**Ver Anexo I**)

- Observación directa y con fotografías: Con este método pudo observarse las conductas de los trabajadores en el lugar donde se llevan a cabo las tareas; y mediante fotografías se pudo ver detalles que quizá en el momento pasaron por

## – Aguas del Norte

alto, como el estado de la ropa de trabajo, qué ropa llevan, cuáles son los EPP usados y cuáles deberían usar, los pictogramas usados en el camión donde se transporta los líquidos, la señalización, la apariencia de la sustancia en distintas ocasiones, las condiciones de los equipos, las herramientas, el entorno en donde se desenvuelven las tareas, las posturas que toman para realizar los trabajos, entre otros. Esto sirvió para identificar los riesgos potenciales que pueden ocasionar accidentes o enfermedades laborales.

- **Análisis Documental.** consiste en la revisión detallada de las leyes, normas y reglamentos que rigen en materia de Seguridad e Higiene, las cuales sirvieron de guía y referencia para el desarrollo del estudio.

## **CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE RIESGO**

## 1. Metodología de análisis de riesgos

### 1.1. La Norma IRAM 3800

Esta norma intenta mejorar el desempeño en seguridad y salud de las organizaciones, proyectándoles una guía; como la gestión de SYSO (Salud y Seguridad Ocupacional) puede ser integrada para minimizar el riesgo y mejorar el desempeño de las empresas. Este método permite realizar mediante la apreciación directa de la situación una evaluación de riesgos para los que no existe una reglamentación específica. En cada situación de peligro deberá preguntarse:

1° La gravedad de las consecuencias que puede causar ese peligro en forma de daño para el trabajador, las mismas pueden ser:

#### **Ligeramente dañino:**

- Cortes, magulladuras pequeñas
- Irritación de los ojos por polvo
- Dolor de cabeza, molestia e irritación

#### **Dañino:**

- Cortes
- Quemaduras
- Torceduras
- Fracturas menores
- Asma

## – Aguas del Norte

- Dermatitis
- Trastornos musculoesqueléticos

**Extremadamente dañino:**

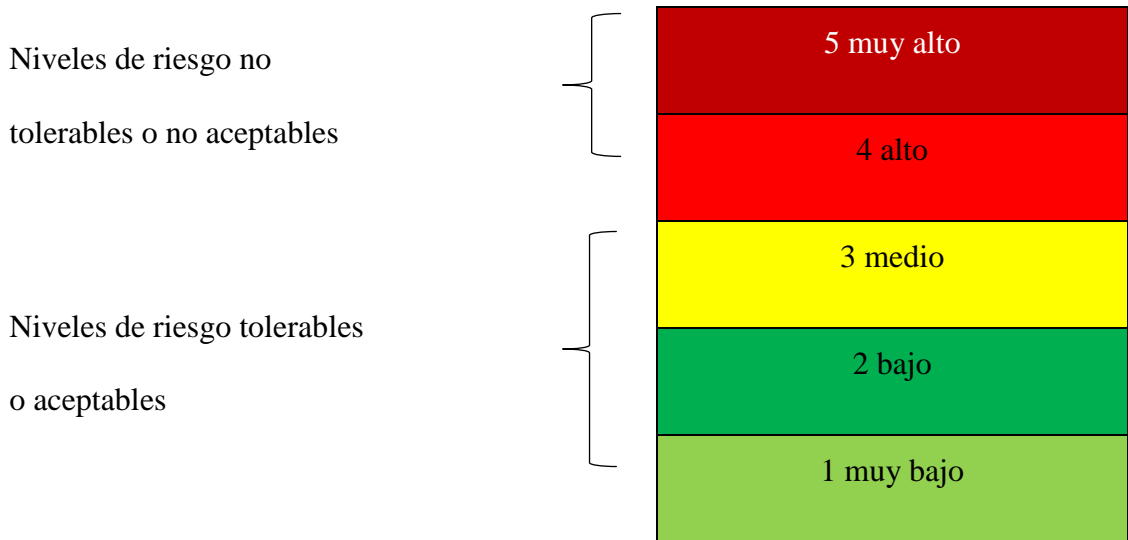
- Amputaciones
- Fracturas mayores
- Intoxicaciones
- Lesiones múltiples
- Muerte

2° La probabilidad de que esa situación tenga lugar, puede ser:

- Baja: Es muy raro que se produzca el daño.
- Media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones.
- Alta: Siempre que se produzca esta situación es probable que se produzca el daño.

A continuación, se muestra un cuadro que proporciona un método simple para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad y a sus consecuencias esperadas.

### 1.2. Niveles de riesgo



### 1.3. Método de evaluación de la norma IRAM 3801

**Tabla 1: Valoración de riesgos según IRAM 3801<sup>6</sup>**

Gravedad Probabilidad	Ligeramente dañino	dañino	Extremadamente dañino
	Muy poco probable	Riesgo no significativo	Riesgo poco significativo
Poco probable	Riesgo poco significativo	Riesgo moderado	Riesgo significativo
Probable	Riesgo moderado	Riesgo significativo	Riesgo intolerable

<sup>6</sup> Fuente: Norma IRAM 3801  
Ricardo Emanuel Márquez

**Tabla 2: Niveles de riesgos y medidas necesarias de acción.<sup>7</sup>**

Niveles de riesgo	Acción y Cronograma
No significativo	Según la profundidad del análisis que se esté realizando, no se requiere ninguna acción inmediata y no es necesario guardar registros documentados.
Poco significativo	Los controles son suficientes. Se debe dar prioridad al control de riesgo más importante. Se requiere seguimiento para asegurar que se mantengan los controles
Moderado	<p>Debe tomarse recaudos para reducir el riesgo. Deben implementarse medidas de reducción de riesgo dentro de un lapso definido.</p> <p>Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, pueden resultar necesarias evaluaciones para establecer con más precisión la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de tomar mejores medidas de control</p>
Significativo	No debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Cuando el riesgo involucra trabajo en proceso, debe tomarse acción urgente.
Intolerable	No debe comenzar, ni continuar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, el trabajo debe permanecer prohibido

Por otra parte, las consecuencias se resumen en el siguiente cuadro:

<sup>7</sup> Fuente: Norma IRAM 3801  
 Ricardo Emanuel Márquez

**Tabla 3: Valoración de consecuencias para análisis de riesgos.<sup>8</sup>**

LD: pocas veces afecta al personal (daños superficiales)
D: afecta moderadamente (lesiones importantes)
ED: afecta a muchas personas (lesiones fatales, amputaciones)

## 2. Descripción del puesto de trabajo analizado

De las visitas a las obras, se observó que al llegar al lugar donde se debe realizar el trabajo, normalmente una boca de cloaca se encuentra rebalsando. Los trabajadores deben acercarse a ella para luego retirar la tapa o volcarla, de manera que quede espacio para introducir el equipo desobstructor.

Desde que el trabajador se acerca a la zona hasta que se logra romper lo que obstruye la cloaca o hasta que finaliza el trabajo de mantenimiento, éste se encuentra expuesto a los gases que se desprenden de la sustancia y que salen de la boca de inspección, también salpicaduras, filtraciones en los pies, y contacto con las manos al momento de sostener el equipo para introducirlo y luego sacarlo. Esto sucede cuando se utiliza el (camión desobstructor) para liberar el caño de trancas mayores. Otro de los escenarios posibles es que la cañería no esté con alguna obstrucción propia del desagüe cloacal, sino que haya colapsado por el peso de los vehículos o falla en el material, o también por fisuras o pinchaduras de estos caños, que producen socavones subterráneos, provocando el hundimiento del pavimento debiendo ser intervenidos. Esta tarea también desencadena en una excavación de gran magnitud, dependiendo del lugar a intervenir y

---

<sup>8</sup> Fuente: Norma IRAM 3801  
Ricardo Emanuel Márquez

## – Aguas del Norte

de la profundidad de la red. En estos casos existe exposición a líquidos cloacales, pero también a derrumbes, aplastamiento, asfixia, atrapamiento y vuelco de equipos viales aledaños. En ocasiones se requiere romper el pavimento porque la obstrucción no cede, lo que conlleva a usar un martillo neumático, que genera ruidos de más de 115 DbA.

Otra tarea que se realiza es mediante varillas que se introducen al caño y se hacen girar manualmente. Estas varillas poseen en la punta una herramienta puntiaguda que tritura lo que obstruye el caño. Luego de esto se retiran las varillas a mano, en este momento es cuando el operario entra en contacto con la sustancia que puede filtrarse por la costura de los guantes o salpicar en los ojos y en la ropa de trabajo.

De las entrevistas se concluye que la mayoría (86%) de los trabajadores tiene entre 7 y 10 años de antigüedad en el sector cloacas y que entre las tareas que se desempeñan se encuentran las siguientes: **(Ver Anexo I)**

- Desobstrucción de cloacas
- Reparación de redes cloacales
- Conexiones domiciliarias.
- Reparación de cañerías.

En el caso del supervisor de cuadrillas, éste es responsable de la verificación de los trabajos realizados, lo que no quita que esté expuesto a ciertos riesgos no menos importantes que los demás.

Puede decirse que, los riesgos presentes en el lugar de trabajo en el que se realice desobstrucción de cloacas son los siguientes

## – Aguas del Norte

- Ergonómicos (carga térmica frío o calor, manipulación o levantamiento manual de cargas)
- Exposición a radiaciones ultravioletas (exposición al sol)
- Colisiones (contra vehículos, personas o elementos)
- Resbalones.
- Caídas a mismo o distinto nivel.
- Contacto con sustancias nocivas (líquidos cloacales)
- Vuelco (de equipos viales o auxiliares)
- Incendio
- Aplastamiento
- Atrapamiento
- Asfixia
- Electrocución.
- Manipulación de productos químicos (nafta, gasoil, pegamentos, cemento)
- Biológicos (sustancias patógenas o con elevado contenido de coles, hongos, etc.)  
Contacto con animales (víboras, insectos ponzoñosos)

**A continuación, los resultados de la observación directa llevada a cabo y con fotografías:**

– Aguas del Norte



Ilustración 6: Señalización de zona de trabajo.<sup>9</sup>



Ilustración 7. Trabajador removiendo tapa de boca de inspección para identificar el problema.<sup>10</sup>

<sup>9</sup> Fuente: Elaboración propia

<sup>10</sup> Fuente: Elaboración propia  
Ricardo Emanuel Márquez

– Aguas del Norte

En las ilustraciones anteriores (6 y 7) puede observarse la situación inicial. Una boca de inspección rebalsando por una obstrucción en el sistema. Por lo que el líquido cloacal se encuentra en toda la periferia. Es en este momento en el que el personal deberá utilizar los elementos de protección personal para no estar expuesto a salpicaduras y contacto cutáneo. Puede observarse en las fotos que el operario no posee botas de goma para evitar filtraciones. En este sentido si se moja el calzado de seguridad, este puede quedar con restos de líquidos cloacales en contacto cutáneo permanente y generar aparición de hongos, irritación, infección o reacciones alérgicas. Se observa, además, que esta persona no posee protección ocular, con lo cual, si se producen salpicaduras, esta podría ingresar en los ojos, causando también, irritación, infección o conjuntivitis.



Ilustración 8. Proceso de desobstrucción o limpieza hidrocínética.<sup>11</sup>

<sup>11</sup> Fuente: Elaboración propia  
Ricardo Emanuel Márquez

– Aguas del Norte



Ilustración 9. Personal extrayendo manguera de alta presión de la boca de inspección.<sup>12</sup>

En las ilustraciones 8 y 9, se visualiza la desobstrucción mediante una manguera que lanza agua a alta presión, mediante una tobera que puede ser distinta según la situación lo amerite. En esta tarea es de fundamental importancia el uso de los guantes, que son la única barrera del trabajador entre la manguera contaminada con líquidos cloacales y su mano. Además, la importancia de que el calzado de seguridad posea puntera rígida, ya que si la tapa se diera vuelta podría aprisionar su pie. La señalización vial también es muy importante, ya que la mayoría, por no decir todas las tapas se encuentran en las intersecciones de dos o más calles, con lo cual el riesgo de atropello por terceros está presente.

---

<sup>12</sup> Fuente: Elaboración propia  
Ricardo Emanuel Márquez

– Aguas del Norte



Ilustración 10. Líquido cloacal presente en las bocas de inspección<sup>13</sup>



Ilustración 11. Trabajadores realizando tareas de excavación<sup>14</sup>

---

<sup>13</sup> Fuente: Elaboración propia

<sup>14</sup> Fuente: Elaboración propia  
Ricardo Emanuel Márquez

– Aguas del Norte



Ilustración 12. Operarios drenando la excavación realizada<sup>15</sup>



Ilustración 13. Presencia de líquidos cloacales en zanja abierta.<sup>16</sup>

---

<sup>15</sup> Fuente: Elaboración propia

<sup>16</sup> Fuente: Elaboración propia  
Ricardo Emanuel Márquez

– Aguas del Norte

Ilustración 14. Excavación y remoción de material excedente.<sup>17</sup>Ilustración 15. Presencia de agua séptica. El color negro indica un estado de descomposición avanzado.<sup>18</sup>

Las ilustraciones 10, 11, 12, 13, 14 y 15 corresponden a una misma tarea, en la N°10 como es el líquido cloacal al que se deben exponer, los operarios de la cuadrilla, cada vez que realizan una tarea de este tipo. En esta situación el caño de la colectora

---

<sup>17</sup> Fuente: Elaboración propia

<sup>18</sup> Fuente: Elaboración propia  
Ricardo Emanuel Márquez

## – Aguas del Norte

había colapsado por lo que primero se realizaron tareas normales de desobstrucción, sin éxito. Seguidamente, comienza una tarea de mantenimiento de la cloaca. En principio se realiza un drenaje del líquido cloacal, de manera que este pueda fluir y desagotar la cañería colapsada.

Desde el punto de vista de seguridad, las mangas de las camisas se encuentran recogidas, los guantes utilizados son de vaqueta o cuero curtido y no se verifica el uso de protección ocular, por lo que se puede concluir que el riesgo de salpicadura y contacto cutáneo es alto ya que el cuero de los guantes no es impermeable.

La carga térmica en un operador excavando a mano un terreno compactado y pesado por estar mojado, es mayor y requiere de medidas preventivas para evitar fatigas corporales y sobreesfuerzos. Una de estas medidas durante esfuerzos prolongados es la hidratación y para esto se debe asegurar un espacio higiénico para hacerlo. En ese momento, no se evidencian medios para poder higienizarse y es cuando se presenta la ingestión de coles, lo cual deriva en malestares estomacales, diarreas, fiebre, salmonella u otra infección intestinal, este es un punto para mejorar, ya sea proveyendo de elementos de higiene al personal o colocando un tanque de agua limpia pequeño en todos los móviles para este fin.



Ilustración 16: Operarios realizando reparación nocturna en pérdida de cañería.<sup>19</sup>



Ilustración 17: Operario en espacio reducido, drenando y excavando zanja abierta.<sup>20</sup>

<sup>19</sup> Fuente: Elaboración propia

<sup>20</sup> Fuente: Elaboración propia.

Ricardo Emanuel Márquez

## – Aguas del Norte

En las ilustraciones 16 y 17, se destaca la dificultad de las tareas nocturnas por escasez de iluminación. En este caso todos los operarios poseen camperas, por lo tanto, se deduce que el hecho de arremangarse durante el día es por calor, no por incomodidad ni por temor a mancharse o salpicarse. Es por este tipo de comportamientos inseguros que se deben realizar capacitaciones para concientizar a todos sobre los riesgos del contacto con los líquidos cloacales. Puede observarse la manguera al costado del operador que se encuentra en el pozo, la misma está conectada a la succión de una bomba, y la descarga de esta es dentro del “body” o tanque receptor del camión. Hay varias situaciones para observar en estas fotos, primero y como es recurrente, la falta de uso de protección ocular y como habíamos analizando antes, el mismo riesgo de salpicadura en los ojos. Poseen una luminaria, la cual produce sombras, y el operador no puede ver donde está cavando. La iluminación debe ser más eficiente, es decir iluminar bien el lugar donde la persona tiene que trabajar. Otra cosa para destacar es el ruido, teniendo en cuenta que la bomba y el camión se encuentran trabajando, ninguno de ellos poseía protección auditiva.

– Aguas del Norte



Ilustración 18: Operario descubriendo una cañería a más de 3 metros de profundidad, sin aplicación de medidas de seguridad contra el desmoronamiento o derrumbe.<sup>21</sup>



Ilustración 19: Retro cargadora, realizando zanja para llegar hasta el caño dañado.<sup>22</sup>

<sup>21</sup> Fuente: Elaboración Propia

<sup>22</sup> Fuente: Elaboración Propia

Ricardo Emanuel Márquez

– Aguas del Norte



Ilustración 20: Cañerías descubiertas.<sup>23</sup>

---

<sup>23</sup> Fuente: Elaboración propia  
Ricardo Emanuel Márquez

– Aguas del Norte

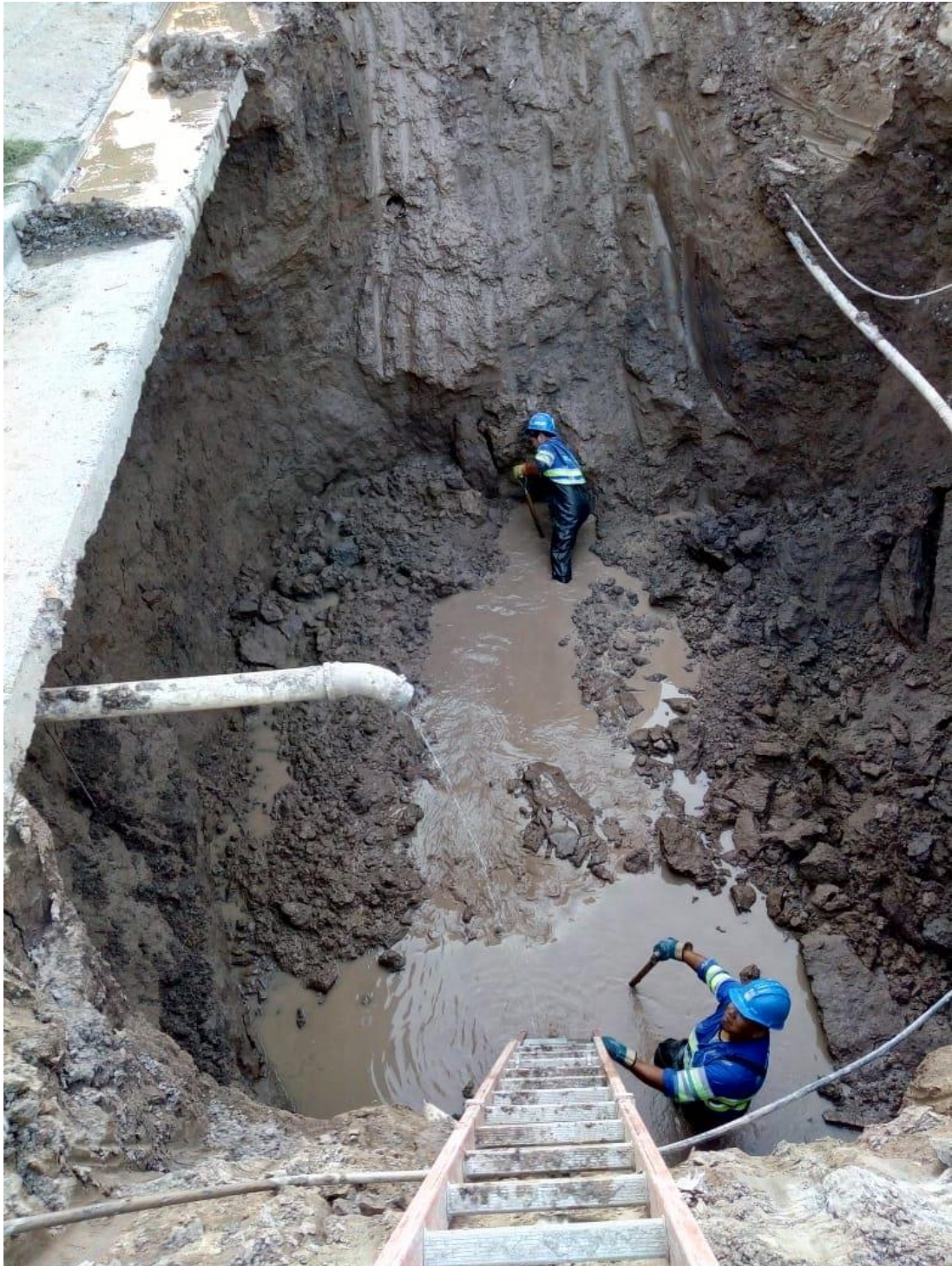


Ilustración 21: Trabajo de reparación de colectora<sup>24</sup>

<sup>24</sup> Fuente: Material fotográfico provisto por empleado de la empresa.  
Ricardo Emanuel Márquez

– Aguas del Norte



Ilustración 22: Interferencia en excavación de cableado eléctrico<sup>25</sup>

<sup>25</sup> Fuente: Material fotográfico provisto por empleado de la empresa.  
Ricardo Emanuel Márquez

## – Aguas del Norte

En las ilustraciones 18, 19, 20, 21 y 22, se aprecia otra situación recurrente. En estas zanjas las cañerías pueden estar a más de 2 metros de profundidad, y por la naturaleza del trabajo una persona debe ingresar para poder realizar la reparación o cambio del caño. Por lo que se analiza, corresponde a una operación en espacio confinado, ya que este presenta dificultad de ingreso y salida, dificultad para el rescate, probabilidad de atmósfera contaminada y trabajo en áreas ajustadas. Desde otro punto de vista propia de la excavación, dependiendo de la profundidad, debió realizarse un talud de 60, 45 o 30° según corresponda, para ello es que se propone un procedimiento para estas circunstancias que sirva de guía para los operarios y ellos puedan aplicar métodos de prevención en campo. Tampoco se realizó una entibación del terreno es decir apuntalar las paredes para soportar derrumbes. Por último, el operador que se encuentra en el pozo no posee ningún medio que pueda facilitar su rescate ante un evento de derrumbe.



Ilustración 23: Operario del sector cloacas atrapado en un pozo (Cafayate – Año: 2015)<sup>26</sup>

En este último caso, teniendo en cuenta que es un espacio confinado, en el que quedó atrapada una persona por derrumbe de una de las paredes de la zanja, debido a que no se realizó entibación para poder ingresar, se puede ver la importancia de aplicar procedimientos de trabajo con medidas preventivas. Para esto es bueno también pensar en un plan de contingencias, entrenar al personal sobre espacios confinados, sobre rescate de personas y primeros auxilios.

<sup>26</sup> Fuente: Diario “El Tribuno” – 24 de febrero de 2015 – Cafayate, Salta.  
Ricardo Emanuel Márquez

### 3. Valoración de los riesgos del puesto de trabajo

La identificación y análisis de riesgos laborales es el proceso orientado a estimar la magnitud de los riesgos presentes, obteniendo la información necesaria para que el responsable del establecimiento esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas o correctivas según corresponda.

Así, en base al análisis realizado en el apartado anterior en las tareas de desobstrucción con agua a presión y reparación de redes de cloacas, conexiones domiciliarias y reparación de cañerías, se destacan los riesgos químicos, biológicos, mecánicos y físicos. Estos riesgos están presentes también en etapas posteriores a los trabajos realizados, como la limpieza del camión desobstructor, en donde el barro recolectado se desagota en la planta depuradora para disposición temporal y luego final.

Los líquidos cloacales, disueltos o en suspensión, contienen materia orgánica que se incorporaron por diversas vías: excrementos humanos y animales (urea, amonio, fibras, proteínas, hidratos de carbono, fosfatos, entre otros), restos de alimentos, plantas y hojas muertas, recortes de pasto y todo tipo de sustancia que caiga a las alcantarillas. Esa materia orgánica es descompuesta por los microorganismos aeróbicos (aquellos que requieren oxígeno para vivir) existentes en el agua.

Por lo tanto, los trabajadores se ven expuestos principalmente a la ingestión y/o inhalación de microorganismos productores de enfermedades de tipo infeccioso o parasitario que pueden transmitirse por agua, aire y barro biológico. Los barros o también llamados lodos son un material viscoso que, por su olor y consistencia, pueden tener como vía de ingreso la boca, nariz de quien manipula este material y realiza el

## – Aguas del Norte

trabajo de extracción de lodos en plantas depuradoras. Los microorganismos patógenos principales que se pueden distinguir son: los virus, bacterias y parásitos.

La permanente manipulación de efluentes y la exposición de los trabajadores a los agentes biológicos, compuestos químicos, a la generación de bioaerosoles y gases nocivos y a la presencia y proliferación de vectores determinados por el análisis físico, químico y biológico.

Los operarios de redes cloacales también en esta tarea corren riesgo de incendio en todo momento ya que los vehículos pueden tener fallas mecánicas o eléctricas que produzcan un principio de incendio y en algunos casos a explosiones, debido a su ambiente de trabajo ya que al abrir una tapa puede haber un almacenamiento de gas metano producto de la descomposición que al entrar en contacto con el oxígeno puede formar una mezcla rica y requerir solo de una fuente de ignición.

Por otra parte, en los trabajos que realizan en las bocacalles para el desboque de redes están expuestos a riesgos como resbalones o caídas a mismo y distinto nivel, golpes, cortes, choques por objetos, aplastamiento, sobreesfuerzos, exposición al sol, carga térmica por frío o calor, atropellos o colisiones.

De la misma manera en los trabajos a más de tres metros de profundidad en excavación, corren los riesgos como caídas a distinto nivel por escaleras en mal estado o bocas de entrada sin protección; caídas de objetos ubicados en las bocas de entrada o bien durante su transporte al interior; golpes, cortes y punciones, contactos con animales ofidios, posturas desfavorables y sobreesfuerzos en el manejo y transporte de materiales o herramientas, desmoronamientos, asfixia, aplastamiento, atrapamiento, teniendo en

## – Aguas del Norte

cuenta que en la mayoría de las excavaciones no se aplican métodos para evitar estos accidentes, los cuales están en la legislación, tales como taludes, o entibamiento de las paredes para evitar deslizamientos de grandes porciones de terreno que puedan caer sobre el operario. Vuelcos de las máquinas que se encuentran cerca de la zanja o por el hecho de realizar la excavación, electrocución, por la posibilidad de encontrar interrupciones eléctricas en la excavación.

En la tarea de limpieza mecanizada con el camión de saneamiento los trabajadores están expuestos, entre otros, a los siguientes riesgos: atropellos, colisión entre vehículos, o equipos, golpes y caídas al subir o bajar del camión, y atrapamientos con los equipos enrolladores y mangueras, exposición a altas presiones, ya que la manguera enrollable, cumple la función de liberar agua a presión para romper obstrucciones dentro del caño mediante una tobera.

A continuación, la planilla según los riesgos identificados en puesto de trabajo:  
Operador de redes de cloacas.

**Tabla 4: Matriz de valoración de riesgos sin medidas preventivas o correctivas.**<sup>27</sup>

Empresa: Aguas del Norte		Evaluación N°: Sector Cloacas						
IDENTIFICACION DE RIESGOS		HOJA			DE			
Tipo de Riesgo	Riesgo Identificado	Probabilidad			Consecuencia			Niveles de riesgo
		B	M	A	LD	D	ED	
Mecánicos	Resbalones y caídas al mismo nivel		X			X		Riesgo Moderado
	Caídas de personas desde alturas		X			X		Riesgo Moderado
	Caída de objetos desde alturas		X			X		Riesgo Moderado
	Atrapamientos		X			X		Riesgo Moderado
	Golpes o choques por objetos		X			X		Riesgo Moderado
	Cortes con objetos		X			X		Riesgo Moderado
	Proyecciones de objetos		X			X		Riesgo Moderado
	Pisada de objetos	X			X			Riesgo no significativo
Eléctricos	Contacto directo	X				X		Riesgo poco significativo
	Contacto indirecto	X				X		Riesgo poco significativo
	Electricidad estática							Riesgo no significativo
Incendios	Incendios de sólidos	X			X			Riesgo no significativo
	Incendios de líquidos	X				X		Riesgo poco significativo
	Incendios de gases		X			X		Riesgo Moderado
	Incendios eléctricos	X			X			Riesgo no significativo
	Incendios combinados	X				X		Riesgo poco significativo
	Explosiones		X			X		Riesgo Moderado
Físicos	Ruido			X		X		Riesgo significativo
	Iluminación		X		X			Riesgo poco significativo
	Carga Térmica		X		X			Riesgo poco significativo
	Radiaciones no ionizantes		X		X			Riesgo poco significativo
	Bajas temperaturas		X			X		Riesgo Moderado
Químicos	Inhalación de polvos		X		X			Riesgo poco significativo
	Inhalación de gases			X		X		Riesgo significativo
	Inhalación de vapores			X		X		Riesgo significativo
	Inhalación de humos	X			X			Riesgo no significativo
Biológicos	Virus			X		X		Riesgo significativo
	Bacterias			X		X		Riesgo significativo
	Hongos		X		X			Riesgo poco significativo
Ergonómicos	Carga de postura estática		X		X			Riesgo poco significativo
	Carga de trabajo dinámico		X		X			Riesgo poco significativo
	Carga física total		X		X			Riesgo poco significativo
	Levantamiento de cargas		X			X		Riesgo Moderado
	Diseño del puesto de trabajo							Riesgo no significativo
Otros Tipos	Quemaduras por contacto	X			X			Riesgo no significativo
	Contacto con sustancias			X		X		Riesgo significativo
	Ingestión de sustancias			X		X		Riesgo significativo
	Sobrepresiones		X			X		Riesgo Moderado
	Mordeduras de animales	X				X		Riesgo poco significativo
	Choque de vehículos	X					X	Riesgo Moderado
	Atropellamiento por vehículo	X					X	Riesgo Moderado
	Agresiones físicas							

<sup>27</sup> Fuente: Elaboración propia.  
 Ricardo Emanuel Márquez

# **CAPÍTULO IV. RIESGOS MECÁNICOS CON MÁQUINAS**

## 1. Marco teórico

Se entiende por riesgo mecánico el conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos o fluidos.

El concepto de máquina comprende a todos aquellos conjuntos de elementos o instalaciones que transforman energía con vista a una función productiva principal o auxiliar. Es común a las máquinas el poseer en algún punto o zona concentraciones de energía, ya sea energía cinética de elementos en movimiento u otras formas de energía (eléctrica, neumática, etc.).

Se puede diferenciar el conjunto de una máquina en dos partes:

- Sistema de transmisión: conjunto de elementos mecánicos cuya misión es el de producir, transportar o transformar la energía utilizada en el proceso. Esta parte de la máquina se caracteriza porque el operario no debe penetrar en ellas durante las operaciones de producción.
- Zona de operación (o punto de operación): Es la parte de la máquina en que se ejecuta el trabajo útil sobre una pieza, mediante la energía que el sistema de transmisión comunica al elemento activo de la máquina. Esta zona caracteriza en que el operario debe penetrar en ella en las operaciones normales de alimentación, extracción de piezas, o si es proceso automático, para corregir deficiencias de funcionamiento.

Las formas elementales del peligro mecánico son principalmente:

- Aplastamiento

## – Aguas del Norte

- Cizallamiento
- Corte
- Enganche
- Atrapamiento
- Arrastre
- Impacto
- Perforación
- Punzonamiento
- Fricción o abrasión
- Proyección de sólidos o fluidos.

El peligro mecánico generado por partes o piezas de la máquina está condicionado fundamentalmente por:

- Su forma (aristas cortantes, partes agudas);
- Su posición relativa (zonas de atrapamiento);
- Su masa y estabilidad (energía potencial);
- Su masa y velocidad (energía cinética);
- Su resistencia mecánica a la rotura o deformación y
- Su acumulación de energía, por muelles o depósitos a presión.

## – Aguas del Norte

Los resguardos se deben considerar como la primera medida de protección a tomar para el control de los peligros mecánicos en máquinas, entendiendo como resguardo: "un medio de protección que impide o dificulta el acceso de las personas o de sus miembros al punto o zona de peligro de una máquina".

Un resguardo es un elemento de una máquina utilizado específicamente para garantizar la protección mediante una barrera material. Dependiendo de su forma, un resguardo puede ser denominado carcasa, cubierta, pantalla, puerta, etc.

## **2. Situación de la empresa**

En la siguiente tabla se resumen los riesgos por agentes mecánicos de los operarios del sector “cloacas” de la Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A. - Aguas del Norte. Cabe mencionar en este punto, que el 100% de los operarios entrevistados respondieron que en su jornada de trabajo trabaja en suelos o pisos inestables, irregulares y/o resbaladizos, que pueden provocarle resbalones, tropezones o caídas.

**Tabla 5. Riesgos por agentes mecánicos<sup>28</sup>**

<b>Tipo de riesgo</b>	<b>Causas</b>
<b>Atropello por vehículos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tráfico en intersecciones</li> <li>• Mala señalización</li> <li>• No delimitación de la zona de trabajo</li> <li>• Distracciones</li> </ul>
<b>Caídas a distinto nivel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escaleras fijas con primeros o últimos peldaños fuera del alcance, peldaños en mal estado, ausencia de peldaños en algunas cámaras de inspección.</li> <li>• Escaleras portátiles inseguras, inestables o mal ancladas y sin control</li> <li>• Bocas de entrada sin protección</li> <li>• Zanjas sin señalización.</li> </ul>
<b>Caídas de objetos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales y equipos depositados junto a las bocas, pozos o zanjas y durante su transporte al interior.</li> <li>• Falta de orden y limpieza en el sector de trabajo</li> </ul>
<b>Caídas al mismo nivel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pisos deslizantes, inundados o irregulares.</li> <li>• Presencia de aceites.</li> <li>• Presencia de grasas animales o vegetales producto de la acumulación en cámaras</li> <li>• Falta de orden y limpieza</li> <li>• Calzado en mal estado</li> </ul>

<sup>28</sup> Fuente: Elaboración propia  
 Ricardo Emanuel Márquez

**– Aguas del Norte**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distracciones</li> </ul>
<b>Golpes, cortes y punciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de todo tipo de residuos: cascotes, vidrios, alambres, metales corroídos, agujas, clavos, tornillos tanto en el lugar a intervenir, como también en las mismas herramientas de trabajo.</li> <li>• Paredes y techos irregulares, con reducido espacio</li> </ul>
<b>Limpieza mecanizada con camión de saneamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accidentes de tránsito</li> <li>• Golpes y caídas al subir o bajar del camión</li> <li>• Golpes y atrapamientos con los equipos enrolladores y mangueras</li> <li>• Golpes y proyecciones por rotura de las mangueras de presión</li> <li>• Golpes y proyecciones en el manejo de las mangueras de presión y sus boquillas acoplables</li> <li>• Atrapamiento con carretel.</li> <li>• Ruido y vibraciones ocasionados por la pistola rociadora</li> </ul>
<b>Limpieza manual</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpes, cortes y punciones con materiales y herramientas</li> <li>• Posturas desfavorables y sobreesfuerzos en la retirada de residuos</li> </ul>

## – Aguas del Norte

<b>Obras de reparación de galerías, colectores, conductos, entre otros.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Enterramiento y golpes por desprendimiento de bóvedas, paredes, entre otros.</li><li>• Golpes y sobreesfuerzos en el manejo y transporte de materiales de construcción</li><li>• Sobreesfuerzos, golpes, vibraciones y ruido en el manejo de martillos neumáticos</li><li>• Cortes, proyecciones, ruido, polvo y vibraciones en el manejo de esmeriladoras portátiles.</li><li>• Electrocuaciones en el manejo de equipos y herramientas eléctricas</li></ul>
<b>Instalación y mantenimiento de equipos de bombeo, válvulas de paso, portillas, etc.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Golpes por caída y manejo de equipos</li><li>• Golpes y cortes en el manejo de herramientas manuales</li><li>• Sobreesfuerzos por manejo de elementos pesados</li><li>• Electrocuaciones en los montajes eléctricos y manejo de herramientas y equipos eléctricos.</li></ul>

– Aguas del Norte



Ilustración 23. Camión de Saneamiento-sector cloacas de Aguas del Norte<sup>29</sup>

<sup>29</sup> Fuente: Web Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A. - Aguas del Norte  
Ricardo Emanuel Márquez

## **CAPÍTULO V. INCENDIO - EXPLOSIÓN**

## **1. Marco teórico**

### **1.1. Definiciones previas**

#### **1.1.1. El fuego**

El fuego consiste, por lo común, en la oxidación rápida de un material combustible por acción del oxígeno presente en el aire, con desprendimiento de luz, calor y humo.

Cuando el fuego adquiere ciertas proporciones de forma tal que escapa del dominio del hombre y se convierte en un agente destructor, el fenómeno adquiere la denominación de incendio.

#### **1.1.2. Triángulo del fuego**

El triángulo del fuego representa los elementos necesarios para que se produzca la combustión. Es necesario que se encuentren presentes los tres lados del triángulo para que un combustible comience a arder. Por este motivo el triángulo es de gran utilidad para explicar cómo se puede extinguir un fuego eliminando uno de los lados del triángulo.

Los lados que componen el triángulo del fuego son:



Ilustración 24: Triángulo del fuego<sup>30</sup>

- El combustible: se trata del elemento principal de la combustión, puede encontrarse en estado sólido, líquido o gaseoso.
- El comburente: En la mayoría de los casos es el oxígeno, pero puede ser también alguna otra sustancia oxidante como el peróxido de hidrógeno.
- La energía de activación: es la energía necesaria para iniciar la combustión, puede ser una chispa, una fuente de calor, una corriente eléctrica, etc.

Si se elimina de la combustión cualquiera de los lados del triángulo el fuego se apagará.

### 1.1.3. Tetraedro del fuego

El principio básico del tetraedro del fuego es el mismo que el del triángulo del fuego, todos los lados del tetraedro son necesarios para que la combustión se mantenga ya que si se elimina cualquiera de los lados el fuego se apaga.

La reacción en cadena de la combustión desprende calor que es transmitido al combustible realimentándolo y continuando la combustión.

<sup>30</sup> Fuente: Google.com.ar  
Ricardo Emanuel Márquez

– Aguas del Norte



Ilustración 25: Tetraedro del fuego<sup>31</sup>

## 1.2. Modo de actuación

Los agentes pueden actuar de cuatro modos:

- Por enfriamiento (contra el calor)
- Por sofocación (aislando el combustible del comburente del oxígeno del aire)
- Eliminando el combustible.
- Actuando directamente sobre la reacción química como inhibidor.

## 1.3. Clases de fuego

Las clases de fuego se designan con las letras A, B, C, D, K y son las siguientes:

- Clase A: Fuego que se desarrollan sobre combustibles sólidos como ser madera, papel, tela, gomas, plásticos y otros.
- Clases B: Fuego sobre líquidos inflamables, grasas, pinturas, gases, cera y otros.

<sup>31</sup> Fuente: Google.com.ar  
Ricardo Emanuel Márquez

– Aguas del Norte

- Clases C: Fuego sobre materiales, instalaciones o equipo sometidos a la acción de la corriente eléctrica.
- Clase D: Fuego sobre metales combustibles, como ser el magnesio o, titanio, potasio, sodio y otros.
- Clase K: Grasas y aceites orgánicos vegetales o animales (cocina)

		Madera, papel, cartón, tela, plástico etc.
		Pintura, gasolina, petróleo, etc.
		Equipos o instalaciones eléctricas.
		Sodio, potasio, magnesio, aluminio, titanio, etc.
		Grasas y aceites de cocina.

Ilustración 26: Tipos de fuego<sup>32</sup>

### 1.1. Características de los extintores

A continuación, se desarrollan los distintos tipos de agentes extintores con sus respectivas características, solo se nombran los que se usan en la empresa.

<sup>32</sup> Fuente: Google.com.ar  
Ricardo Emanuel Márquez

### 1.1.1. Extintores de dióxido de carbono

Debido a que este gas está encerrado a presión dentro del extintor, cuando es descargado se expande abruptamente.

Como consecuencia de esto, la temperatura del agente desciende drásticamente, hasta valores que están alrededor de los  $-79^{\circ}\text{C}$ , lo que motiva que se convierta en hielo seco, de ahí el nombre que recibe esta descarga de "nieve carbónica". Esta niebla al entrar en contacto con el combustible lo enfría. También hay un efecto secundario de sofocación por desplazamiento del oxígeno.

Se lo utiliza en fuegos de la clase B y de la clase C, por no ser conductor de la electricidad. En fuegos de la clase A, se lo puede utilizar si se lo complementa con un extintor de agua, debido a que por sí mismo no consigue extinguir el fuego de arraigo. En los líquidos combustibles hay que tener cuidado en su aplicación, a los efectos de evitar salpicaduras.



Ilustración 27: Fuegos de clase B y C<sup>33</sup>

### 1.1.2. Extintores de Polvo químico seco triclase ABC

Actúan principalmente químicamente interrumpiendo la reacción en cadena. También actúan por sofocación porque el fosfato monoamónico del que generalmente están compuestos se funde a las temperaturas de la combustión, originando

<sup>33</sup> Fuente: Elaboración propia  
Ricardo Emanuel Márquez

– Aguas del Norte

una sustancia pegajosa que se adhiere a la superficie de los sólidos, creando una barrera entre estos y el oxígeno.

Son aptos para fuegos de la clase A, B y C.



Ilustración 28: Fuegos de clase A, B y C<sup>34</sup>

## 2. Situación de la empresa

### 2.1. Gases presentes en la sustancia producto de la descomposición

Los gases que se encuentran en las aguas residuales son el nitrógeno, el oxígeno, el dióxido de carbono, el sulfuro de hidrógeno, el amoníaco y el metano. Los tres primeros son gases presentes en la atmósfera. Los tres últimos son producto de la descomposición (aeróbica y anaeróbica) de la materia orgánica.

De todos los mencionados, el Metano es el principal subproducto de la descomposición anaeróbica de la materia orgánica, Normalmente no se encuentra en las aguas residuales superficiales porque pequeñas cantidades de oxígeno son tóxicas para los microorganismos responsables de su producción, este es inactivo biológicamente y principalmente no tóxico, de esta manera su principal propiedad es la de impedir un adecuado suministro de oxígeno a los pulmones.

---

<sup>34</sup> Fuente: Elaboración propia  
Ricardo Emanuel Márquez

## 2.2. Riesgo de incendio y explosión

Una atmósfera peligrosa para las personas es “aquella cuya composición ocasiona riesgo de muerte, incapacitación, lesión o enfermedad grave, o dificultad para abandonar el recinto por sus propios medios.”

En el caso del ambiente de trabajo de los operarios de redes cloacales, las atmósferas peligrosas pueden ser explosivas por acumulación de metano.

- Atmósferas explosivas debidas al propio recinto. La causa más común de la presencia de sustancias inflamables es la descomposición de materia orgánica con desprendimiento de gas metano. Esta contingencia se presenta en fosos sépticos y de purines e instalaciones de depuración de aguas residuales.
- Atmósferas explosivas debidas al trabajo realizado. Las sustancias inflamables pueden proceder de productos de diversa índole: pintura, solventes, resinas, plásticos, soldadura con soplete, así como por sobre-oxigenación debido a fugas o excedentes de oxígeno en trabajos de oxicorte, soldadura oxiacetilénica y similares. Es un riesgo inherente a cualquier recinto sin ventilación.
- Atmósferas explosivas debidas al entorno del recinto. Las sustancias inflamables pueden haberse acumulado por filtración de conducciones de gas combustible, filtraciones y vertidos de productos inflamables (combustibles de automoción, disolventes orgánicos, pinturas), o por emanaciones de metano procedentes del terreno. Los lugares con mayor riesgo son las zonas urbanas con red de distribución de gas, recintos próximos a instalaciones de producción,

## – Aguas del Norte

almacenamiento y distribución de gas combustible, o a gasolineras, almacenes de productos químicos, talleres de pintura, entre otros.

De este riesgo solo tienen conocimiento el 43% de los operarios entrevistados, haciendo referencia uno de ellos al pegamento y a la nafta. El 57% restante respondió que no manipulan productos inflamables o explosivos.

Como medida preventiva lo primero es capacitar al personal sobre las sustancias que se utilizan y donde se pueden producir incendios o explosiones. No se tiene en cuenta que cualquier vehículo, ya sea por desperfectos eléctricos, corto circuito en batería, o por incendio en el motor, puede desencadenar un siniestro de este tipo. Todos los trabajos de este tipo se realizan en las calles y la principal herramienta son los vehículos de transporte, los compresores para los martillos neumáticos, que requieren gasoil o nafta, motobombas portátiles, grupos electrógenos, entre otros. En algunos casos al tener que proveer a estos equipos de combustible líquido en un frente de trabajo deberá capacitarse al personal sobre el manejo, transporte, almacenamiento y etiquetado de este tipo de sustancias disminuyendo el riesgo de incendio en el transporte o en el lugar de destino.

# **CAPÍTULO VI. RIESGOS FÍSICOS- QUÍMICOS**

## **1. Marco teórico**

### **1.1. Características físicas y químicas del líquido cloacal**

#### **1.1.1. Características físicas**

Las características más importantes del agua son el contenido total de sólidos, término que engloba la materia en suspensión, la materia sedimentable, la materia coloidal y la materia disuelta. Otras propiedades físicas importantes son el olor, la temperatura, la densidad, el color y la turbiedad.

#### **Presencia de Sólidos**

Estos son vertidos a la red cloacal debido a la misma actividad industrial, residencial y comercial, como así también se incorporan a la red por escorrentía fluvial, de hecho, los sólidos inorgánicos son aquellos que en la mayoría de las veces obstruyen las cloacas.

Puede encontrarse tierra, metales como monedas, cadenas anillos, entre otros, piedras y por supuesto materia fecal en descomposición que en este caso se presenta como un barro oscuro que al secarse queda marrón claro este tipo de sólidos se extraen por decantación, por lo que se debe recurrir a la oxidación biológica (descomposición aeróbica y anaeróbica) o a la coagulación con agentes químicos y posterior decantación.

#### **Olores**

Los olores son debidos a los gases liberados durante el proceso de descomposición de la materia orgánica. El agua residual reciente puede tener un olor desagradable, pero resulta más tolerable que el agua residual séptica.

## – Aguas del Norte

El olor más característico del agua residual séptica es el debido a la presencia de sulfuro de hidrógeno que se produce de la reducción de sulfatos por acción de microorganismos anaeróbicos.

**Temperatura**

El aumento de las velocidades de las reacciones químicas produce un aumento de la temperatura, es decir que mientras mayor sea la flora bacteriana mayor será la temperatura, esta no varía demasiado ya que si así lo hiciese podría terminar con la vida de estas bacterias y dar lugar a la proliferación de algas y hongos.

**Densidad**

La densidad puede variar muy poco con aquellos compuestos que puedan solubilizarse en agua ( $1000 \text{ kg/m}^3$ ). Este dato es importante para el tratamiento ya que de este depende el funcionamiento de los decantadores y formación de corrientes de densidad en la planta depuradora.

**Color**

Con este dato puede determinarse el tiempo que permaneció el líquido en las redes. El agua residual reciente suele tener un color grisáceo. Al aumentar el tiempo de transporte en las redes de alcantarillado y desarrollarse condiciones más próximas a las anaeróbicas, el color del agua cambia de gris a gris oscuro, para adquirir finalmente un color negro. Llegado este punto, suele clasificarse el agua como séptica.

Algunas aguas residuales industriales pueden añadir color a las residuales domésticas como el tornasolado de la mayoría de los hidrocarburos. En la mayoría de

## – Aguas del Norte

los casos, el color gris oscuro o negro del agua es debido a la formación de sulfuros metálicos por reacción del sulfuro generado por la descomposición anaeróbica con los metales presentes en el agua.

**Turbiedad**

La turbiedad, como medida de la capacidad de transmisión de la luz de un agua, es otro parámetro que indica la calidad de las aguas vertidas en relación con la materia coloidal y residual en suspensión.

**Estabilidad y reactividad**

El líquido estudiado, es una sustancia estable, aunque se descompone con rapidez por el alto contenido de microorganismos y nutrientes que estos demandan.

- Ante la presencia de oxígeno algunas bacterias pueden morir, aunque otras proliferan.
- No es reactiva. No reacciona de manera violenta ante la presencia de otras sustancias.

**1.1.2. Características químicas**

El estudio de las características químicas de las aguas residuales se aborda en los siguientes cuatro apartados: (1) la materia orgánica, (2) la medición de la materia orgánica, (3) la materia inorgánica, y (4) los gases presentes en el agua residual.

La Sustancia manipulada por el trabajador como, es miscelánea, esto significa que está compuesta por varios componentes producto de las actividades del ser humano.

Los líquidos cloacales se componen de:

Ricardo Emanuel Márquez

– Aguas del Norte

### **Materia orgánica**

Cerca del 75% de los sólidos en suspensión y del 40% de los sólidos filtrables de un agua residual son de naturaleza orgánica. Son sólidos que provienen de los reinos animal y vegetal, y de las actividades humanas relacionadas con la síntesis de compuestos orgánicos. Los principales grupos de sustancias orgánicas presentes en un agua residual son las proteínas (entre un 40% y un 60%), los hidratos de carbono (25%-50%), y las grasas y los aceites (aprox. 10%). Otro compuesto con importante presencia es la urea, principal constituyente de la orina, que por su rápido proceso de descomposición raramente está presente en aguas residuales que no sean muy recientes. Junto a los ya mencionados, el agua residual contiene pequeñas cantidades de compuestos orgánicos cuyas estructuras pueden ser simples como extremadamente complejas.

En este grupo se encuentran los detergentes, los contaminantes orgánicos prioritarios, los compuestos orgánicos volátiles y los pesticidas de uso agrícola. Debido al incremento de la síntesis de moléculas orgánicas, el número de ellas presentes en el agua residual aumenta cada año.

- **Proteínas:** La composición química de las proteínas es muy compleja e inestable, pudiendo adoptar muchos mecanismos de descomposición diferentes. Además, como característica distintiva, contienen una elevada cantidad de nitrógeno y en muchos casos, también contienen azufre, fósforo y hierro. La urea y las proteínas son la principal fuente de nitrógeno de las aguas residuales.

## – Aguas del Norte

- **Hidratos de carbono:** Desde el punto de vista del volumen y la resistencia a la descomposición, la celulosa es el hidrato de carbono más importante en el agua residual. La destrucción de la celulosa es un proceso que se da sin dificultad, principalmente, gracias a la actividad de algunos hongos, cuya acción es notable en condiciones ácidas.
- **Grasas y aceites:** Las grasas y aceites son compuestos de alcohol (ésteres) o glicerol (glicerina) y ácidos grasos. Químicamente son parecidos y los que son sólidos a temperatura ambiente se denominan grasas y aceites aquellos que están en estado líquido. Las grasas se encuentran entre los compuestos orgánicos de mayor estabilidad y no son fáciles de degradar biológicamente. Contaminan los cursos de agua formando una película sobre la superficie que impide el pasaje del oxígeno al agua.
- **Detergentes:** Se clasifican como biodegradables y no biodegradables. Para la eliminación de estos últimos debe recurrirse a métodos fisicoquímicos. Generan espumas que interfieren con el proceso de depuración en las plantas de tratamiento y le dan un mal aspecto a las mismas.
- **Pesticidas y Productos Químicos de Uso Agrícola:** Estos compuestos no son de las aguas residuales, sino que suelen incorporarse a las mismas, como consecuencia de la escorrentía de parques, campos agrícolas y otras causas. La mayoría de estos productos son tóxicos para la mayor parte de las formas de vida, por lo que se consideran peligrosos contaminantes de las aguas superficiales. Las concentraciones de estos productos químicos pueden provocar

## – Aguas del Norte

la muerte de peces, contaminación de la carne del pescado (con lo que se reduce su valor nutritivo), y el empeoramiento de la calidad del agua.

**Materia inorgánica**

Son varios los componentes inorgánicos de las aguas residuales que tienen importancia para la determinación y control de calidad del agua. Las aguas residuales, salvo el caso de determinados residuos industriales, no se suelen tratar con el objetivo de eliminar los constituyentes inorgánicos.

- PH: Normalmente, los líquidos cloacales residenciales alcanzan un valor de 7 u 8, es decir es un material ligeramente alcalino, lo que favorece la proliferación bacteriana. A medida que se va descomponiendo, pasa a ser ácido.
- Compuestos alcalinos: En las aguas residuales, está provocada por la presencia de hidróxidos, carbonatos y bicarbonatos de calcio, magnesio, sodio, potasio y amonio. De todos ellos, los más comunes son el bicarbonato de calcio y el de magnesio. La presencia de estos compuestos ayuda a regular los cambios de pH producidos por la adición de ácidos.
- Nitrógeno y fósforo: Estos elementos son esenciales para el desarrollo de algunos microorganismos por lo que se conocen como nutrientes. Trazas de otros elementos, tales como el hierro, también son necesarias para el crecimiento biológico. Puesto que el nitrógeno es básico para la síntesis de proteínas, es necesario conocer la cantidad de este en las aguas para valorar la posibilidad del tratamiento biológico de las aguas residuales. Cuando la cantidad de nitrógeno es insuficiente, es necesario añadirlo para hacer tratable el agua. Cuando este se

## – Aguas del Norte

encuentra en exceso, puede ser necesaria la reducción de las cantidades de nitrógeno para evitar el crecimiento desmedido de algas. El fósforo también es esencial para el crecimiento de las algas por lo que también debe ser controlado a la hora de verter el agua a los cuerpos receptores. Las formas más comunes en los que pueden encontrarse estos componentes son: para el caso del nitrógeno, el nitrógeno orgánico, el amoníaco, nitritos y nitratos. El fósforo se encuentra como fosfatos, polifosfatos y fosfatos orgánicos.

- Azufre: Se encuentra tanto en las aguas de abastecimiento como en la residual. Para la síntesis de las proteínas es necesario disponer de azufre, que posteriormente se libera en el proceso de degradación. Los sulfatos se reducen químicamente a sulfuros bajo la acción bacteriana en condiciones anaeróbicas.

### **1.1.3. Gases y Metales pesados: Efectos según su vía de ingreso – Efectos crónicos y agudos.**

#### **Metales pesados presentes en la sustancia**

Entre ellos se destacan el Ni, Mn, Pb, Cr, Cd, Zn, Cu, Fe, Hg, As. Algunos son imprescindibles para el normal desarrollo de la vida y la ausencia de cantidades suficientes podría limitar el crecimiento de las algas, por ejemplo.

Debido a su toxicidad, la presencia en cantidades excesivas de cualquiera de ellos interferirá con el uso que se le pueda dar al agua. Por ello es conveniente medir y controlar las concentraciones de dichas sustancias. Algunos de estos son de uso común en la actividad agrícola y la industrial, por lo que sus límites están legislados.

En la siguiente tabla se resumen los metales más relevantes en la sustancia que pueden afectar a la salud del trabajador.

Tabla 6: Metales pesados y sus efectos en la salud según Ley N°24557 de Riesgos del Trabajo<sup>35</sup>

<b>Metales pesados legislados por la ley 24557 y sus efectos</b>	
<b>Metal</b>	<b>Efectos</b>
<b>Cromo</b>	Carcinógeno y corrosivo. A largo plazo provoca daño en los riñones y sensibilidad de la piel.
<b>Cadmio</b>	Carcinógeno y altamente tóxico. A largo plazo se concentra en el hígado, riñones, páncreas y tiroides. Puede provocar hipertensión.
<b>Plomo</b>	Tóxico por ingestión o inhalación. A largo plazo produce daños cerebrales y en los riñones. Produce defectos de nacimiento.
<b>Mercurio</b>	Altamente tóxico por adsorción cutánea y por inhalación. A largo plazo produce daños al sistema nervioso. Puede causar defectos de nacimiento.
<b>Arsénico</b>	Carcinógeno y mutagénico. A largo plazo puede provocar fatiga y falta de energía. También produce enfermedades en la piel.

Según lo expuesto anteriormente, sobre los componentes que pueden encontrarse en la sustancia estudiada, puede armarse la siguiente tabla en la cual se explica cuáles

<sup>35</sup> Fuente: Ley 24.557 Ley de riesgos del trabajo – Metales pesados y riesgos a la salud  
 Ricardo Emanuel Márquez

son las posibles vías de ingreso al organismo y cuáles son los efectos agudos y crónicos según corresponda.

Tabla 7. Efectos a una exposición crónica y aguda, reacciones según vía de entrada<sup>36</sup>

Componente de la sustancia cloacal	Efectos de una exposición Aguda y crónica
<b>Nitrógeno</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ingestión:</b> Sin efectos negativos</li> <li>• <b>Inhalación:</b> Altas concentraciones pueden causar asfixia. La exposición a una atmósfera con deficiencia de oxígeno puede causar los siguientes síntomas: Vértigo. Salivación. Náusea. Vómitos. Pérdida de movilidad / consciencia.</li> <li>• <b>Contacto:</b> Sin efectos negativos. (en estado gaseoso)</li> </ul>
<b>Dióxido de Carbono</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ingestión:</b> Sin efectos negativos</li> <li>• <b>Inhalación:</b> Concentraciones de 10% de CO<sub>2</sub> o superiores pueden causar pérdida de consciencia o muerte. Tiene la capacidad de provocar la muerte, incluso si se mantienen los niveles normales de oxígeno (20 a 21%). Es fisiológicamente activo, afecta la circulación y la respiración. A concentraciones de 2 a 10%, puede ocasionar</li> </ul>

<sup>36</sup> Fuente: Recopilación de datos del módulo de medicina laboral “Enciclopedia de la Salud y Seguridad en el trabajo – O.I.T.”- Dec. 658/96 “Listado de enfermedades profesionales”

Ricardo Emanuel Márquez

## – Aguas del Norte

	<p>náusea, mareo, dolor de cabeza, confusión, aumento de la presión arterial y la frecuencia respiratoria. A elevadas concentraciones puede causar asfixia. Los síntomas pueden incluir la pérdida de la consciencia o de la movilidad.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Contacto:</b> Sin efectos negativos. (en estado gaseoso a temperatura ambiente)</li></ul>
<b>Sulfuro de Hidrógeno</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Ingestión:</b> Sin efectos negativos</li><li>• <b>Inhalación:</b> Puede provocar una irritación en el tracto respiratorio. Puede provocar efectos sobre el sistema nervioso central. La exposición a concentraciones con más de 500 ppm puede detener la respiración, coma, inconsciencia y muerte. La exposición intensa que no cause la muerte puede causar síntomas prolongados como pérdida de memoria, parálisis de músculos faciales o lesiones del tejido nervioso. Puede ser mortal si se inhala.</li><li>• <b>Contacto:</b> Puede provocar lesiones permanentes en los ojos. Lagrimeo, escozor, dolor en cuanto se mira a la luz (fotofobia) y vista borrosa. Los individuos expuestos pueden ver círculos alrededor de luces brillantes. La mayoría de los síntomas desaparecen tras cesar la exposición.</li></ul>

## – Aguas del Norte

<b>Amoníaco</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Ingestión:</b> podría provocar quemaduras químicas en la boca garganta esófago y estómago.</li><li>• <b>Inhalación:</b> La sobreexposición a concentraciones superiores al TLV pueden irritar los ojos, nariz garganta. Una concentración más elevada puede ocasionar dificultad para respirar, dolores de pecho, broncoespasmo, salivación y edema pulmonar. Asfixia</li><li>• <b>Contacto Ocular:</b> El líquido puede ocasionar dolor, enrojecimiento severo e hinchazón de la conjuntiva, daños al iris, opacidad de la córnea, glaucoma y cataratas. El gas puede producir dolor y lagrimeo excesivo.</li><li>• <b>Contacto cutáneo:</b> Puede ocasionar dermatitis</li><li>• La exposición crónica puede ocasionar neumonitis química y daños renales</li></ul>
<b>Metano</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Ingestión:</b> Sin efectos negativos</li><li>• <b>Inhalación:</b> Altas concentraciones de metano de modo tal que impidan un adecuado suministro de oxígeno a los pulmones causa mareos, respiración profunda debido a la falta de aire, posibles náuseas y eventual pérdida de conocimiento. El metano es inactivo biológicamente y principalmente no tóxico, de esta manera su principal</li></ul>

## – Aguas del Norte

	<p>propiedad es la de impedir un adecuado suministro de oxígeno a los pulmones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Contacto:</b> Sin efectos negativos.</li> </ul>
<b>Cromo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Intoxicación aguda:</b> No se observa en exposición industrial.</li> <li>• <b>Intoxicación crónica:</b> puede ejercer su acción tóxica sobre: Contacto (piel): Dermatitis eczematiforme, úlceras crónicas</li> <li>• <b>Inhalación:</b> Irritación de las mucosas, con atrofia, ulceración y perforación. Alergia respiratoria  Cancerígeno: puede ocasionar cáncer broncopulmonar y de los senos paranasales. Se lo considera <b>CANCERÍGENO</b> (Pulmones y Senos paranasales) Listado por la IRAC.</li> </ul>
<b>Cadmio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Intoxicación aguda:</b> Por inhalación de humos y vapores de óxido de Cd. Aparece un cuadro pseudogripal seguido de tos, disnea y cianosis.</li> <li>• <b>Intoxicación crónica:</b> Este tipo de exposición se manifiesta por afectación, respiratoria, renal, trastornos óseos e hipertensión. Se lo considera un <b>CANCERÍGENO</b> (próstata y pulmón). Listado por la IARC.</li> </ul>
<b>Plomo</b>	<p>Puede ser absorbido por vía cutánea, digestiva y</p>

## – Aguas del Norte

	<p>respiratoria.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Intoxicación aguda:</b> Anemia, Encefalopatía, síndrome doloroso abdominal e hipertensión (Cólico Saturnino)</li> <li>• <b>Intoxicación crónica:</b>                       Órganos blanco o target:                       S.N.C. y Periférico, Médula ósea, Gónadas, Riñón                       Daño orgánico cerebral irreversible                       Anemia Crónica                       Alteraciones reproductivas.                       Saturnismo</li> </ul>
<b>Mercurio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Intoxicación aguda:</b> La ingesta de una sal de mercurio, puede ocasionar un cuadro clínico que se caracteriza por una gastroenteritis aguda, estomatitis y colitis ulcero-hemorrágica, también puede presentarse una insuficiencia renal aguda, en los casos graves se presenta shock e incluso puede conllevar la muerte. También se han descrito alteraciones cutáneas en forma de erupción morbiliforme. La inhalación de altas concentraciones de mercurio puede producir una irritación que conlleve a un edema agudo de pulmón.</li> <li>• <b>Intoxicación crónica:</b> Las manifestaciones clínicas debida a la exposición crónica al mercurio suelen cursar en forma</li> </ul>

– Aguas del Norte

	<p>de gingivitis y estomatitis, con frecuencia hay pérdida de piezas dentarias. Las alteraciones del sistema nervioso central se manifiestan por cambios de carácter y de personalidad (eretismo mercurial), timidez excesiva, insomnio, irritabilidad, pérdida de memoria, alucinaciones y estados maniaco-depresivos. También puede aparecer un temblor de tipo intencional (temblor mercurial).</p>
<p><b>Arsénico</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Intoxicación aguda:</b>             Por inhalación de polvo y vapores que lo contengan: Irritación de vías respiratorias, trastornos nerviosos, trastornos digestivos, cianosis facial, conjuntivitis, Dermatitis de los párpados, insuficiencia circulatoria, trastornos del ritmo y paro cardíaco, vómito, diarrea y signos de daño hepático, efectos irritativos y cáusticos, ulceración del tabique nasal.</li>   <li>• <b>Exposición crónica:</b>             Es un <b>cancerígeno</b>. Incluido en el Listado de la IARC <b>Cáncer de Piel, Broncopulmonar, Angiosarcoma de Hígado, cáncer bronquial, síndrome de Bowen (disqueartrósis lenticular en disco)</b></li> </ul>

Estas sustancias están presentes en el líquido cloacal. Algunas en bajas concentraciones, y otras en mayores, pero pueden llegar a afectar al trabajador que Ricardo Emanuel Márquez

## – Aguas del Norte

manipula este efluente a diario si este no toma las medidas de prevención y protección adecuadas.

Como estos elementos se encuentran mezclados, se puede decir que es un misceláneo, que, dependiendo del estado en que se encuentre, puede contener más de un elemento que otro y cambiar al día siguiente y por ello tomaremos el peor de los casos, en que este misceláneo contenga lo que establece el marco regulatorio de la provincia de Salta, y se tendrá en cuenta lo que pueda llegar a dañar a la salud de las personas.

### **1.2. Componentes presentes en aguas servidas según marco regulatorio**

Según el Reglamento (Marco Regulatorio para la Prestación de los Servicios Sanitarios de la Provincia de Salta) se deja establecida la tipología fisicoquímica, parámetros y límites máximos del efluente cloacal doméstico susceptible de ser descargado en la red colectora pública.

## **2. Situación de la empresa**

Debido a que no se puede acceder a la información de los análisis de las aguas servidas en el sector “cloacas” de la Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A. - Aguas del Norte, se tiene en cuenta lo establecido por el marco regulatorio de la provincia de Salta. Estos son los componentes que el agua residual debería tener al llegar a las plantas depuradoras.

Tabla 8. Líquido cloacal sin tratamiento<sup>37</sup>

<b>PARAMETROS DETERMINANTES</b>	<b>Límite</b>
<b>pH</b>	5,5 - 10
<b>SSEE</b>	(mg/l) 100
<b>Sólidos Sedimentables compactos</b>	0.5
<b>Sólidos Sedimentables (en 2 horas)</b>	(mg/l) 1
<b>Temperatura</b>	45°
<b>DBO sobre muestra bruta</b>	(mg/l) 300
<b>DQO sobre muestra bruta</b>	(mg/l) 500
<b>Oxígeno consumido del KMn04</b>	(mg/l) (**) 120
<b>Cianuro CN</b>	(mg/l) 0,1
<b>Hidrocarburos</b>	(mg/l) 5
<b>Cromo Total</b>	(mg/l) 0,2
<b>SRAO detergentes</b>	(mg/l) 5
<b>Cadmio</b>	(mg/l) 0,1
<b>Plomo</b>	(mg/l) 0,5
<b>Mercurio</b>	(mg/l) 0,005
<b>Arsénico</b>	(mg/l) 0,1
<b>Boro</b>	(mg/l) 0,5
<b>Sustancias Fenólicas</b>	(mg/l) 0,5

### 2.1. Información toxicológica

Esta sección contiene información sobre la toxicidad, ya sea por cada uno de los componentes o del compuesto en general. Los límites de exposición son reportados para cada uno de los componentes. Por lo general pueden ser los “Valor Umbral Limite” (TLV) para algunas sustancias bajo normas extranjeras o “Concentración Máxima Permitida (CMP) para aquellas que están contempladas por la legislación nacional.

<sup>37</sup> Fuente: Marco regulatorio para la prestación de los servicios sanitarios de la provincia de Salta – Anexo II – Líquido cloacal tipo domestico sin tratamiento.  
 Ricardo Emanuel Márquez

### **2.1.1. Irritabilidad**

Puede causar irritación (enrojecimiento reversible, comezón y dolor) si entra en contacto directo con la piel, ojos o tracto digestivo. Existen casos de dermatitis, y conjuntivitis por contacto con el líquido cloacal.

### **2.1.2. Sensibilidad al producto**

La sensibilidad es el desarrollo, a través del tiempo, de una reacción alérgica al producto. Las personas "sensibles" pueden presentar una respuesta leve a las primeras exposiciones, pero a medida que la alergia se desarrolla, la respuesta empeora con las exposiciones subsecuentes.

## **2.2. Conclusión sobre efectos que puede producir la sustancia**

Si se tiene en cuenta todos los efectos a exposiciones agudas y crónicas de cada componente, podemos deducir que esta sustancia, ante una exposición aguda o crónica, podría reaccionar de la siguiente manera. Lo cual coincide con los relatos y experiencias antes contadas por los trabajadores que realizan esta tarea:

## – Aguas del Norte

Tabla 9: Hipótesis de efectos de la exposición según vía de entrada al organismo de la sustancia estudiada como miscelánea.<sup>38</sup>

<b>Líquido Cloacal</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Inhalación: Mareos, respiración profunda debido a la falta de aire, posibles náuseas y eventual pérdida de conocimiento, asfixia. Irritación de tracto respiratorio si contiene sulfuro de hidrógeno. Irrita ojos nariz y garganta por presencia de amoníaco</li><li>• Ingestión: Alto contenido de coles, Diarrea, cólicos renales, vómitos, fiebre.</li><li>• Piel: Irritante, produce dermatitis, infección sobre lastimaduras. Permite la proliferación de hongos si no se desinfecta</li><li>• Ojos: irritante, produce conjuntivitis aguda.</li></ul>
----------------------------	---

---

<sup>38</sup> Fuente: Elaboración propia.  
Ricardo Emanuel Márquez

## **CAPÍTULO VII. RIESGOS BIOLÓGICOS**

## 1. Marco teórico

### 1.1. Agentes biológicos habituales en la sustancia

 Tabla 10: Clasificación de agentes biológicos presentes en los líquidos cloacales<sup>39</sup>

Bacterias	Virus	Hongos	Parásitos
Klebsiellae pneumoniae	Influenzavirus	Candida	Entamoeba histolytica
Escherichia coli	Enterovirus:	albicans	Giardia lamblia
Salmonella	Coxsackie A y B	Cryptococcus	Balantidium coli
Shigella	Echovirus	neoformans	Ascaris lumbricoide
Vibrio cholerae	Poliovirus	Aspergillus	Ankylostoma
Mycobacterium tuberculosis	Virus de la hepatitis A	Trichophyton spp	duodenale
Bacillus anthracis	Rotavirus	Epidermophyton	Anguillula intestinalis
Actinomyces	Adenovirus		Toxocara canis
Leptospira interrogans	Reovirus		Toxocara catis
Legionella	Parvovirus		Trichiuris tricgiura
Yersinia enterocolitica	Coronavirus		Fasciola hepática
Pseudomonas aeruginosa			Taenia saginata
Clostridium tetani			Taenia solium
Clostridium perfringens			Hymenolepis nana
Clostridium botulinum			Toxoplasma gondii
			Echinococcus

<sup>39</sup> Fuente: Elaboración propia  
 Ricardo Emanuel Márquez

## **1.2. Exposición a sustancias y vías de entrada al organismo**

Las aguas negras o residuales constituyen no sólo un vector para numerosos microorganismos, sino que además pueden ser un medio de proliferación para muchos de ellos. El riesgo de contaminación biológica dependerá de que el microorganismo esté presente en las aguas residuales en cantidades significativas, de que sobreviva dentro del entorno conservando su poder infeccioso, así como de los diferentes grados de exposición. La contaminación puede seguir diferentes caminos:

### **1.2.1. Rutas de entrada (Rutas Primarias de Exposición)**

En el diseño de los estudios tendientes a minimizar la exposición a un material, cada ruta de entrada deberá ser considerada. El líquido cloacal puede causar daño, tanto en el punto de contacto como dentro del cuerpo por absorción, o ambas.

Las posibles rutas de exposición son el contacto cutáneo, mucosas, inhalación y la ingestión. La importancia de cada una de ellas depende de varios factores, como las propiedades físicas del líquido cloacal al momento de estar en contacto y la forma en que se maneja la sustancia.

Las vías de entrada de este material, puede ser cualquiera de las mencionadas.

### **1.2.2. Vía Digestiva o ingestión**

Esta contaminación ocurre esencialmente a través de las manos, directamente (manos sucias llevadas a la boca) o indirectamente (a través de alimentos y cigarrillos), aunque también puede darse de forma accidental por caída dentro del agua o proyección. También, como ya se ha comentado, puede tener lugar por la deglución de

## – Aguas del Norte

agentes patógenos inicialmente inhalados y secundariamente evacuados por la película mucociliar hacia la región aéreo-digestiva.

La contaminación por la vía digestiva o cutáneo-mucosa es teóricamente posible a lo largo de toda la cadena del tratamiento del agua y mientras sea manipulada durante las tareas de reparación, desobstrucción y transporte, mientras que el riesgo de contaminación por la vía respiratoria es mayor en las zonas con posibilidad de generación de aerosoles, más aún en la proximidad de los sistemas de aireación de las piscinas, de pulverización, saltos de agua y zonas de impacto en los efluentes y los lodos.

**1.2.3. Vía cutánea-mucosa**

La entrada en el organismo puede producirse por contacto directo con el foco de contaminación, donde los gérmenes pueden penetrar a través de heridas, directamente a través de la dermis, o a través de las mucosas conjuntivas, en el caso de que se produzcan salpicaduras en los ojos.

También se han descrito dermatitis de irritación de la piel por el contacto con las aguas residuales y con el polvo de los lodos, así como eczemas alérgicos debidos a los productos químicos.

**1.2.4. Vía respiratoria**

La contaminación respiratoria está provocada esencialmente por los aerosoles producidos en los dispositivos de aireación de los lodos y en la dispersión aérea de los lodos secos, como así también en posibles pérdidas a presión que puedan darse en las

## – Aguas del Norte

redes. que pueden transportar diversos microorganismos, que, inhalados a través del aparato respiratorio, pueden resultar patógenos para el hombre.

Para producir contaminación respiratoria efectiva, los aerosoles con contenido de microorganismos infecciosos deben cumplir una serie de requisitos:

- Poseer un tamaño comprendido entre 1 y 30  $\mu\text{m}$  de diámetro.
- Viabilidad de los gérmenes en los aerosoles (las formas no encapsuladas o no esporuladas son las más frágiles).
- Características propias de los gérmenes (los parásitos, por su tamaño, no pueden ser transportados por las microgotas del aerosol).
- Diámetro de las microgotas: las que tienen un diámetro  $<3 \mu\text{m}$ , no pueden alcanzar los alvéolos pulmonares; las de diámetro  $>3 \mu\text{m}$ , son captadas por el epitelio ciliado, evacuadas hacia la región Aero-digestiva siendo después deglutidas. La contaminación, en este caso, pasa a ser digestiva.
- Las condiciones meteorológicas locales, tales como la temperatura ambiente, la humedad, la velocidad y dirección del viento, así como la insolación intervienen en la difusión del aerosol.

El polvo de los lodos contiene una flora variada y abundante por lo que puede ingresar al organismo y contaminar la saliva, las mucosas o ingresar a los pulmones si el tamaño de la partícula lo permite.

## **2. Situación de la empresa**

### **2.1. Enfermedades profesionales**

Cabe mencionar en este punto que de las entrevistas se tiene que el 71% de los operarios tiene conocimiento de que, en su trabajo, está presente el riesgo de exposición a sustancias químicas o biológicas; mientras que el 29% no.

En la siguiente tabla se resumen las enfermedades por agentes biológicos a las que están expuestos los trabajadores del sector “cloacas”.

**Tabla 11: Riesgos por agentes biológicos<sup>40</sup>**

<b>Enfermedades transmisibles</b>	<b>Modos de transmisión más comunes en el alcantarillado</b>
<b>Tétanos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penetración a través de heridas y quemaduras</li> </ul>
<b>Hepatitis víricas tipo A y E Salmonelosis, Diarreas coliformes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingestión de agua o elementos contaminados, principalmente por contacto con aguas fecales</li> </ul>
<b>Leptospirosis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contacto con aguas contaminadas por deyecciones de roedores, principalmente a través de heridas y de las mucosas de los ojos, nariz y boca.</li> <li>• Ingestión de alimentos contaminados</li> <li>• Inhalación de microgotas contaminadas</li> </ul>
<b>Hepatitis víricas tipo B, C y D. Sida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heridas con objetos contaminados por fluidos corporales, principalmente jeringuillas</li> </ul>
<b>Tuberculosis, brucelosis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contacto de la piel y mucosas con restos de animales infectados (procedentes de mataderos, establos, granjas, etc.</li> <li>• Contacto e inhalación de microgotas contaminadas</li> </ul>
<b>Fiebre por mordedura de ratas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmitida por los roedores, principalmente a través de mordedura</li> </ul>
<b>Infección de heridas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contacto con microorganismos patógenos.</li> </ul>

<sup>40</sup> Fuente: Elaboración propia  
Ricardo Emanuel Márquez

# **CAPÍTULO VIII. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL**

## **1. Marco teórico**

### **1.1. Definición**

Se entiende por Elemento de Protección Personal (EPP) a cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Los Elementos de Protección Personal son indispensables para prevenir accidentes de trabajo y enfermedades profesionales ante la presencia de riesgos específicos que no pueden ser aislados o eliminados.

Deben ser provistos por el empleador, y en algunas categorías tienen que estar certificados por uno de los dos únicos entes certificadores reconocidos por la Secretaría de Comercio en la Argentina: IRAM (Instituto Argentino de Normalización y Certificación) y UL (*Underwriters Laboratories*).

### **1.2. Uso de los Elementos de Protección Personal**

Los EPP se deben usar cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Se debe tener en cuenta que el EPP es el último resguardo que debe tener un trabajador para evitar la ocurrencia de un accidente de trabajo o enfermedad profesional.

Existen otros métodos a considerar antes de aplicar el uso del EPP, como:

- Se debe eliminar la fuente del riesgo

## – Aguas del Norte

- Aislar el riesgo.
- Alejar o proteger al trabajador expuesto de la fuente de riesgo

Algunos factores para evitar la reticencia del uso de estos son:

- Concientizar a los trabajadores acerca de los beneficios de su correcta utilización.
- Deben ser lo más cómodo posible, de manera de no generar al trabajador una dificultad al momento de realizar sus labores.
- Deben entregarse de manera personalizada a cada trabajador.
- Debe asignársele la responsabilidad al trabajador sobre el cuidado del EPP que se le entrega
- No se debe permitir alteraciones o modificaciones al EPP.

Establecer la obligatoriedad del uso del EPP a los trabajadores, creando un sistema de sanciones para el que no los usa, e incentivos para los trabajadores que si lo usan.

### 1.3. Tipos de protección

Generalmente la protección personal en el trabajo se divide para estudiarla mejor en las siguientes modalidades:

- Protección a la Cabeza (cráneo)
- Protección de Ojos y Cara
- Protección a los Oídos

– Aguas del Norte

- Protección de las Vías Respiratorias
- Protección de Manos y Brazos
- Protección de Pies y Piernas
- Cinturones de Seguridad para trabajo en Altura
- Ropa de Trabajo
- Ropa Protectora



Ilustración 29: Tipos de EPP<sup>41</sup>

#### 1.4. Requisitos de un E.P.P.

- Proporcionar máximo confort y su peso debe ser el mínimo compatible con la eficiencia en la protección.
- No debe restringir los movimientos del trabajador

<sup>41</sup> Fuente: Elaboración propia  
Ricardo Emanuel Márquez

## – Aguas del Norte

- Debe ser durable y de ser posible el mantenimiento debe hacerse en la empresa
- Debe ser construido de acuerdo con las normas de construcción
- Debe tener una apariencia atractiva

**1.5. Consideraciones generales**

Para el mejor aprovechamiento de los elementos de protección personal (EPP)

- El trabajador está obligado a cumplir las con recomendaciones que se le formulen referentes al uso, conservación y cuidado del equipo o elemento de protección personal.
- La Dirección del área debe controlar que toda persona que realice tareas en la cual se requiere protección personal, cuente con dicho elemento y lo utilice.
- Todos los trabajadores que reciben elementos de protección personal recibirán instrucciones para su uso.
- Deberán utilizar los EPP en los lugares donde se encuentre indicado su uso. -Se debe verificar diariamente el estado de sus EPP.
- El empleado no se debe llevar los EPP a su casa.
- Debe mantenerlos guardados en un lugar limpio y seguro cuando no los utilice.
- Se debe recordar que los EPP son de uso individual y no deben compartirse.
- Si el EPP se encuentra deteriorado, el empleado debe solicitar su recambio.
- No debe alterar el estado de los EPP.
- Debe conocer sus limitaciones.

## **1.6. Ventajas y desventajas del uso de los equipos**

Dentro de las principales ventajas que tiene la implementación del uso de EPP, es que, comparado con otros sistemas de control de riesgo, es la menos costosa y el uso de estos es relativamente sencillo. A pesar de que los EPP no evitan los accidentes, si pueden en la mayoría de los casos, reducir sustancialmente el impacto de un accidente o las enfermedades profesionales que podrían ocasionar los agentes producidos dentro del entorno productivo.

Por otra parte, a pesar de que los EPP son necesarios para la realización de las distintas actividades de nuestros trabajadores, también tienen algunas desventajas, como la falsa sensación de seguridad que dan a los trabajadores, la cual en ocasiones los lleva a realizar acciones temerarias o hacer caso omiso del peligro, sin tener en cuenta que los EPP no evitan la ocurrencia de los accidentes, ya que no disminuyen el riesgo y no siempre un EPP será capaz de resistir la magnitud del accidente o las concentraciones del contaminante.

Estas situaciones desventajosas habitualmente se presentan cuando los EPP fueron mal seleccionados, no se capacitó a los trabajadores o no se realizó un correcto seguimiento para verificar su estado y su efectividad, lo que además conlleva que los trabajadores sientan molestias o incomodidad al usarlos y obviamente genere un rechazo al uso de estos.

## **1.7. Compra de elementos de seguridad**

Antes de decidir su adquisición, se debería hacer un estudio de las condiciones reinantes y fijar las normas para los elementos que se necesitan. Todo equipo de

## – Aguas del Norte

protección personal debe estar perfectamente adaptado al físico del trabajador al que está destinado, de lo contrario carece de verdadera utilidad, todos estos equipos deben satisfacer ciertos requisitos, tales como, ofrecer suficiente protección, sea cual fuere la índole del riesgo.

Además, el equipo debe ser liviano, para que resulte cómodo y causarle al trabajador el mínimo de molestia, libertad de movimientos, visibilidad, entre otros.



Ilustración 30. Certificados bajo normas IRAM 3610<sup>42</sup>

## 1.8. Protección personal del trabajador en el Decreto 351/79

### 1.8.1. Equipos y elementos de protección personal

Los equipos y elementos de protección personal serán de uso individual y no intercambiables cuando razones de higiene y practicidad así lo aconsejen. Queda prohibida la comercialización de equipos y elementos recuperados o usados, los que deberán ser destruidos al término de su vida útil. (Art. 189 Dec. 351/79 SRT)

Los equipos y elementos de protección personal deberán ser proporcionados a los trabajadores y utilizados por éstos, mientras se agotan todas las instancias científicas

---

<sup>42</sup> Fuente: Google.com.ar  
Ricardo Emanuel Márquez

## – Aguas del Norte

y técnicas tendientes a la aislación o eliminación de los riesgos. (Art. 190 Dec. 351/79 SRT).

La ropa de trabajo cumplirá lo siguiente:

- 1) Será de tela flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección y adecuada a las condiciones del puesto de trabajo.
- 2) Ajustará bien al cuerpo del trabajador, sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos.
- 3) Siempre que las circunstancias lo permitan, las mangas serán cortas y cuando sean largas, ajustarán adecuadamente.
- 4) Se eliminarán o reducirán en lo posible, elementos adicionales como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones y otros, por razones higiénicas y para evitar enganches.
- 5) Se prohibirá el uso de elementos que puedan originar un riesgo adicional de accidente como ser: corbatas, bufandas, tirantes, pulseras, cadenas, collares, anillos y otros.
- 6) En casos especiales la ropa de trabajo será de tela impermeable, incombustible, de abrigo resistente a sustancias agresivas, y siempre que sea necesario, se dotará al trabajador de delantales, mandiles, petos, chalecos, fajas, cinturones anchos y otros elementos que puedan ser necesarios. (Art. 191)

La protección de la cabeza comprenderá, cráneo, cara y cuello, incluyendo en caso necesario la específica de ojos y oídos.

## – Aguas del Norte

En los lugares de trabajo, en que los cabellos sueltos puedan originar riesgos por su proximidad a máquinas o aparatos en movimiento, o cuando se produzca acumulación de sustancias peligrosas o sucias, será obligatorio la cobertura de estos con cofias, redes, gorros, boinas u otros medios adecuados, eliminándose los lazos, cintas y adornos salientes.

Siempre que el trabajo determine exposiciones constantes al sol, lluvia o nieve, deberá proveerse cubrecabezas adecuados. Cuando existan riesgos de golpes, caídas o de proyección violenta de objetos sobre la cabeza, será obligatoria la utilización de cascos protectores.

Estos podrán ser con ala completa a su alrededor o con visera en el frente únicamente, fabricados con material resistente a los riesgos inherentes a la tarea, incombustibles o de combustión muy lenta y deberán proteger al trabajador de las radiaciones térmicas y descargas eléctricas. (Art. 192 Dec. 351/79 SRT)

Las pantallas contra la proyección de objetos deberán ser de material transparente, libres de estrías, rayas o deformaciones o de malla metálica fina, provistas de visor con cristal inastillable. Las utilizadas contra la acción del calor serán de tejido aluminizado o de materiales aislantes similares, reflectantes y resistentes a la temperatura que deban soportar. Para la protección contra las radiaciones en tareas de horno y fundición, éstos tendrán además visores oscuros para el filtrado de las radiaciones. (Art. 193 Dec. 351/79 SRT)

Los medios de protección ocular serán seleccionados en función de los siguientes riesgos:

Ricardo Emanuel Márquez

## – Aguas del Norte

- 1) Por proyección o exposición de sustancias sólidas, líquidas, gaseosas.
- 2) Radiaciones nocivas.

La protección de la vista se efectuará mediante el empleo de anteojos, pantallas transparentes y otros elementos que cumplan tal finalidad, los cuales deberán reunir las siguientes condiciones:

- 3) Sus armaduras serán livianas, indeformables al calor, ininflamables, cómodas, de diseño anatómico y de probada resistencia y eficacia.
- 4) Cuando se trabaje con vapores, gases o aerosoles, deberán ser completamente cerradas y bien ajustadas al rostro, con materiales de bordes elásticos. En los casos de partículas gruesas serán como las anteriores, permitiendo la ventilación indirecta; en los demás casos en que sea necesario, serán con monturas de tipo normal y con protecciones laterales, que podrán ser perforadas para una mejor ventilación.
- 5) Cuando no exista peligro de impacto por partículas duras, podrán utilizarse anteojos protectores de tipo panorámico con armazones y visores adecuados.
- 6) Deberán ser de fácil limpieza y reducir lo menos posible el campo visual.

Las pantallas y visores estarán libres de estrías, rayaduras, ondulaciones u otros defectos y serán de tamaño adecuado al riesgo. Los anteojos y otros elementos de protección ocular se conservarán siempre limpios y se guardarán protegiéndolos contra el roce. (Art. 194 Dec. 351/79 SRT).

## – Aguas del Norte

Las lentes para anteojos de protección deberán ser resistentes al riesgo, transparentes, ópticamente neutras, libres de burbujas, ondulaciones u otros defectos y las incolores transmitirán no menos del 89% de las radiaciones incidentes.

Si el trabajador necesitare cristales correctores, se le proporcionarán anteojos protectores con la adecuada graduación óptica u otros que puedan ser superpuestos a los graduados del propio interesado. (Art. 195 Dec. 351/79 SRT). Para la protección de las extremidades inferiores, se proveerá al trabajador de zapatos, botines, polainas o botas de seguridad adaptadas a los riesgos a prevenir.

Cuando exista riesgo capaz de determinar traumatismos directos en los pies, los zapatos, botines, o botas de seguridad llevarán la puntera con refuerzos de acero. Si el riesgo es determinado por productos químicos o líquidos corrosivos, el calzado será confeccionado con elementos adecuados, especialmente la suela y cuando se efectúen tareas de manipulación de metales fundidos, se proporcionará al calzado aislación con amianto. (Art. 197 Dec. 351/79 SRT).

La protección de los miembros superiores se efectuará por medio de mitones, guantes y mangas, adaptadas a los riesgos a prevenir y que permitan adecuada movilidad de las extremidades. (Art. 198 Dec. 351/79 SRT).

Los trabajadores expuestos a sustancias tóxicas, irritantes o infectantes estarán provistos de ropas de trabajo y elementos de protección personal adecuadas al riesgo a prevenir. Se cumplirá lo siguiente:

- 7) Serán de uso obligatorio con indicaciones concretas y claras sobre forma y tiempo de utilización.

Ricardo Emanuel Márquez

## – Aguas del Norte

- 8) Al abandonar el local en que sea obligatorio su uso, por cualquier motivo, el trabajador deberá quitarse toda ropa de trabajo y elemento de protección personal.
- 9) Se conservarán en buen estado y se lavarán con la frecuencia necesaria, según el riesgo.
- 10) Queda prohibido retirar estos elementos del establecimiento, debiéndoselos guardar en el lugar indicado. (Art. 202 Dec. 351/79 SRT).

Cuando exista riesgo de exposición a sustancias irritantes, tóxicas o infectantes, estará prohibido introducir, preparar o consumir alimentos, bebidas y tabaco.

Los trabajadores expuestos, serán instruidos sobre la necesidad de un cuidadoso lavado de manos, cara y ojos, antes de ingerir alimentos, bebidas o fumar y al abandonar sus lugares de trabajo, para ello dispondrán dentro de la jornada laboral de un período lo suficientemente amplio como para efectuar la higiene personal sin dificultades. (Art. 203 Dec. 351/79 SRT).

### **1.9. Resolución 299/2011**

Los elementos de protección personal suministrados por los empleadores a los trabajadores deberán contar, en los casos que la posea, con la certificación emitida por aquellos Organismos que hayan sido reconocidos para la emisión de certificaciones de producto, por marca de conformidad o lote, según la resolución de la entonces SECRETARIA DE INDUSTRIA, COMERCIO Y MINERIA (S.I.C. y M.) N° 896 de fecha 6 de diciembre de 1999 (Art. 1)



## **2. Situación de la empresa**

A continuación, se detallan las tareas realizadas por los operarios expuestos a líquidos cloacales en la compañía salteña de Agua y Saneamiento S.A. - Aguas del Norte, como así también los EPP correspondientes a utilizar en cada una de ellas.

### **2.1. Derrames y liberaciones accidentales**

La Información general para responder a liberaciones accidentales o para la limpieza de un derrame es proporcionada en esta sección.

En caso de derrame ya sea por transporte o desborde, se deberá diluir con abundante agua para evitar la proliferación de bacterias y malos olores, de ser posible volver a verter el líquido en la red cloacal utilizando siempre los elementos de protección personal y colectiva.

Y en caso de derrame sobre la tierra remover la zona contaminada si es que se encuentra en zona urbana para evitar posibles virus y bacterias que produzcan enfermedades, en caso de vuelco en zonas retiradas enterrar dicha sustancia, ya que se compone principalmente de materia orgánica y se descompondrá en un corto periodo de tiempo.

### **2.2. Manejo y almacenaje de la sustancia**

En esta sección se presentan las precauciones generales a tomar en cuenta para el uso y manejo seguro de los materiales, incluido el equipo que pueda ser requerido.

Los líquidos cloacales solo son manipulados cuando se realizan trabajos de reparación y desobstrucción en las bocas de registro o cámaras de inspección, durante estas actividades las aguas residuales están presentes en todas las etapas, mientras se

Ricardo Emanuel Márquez

– Aguas del Norte

realiza el mantenimiento y luego cuando se logra quitar la obstrucción se debe extraer lo que haya salido de ese punto. Para ello se utiliza un camión con un equipo que absorbe directamente y lo deposita en una cámara sellada herméticamente en su parte posterior para luego ser vaciada en su lugar de disposición final, en este caso en una planta depuradora.

También existen otras actividades que surgen a partir de las principales, estas tareas auxiliares requieren el contacto con dicho material como el lavado y descarga del camión donde se transporta después de limpiar el drenaje cloacal.

Para manipular este efluente se debe conocer todos los riesgos que presenta para la salud, para ello el personal debe estar debidamente capacitado en el uso de los elementos de protección personal y colectiva, como así también tener los instrumentos y las herramientas necesarias para poder manejar este líquido con un riesgo bajo de contacto directo.



Ilustración 32. Desagote de cisterna de camión en planta depuradora<sup>44</sup>

<sup>44</sup> Fuente: Material fotográfico provisto por empleado de la empresa.  
Ricardo Emanuel Márquez

## – Aguas del Norte

Para el mantenimiento de los desagües cloacales se debe contar con el equipo desobstructor, que remueve cualquier tipo de material que pueda estar dificultando la circulación del fluido. Durante esta tarea el personal debe evitar salpicaduras de barro teniendo especial cuidado con las mucosas y zonas donde pueda proliferar rápidamente una bacteria como en lastimaduras.

Luego de terminar la limpieza el camión desobstructor debe ser vaciado en la planta depuradora, donde se recupera el agua y se separa de cualquier sustancia nociva. Los barro se deberán disponer sobre la tierra para descomposición de materia orgánica y luego tratada para separar tierra fértil de metales pesados y posibles zonas contaminadas con material inorgánico, hidrocarburos, etc. Para esto el personal tiene que tener la protección completa, ya que este barro recolectado posee residuos infecciosos y la materia orgánica se descompone con rapidez.

El almacenamiento de este material es por cortos periodos de tiempo, ya sea una toma de muestras para verificar en qué estado ingresa a la planta depuradora y en qué estado sale de esta planta de tratamiento de efluentes, para la toma de muestras se tendrá que tener los recipientes bien etiquetados con fecha de extracción y lugar de la toma de muestra como así también es de mucha importancia que la persona este aislada del medio de donde se extrae la muestra con elementos de protección personal.

Otro almacenamiento se lleva a cabo solo para el transporte del material sustraído de la obstrucción, para esto el *body* del camión deberá estar en condiciones, sin fugas y de un material resistente.

– Aguas del Norte



Ilustración 33. Piletas de tratamiento de efluentes cloacales<sup>45</sup>



Ilustración 34. Planta Depuradora Sur<sup>46</sup>

<sup>45</sup> Fuente: Material fotográfico provisto por empleado de la empresa.

<sup>46</sup> Fuente: Web Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A. - Aguas del Norte  
Ricardo Emanuel Márquez

### **2.3. Controles de exposición**

Para reducir la exposición de los trabajadores a aguas residuales es necesario utilizar las barreras que proporcionan los elementos de protección personal ya que para todas las tareas es imposible eliminar los riesgos que se presentan para este tipo de trabajos.

### **2.4. Transporte y disposición final**

#### **2.4.1. Consideraciones sobre la disposición**

Los líquidos cloacales deben disponerse en la planta de tratamiento de agua para la separación de sus componentes y para su vuelco al medio ambiente sin causar un impacto en el ecosistema local.

Los sólidos extraídos durante la depuración deben ser separados y dispuestos en un relleno sanitario, mientras que los hidrocarburos y metales pesados que puedan recuperarse tratarse como residuos peligrosos y confinados en un relleno especial. Los barros producto de la digestión biológica deberán ser secados y dispuestos para su descomposición completa, para incorporarlos a la tierra nuevamente.

#### **2.4.2. Información sobre el transporte**

Para el transporte, el equipo de almacenamiento debe ser hermético para evitar fugas durante el transporte. Se debe tener en cuenta el mecanismo de desagote, ya que este no debe permitir que se originen salpicaduras fácilmente y debe permitir al trabajador operar mediante controles alejados de la zona de descarga.

Este recipiente debe constar con una válvula que permita la salida de gases producida por la descomposición del material en su interior, este escape de gases debe

Ricardo Emanuel Márquez

## – Aguas del Norte

estar alejado de la cabina del conductor y este debe conocer las características del material que transporta. Por otra parte, el conductor – operario necesita de capacitación adecuada para la manipulación y plan de contingencia contra derrame o vuelco accidental.

**2.5. Elementos de Protección Personal: Sector Cloacas**

Mientras que el trabajador se encuentre en contacto con esta sustancia es prescindible el uso de los siguientes elementos de protección:

**2.5.1. Botas de goma con puntera rígida**

Para los trabajos de reparación de bocas de registro y red cloacal. Como así también para las labores en las que se utiliza agua a presión a través del camión desobstructor para eliminar materiales que taponan dicha red.

Este tipo de calzado evita que se filtre el líquido en los pies y evite la proliferación de hongos de la piel impidiendo que se produzcan posibles llagas entre los dedos a causa de estos microorganismos y a causa de la humedad excesiva.

**2.5.2. Overol descartable (mameluco impermeable amarillo)**

Si es necesario que el trabajador realice tareas en las que el líquido pueda llegar a subir hasta el punto en que pueda mojar las piernas, la zona genital y el torso. Con esto se puede evitar el contacto de esta sustancia con partes del cuerpo en la que la piel es más sensible, menos resistente y más absorbente

### **2.5.3. Guantes de nitrilo de media densidad con manga**

Para cubrir los brazos de salpicaduras y evitar posibles desbordes hacia el interior del guante. En caso de trabajar debajo del agua será necesario utilizar el overol y sellar el guante a través de maguitos de agarre.

### **2.5.4. Ropa de grafa**

Para evitar salpicaduras de barro en todo momento, abrasión e incidencia directa de rayos UV por exposición al sol.

### **2.5.5. Gafas de acrílico**

En todo momento para evitar salpicaduras de barro o líquido en los ojos. Es de suma importancia ya que si esto llegara a suceder no existe lavaojos para quitar este material de la parte interna de los ojos, por lo tanto, puede llevar más tiempo conseguir algo de agua limpia, pero mientras tanto la acidez del material puede irritar la zona con facilidad sin mencionar los hongos y bacterias que podrían terminar en una conjuntivitis aguda.

### **2.5.6. Protección Respiratoria**

Semi máscara con filtros para partículas húmedas y gas metano: Con este tipo de barrera se soslaya la inhalación de cualquier tipo de microorganismo o gases nocivos.

### **2.5.7. Mascara completa**

Esta es necesaria en tareas donde la persona deba estar en contacto constante con el agua residual o trabajando sumergido en ella. Esta máscara completa elimina el uso

– Aguas del Norte

de las gafas y la reemplaza con una pantalla facial que protege, además de los ojos, toda la cara del trabajador.

En las siguientes imágenes se muestra los elementos de protección personal de la compañía salteña de Agua y Saneamiento S.A. - Aguas del Norte que se encuentran a disponibilidad de sus trabajadores. Entre las marcas de los Elementos de Protección Personal se pueden mencionar, Fravida, Calfor, MSA y Ombú.

Por su parte, de las entrevistas se tiene que el 86% de los operarios coincide en que disponen de todos los EPP necesarios y que los mismos son obligatorios en su trabajo.



Ilustración 35. Elementos de Protección Personal<sup>47</sup>

<sup>47</sup> Fuente: Material fotográfico provisto por empleado de la empresa Ricardo Emanuel Márquez

## – Aguas del Norte

En el **Anexo II** se adjunta el protocolo de elementos de protección personal y ropa de trabajo y un pedido interno de materiales necesarios. se puede observar, que, a excepción de los botines de seguridad, los EPP no cuentan con la certificación correspondiente, como tampoco se especifica la marca y las fechas de entregas.

## **CAPÍTULO IX. SEÑALIZACIÓN**

## **1. Marco teórico**

### **1.1. Definición**

Se entiende por señalización al conjunto de estímulos que condicionan la actuación del individuo que los recibe frente a unas circunstancias (riesgos, protecciones necesarias a utilizar, etc.) que se pretenden resaltar. Técnicamente es el conjunto de estímulos que pretenden condicionar, con la antelación mínima necesaria, la actuación de aquel que los recibe frente a unas circunstancias que se pretende resaltar.

Los estímulos pueden ser percibidos a través de los sentidos siendo los de la vista y el oído los principales, aunque la forma de percibirlos puede ser generada mediante colores, formas geométricas, emisiones sonoras, luminosas o bien por medio de gestos.

### **1.2. Criterios para emplear la señalización**

La señalización debe utilizarse siempre que el análisis de los riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas, ponga de manifiesto la necesidad de:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.

## – Aguas del Norte

- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

La señalización no debe considerarse una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva y debe utilizarse cuando mediante estas últimas no haya sido posible eliminar los riesgos o reducirlos suficientemente. Tampoco debe considerarse una medida sustitutoria de la formación e información de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo.

### 1.3. Tipos de señales de seguridad

- Señales en forma de panel.
- Señal de prohibición: una señal que prohíbe un comportamiento susceptible de provocar un peligro.
- Señal de advertencia: una señal que advierte de un riesgo o peligro.
- Señal de obligación: una señal que obliga a un comportamiento determinado.
- Señal de salvamento o de socorro: una señal que proporciona indicaciones relativas a las salidas de socorro, a los primeros auxilios o a los dispositivos de salvamento.

Las señales tienen diversos colores, símbolos y formas distintas dependiendo del tipo de señal:

- Color de seguridad: un color al que se atribuye una significación determinada en relación con la seguridad y salud en el trabajo.

## – Aguas del Norte

- Símbolo o pictograma: una imagen que describe una situación u obliga a un comportamiento determinado, utilizada sobre una señal en forma de panel o sobre una superficie luminosa.
- Señal indicativa. Se trata fundamentalmente de aquellas informaciones de señalización que no están específicamente codificadas. En general, un criterio a seguir en la utilización de señales indicativas mediante texto es el de utilizar letras blancas sobre fondo rojo o letras negras sobre fondo amarillo cuando se trate de informar sobre situaciones de peligro. Cuando se trate de aspectos relevantes en la prevención y extinción de incendios obviamente se utilizará texto de letras blancas sobre fondo rojo. Se emplearán letras blancas sobre fondo verde en todo texto relativo a salvamento o socorro.
- Señal adicional. Por ejemplo: junto a la prohibición de fumar y encender fuego, colocar la señal de productos inflamables, esta segunda nos indica una información complementaria. Otro ejemplo podría ser el de una señal relativa a la ubicación de un elemento de lucha contra incendios con otra del mismo apartado, con el contenido gráfico de una flecha que indica la dirección a seguir para encontrar el citado elemento.
- Señal luminosa: una señal emitida por medio de un dispositivo formado por materiales transparentes o translúcidos, iluminados desde atrás o desde el interior, de tal manera que aparezca por sí misma como una superficie luminosa.
- Señal acústica: una señal sonora codificada, emitida y difundida por medio de un dispositivo apropiado, sin intervención de voz humana o sintética.

## – Aguas del Norte

- Señal gestual: un movimiento o disposición de los brazos o de las manos en forma codificada para guiar a las personas que estén realizando maniobras que constituyan un riesgo o peligro para los trabajadores.
- Comunicación verbal: un mensaje verbal predeterminado, en el que se utiliza voz humana.

**2. Situación de la empresa**

Los operarios del sector “cloacas” son responsables de señalar y demarcar la zona de trabajo, ordenando y limpiando la misma, durante y al final del trabajo, cumpliendo con los procedimientos internos de la empresa, las normas de seguridad vigentes, el cuidado del medio ambiente y las normativas que regulan los trabajos en la vía pública.

En la siguiente imagen se observan los conos en la zona de trabajo. Los conos son elementos fabricados con diversos materiales que permiten soportar el impacto sin que se dañen ni produzcan daños al ser embestidos por los vehículos. Se emplean en general en los casos en los cuales el reducido tiempo de duración de las tareas y el peligro que éstas traen aparejadas no justifique la instalación de barreras.

– Aguas del Norte



Ilustración 36. Señalización con conos en zona de trabajo<sup>48</sup>

Por otra parte, los sistemas de clasificación de productos químicos más conocidos son:

- NFPA 704 – Diamante de Hommel
- ONU – Transporte de Mercaderías Peligrosas,
- Europa – Directivas 67/548/EC y 1999/45/ECC y regulaciones 1272:2008
- (GHS-REACH)
- ONU/GHS – Sistema Globalmente Armonizado

Se profundizará en el más actualizado, es decir el SGA. El Sistema Armonizado Globalmente (GHS) se refiere al uso de un único método común de clasificación y etiquetado de químicos peligrosos.

---

<sup>48</sup> Fuente: Material fotográfico provisto por empleado de la empresa Ricardo Emanuel Márquez

## – Aguas del Norte

El objetivo de este sistema internacional es promover criterios comunes consistentes para categorizar químicos de acuerdo con sus riesgos ambientales, físicos y de salud. Además, que el etiquetado y las hojas de seguridad de materiales sean parte del sistema.

Se establecen diferentes categorías de peligro, añadiendo algunas a las ya existentes y nuevos pictogramas asociados con sus palabras de advertencia que se muestran en la siguiente ilustración.

– Aguas del Norte



Ilustración 37. Categorías de peligro<sup>49</sup>

- Explosivos: Este símbolo de una bomba hecha añicos alerta de que el producto puede explotar al contacto con una llama, chispa, electricidad estática, bajo efecto del calor, en contacto con otros productos, por rozamientos, choques, fricción, entre otros.
- Corrosivos: El producto puede atacar o destruir metales y causar daños irreversibles a la piel, ojos u otros tejidos vivos, en caso de contacto o proyección.

<sup>49</sup> Fuente: Elaboración propia – Sistema globalmente armonizado de señalización de productos químicos (Google.com)  
Ricardo Emanuel Márquez

## – Aguas del Norte

- Peligroso para el medio ambiente acuático: Este pictograma con un árbol y un pez indica que el producto provoca efectos nefastos para los organismos del medio acuático (peces, crustáceos, algas, otras plantas acuáticas, etc.).
- Inflamable: El producto comienza a arder de forma muy fácil, incluso por debajo de 0° C, al contacto con una llama, chispa, electricidad estática, etc.), por calor o fricción, al contacto con el aire o agua, o si se liberan gases inflamables.
- Comburente: A diferencia del pictograma para los productos inflamables, la llama está encima de un círculo. Se hace esta distinción para avisar de que el producto es comburente. Son productos ricos en oxígeno que, en contacto con otras sustancias, sobre todo inflamables, pueden provocar, avivar o agravar un incendio o una explosión.
- Peligroso por aspiración: Estos productos pueden llegar al organismo por inhalación y causar efectos negativos muy diversos, en especial, muy graves a largo plazo. Pueden provocar efectos cancerígenos, mutágenos (modifican el ADN de las células y dañan a la persona expuesta o a su descendencia), tóxicos para la reproducción, causar efectos nefastos en las funciones sexuales, la fertilidad, provocar la muerte del feto o malformaciones, modificar el funcionamiento de ciertos órganos, como el hígado, el sistema nervioso, entre otros, entrañar graves efectos sobre los pulmones y provocar alergias respiratorias.
- Toxicidad aguda: La calavera y las dos tibias cruzadas advierten de que el producto genera efectos adversos para la salud, incluso en pequeñas dosis, y con

## – Aguas del Norte

consecuencias inmediatas. Al entrar en contacto con el mismo se pueden sentir náuseas, vómitos, dolores de cabeza, pérdida de conocimiento. En un caso extremo, puede causar la muerte.

- Irritación cutánea: El signo de exclamación es una advertencia de los efectos adversos que el producto puede provocar en dosis altas. Algunas de estas consecuencias negativas son irritación en ojos, garganta, nariz y piel, alergias cutáneas, somnolencia o vértigo.
- Gas: El dibujo de la bomba de gas señala que es un envase con gas a presión. Algunos pueden explotar con el calor, como los gases comprimidos, licuados o disueltos. Los licuados refrigerados pueden causar quemaduras o heridas criogénicas, al estar a muy baja temperatura.

Por lo tanto, de acuerdo a la clasificación los líquidos cloacales constituyen una sustancia peligrosa que en el transcurso del transporte supone un riesgo distinto al que se señalan en las otras clases. Por lo tanto, se deben aplicar pictogramas de seguridad en el lugar de almacenaje y transporte.

Por otra parte, de acuerdo a la clasificación de sustancia SGA se trata de una sustancia de CLASE 9: Materiales y objetos peligrosos diversos que en el transcurso del transporte suponga un riesgo distinto al que se señalan en las otras clases. Dicha clase supone sustancias peligrosas para el medio ambiente, sólidas o líquidas de cualquier clase.

– Aguas del Norte

En este caso tenemos agua, pero mediante el transporte también se presentan barros, grasas, aceites, y muchas otras sustancias presentes en el agua cloacal que pueden afectar al medio si es que se vuelcan sin tratamiento previo.

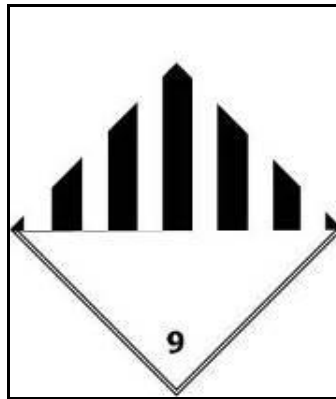


Ilustración 38. Peligro de Clase 9.<sup>50</sup>

---

<sup>50</sup> Fuente: Elaboración propia  
Ricardo Emanuel Márquez

## **CAPÍTULO X. PLAN DE TRABAJO**

## **1. Plan de trabajo**

### **1.1. Introducción**

El Objetivo de este Plan de Trabajo es informar a los trabajadores, sobre los riesgos comunes y específicos, que conlleva la realización de sus actividades como operarios de cloacas. Esto debido a que un porcentaje significativo (57%) de operarios del sector “cloacas” afirmó que si bien recibieron capacitación sobre los riesgos laborales a los que está expuesto, la misma no resultó suficiente ni adecuada.

Los riesgos más graves son debidos a agentes biológicos y químicos presentes en los líquidos cloacales que exigen tomar medidas de seguridad sumamente estrictas. Otro porcentaje de accidentes se debe a la naturaleza de los trabajos a realizar, cuando, por ejemplo, tienen que entrar en espacios confinados, donde los riesgos no se limitan a la aparición de una atmósfera peligrosa, ya que además de la escasez de oxígeno y acumulación de sustancias tóxicas o inflamables, existen también riesgos adicionales por las características físicas del mismo.

Esto último debido a que, al no ser lugares diseñados para la ocupación de trabajadores, presentan en numerosas ocasiones dificultad en la realización del trabajo por: espacio reducido con adopción de posturas de trabajo incómodas, riesgo de caídas a distinto nivel durante el acceso y salida, caídas al mismo nivel, entre otros riesgos.

Estos trabajos requerirán, asimismo, de una evaluación específica de los riesgos presentes en el acceso, permanencia y salida de dichos espacios. Para ello se contará con un permiso de trabajo en el cual se especificarán entre otros, la descripción y localización de la zona de trabajo, los riesgos específicos que se afrontan y las medidas

Ricardo Emanuel Márquez

## – Aguas del Norte

preventivas para afrontarlos, la lista de herramientas y equipo de protección necesario, firma del responsable de la ejecución y verificación del trabajo, la lista de los trabajadores autorizados, entre otros.

Además, cada permiso de trabajo estará elaborado para un lugar y tareas concretas, como así también, para un solo turno de trabajo y con determinado horario.

**1.2. Objetivo**

Evitar, disminuir y/o mitigar los riesgos para la salud y seguridad de los operarios en el sector cloacas de la “Compañía Salteña de Agua y Saneamiento”-Aguas del Norte, de la ciudad de Salta.

**1.3. Riesgos**

- Mecánicos (atrapamientos, golpes, cortes)
- Riesgos por agentes físicos-químicos y biológicos
- Riesgo de incendio o explosión
- Riesgo de intoxicación por inhalación de contaminantes.

**1.4. Responsabilidades****1.4.1. Responsable de la verificación del trabajo**

Es la persona responsable de:

- Analizar los riesgos previsibles y las medidas de prevención y protección aplicables, antes de la realización de las tareas

## – Aguas del Norte

- Facilitar al trabajador las instrucciones de trabajo y normas de actuación necesarias
- Firmar el permiso de trabajo

**1.4.2. Trabajadores**

- Llevar en todo momento el Permiso de Trabajo aprobado.
- Cumplir con las normas de seguridad y protección individual indicadas en el Permiso.
- No utilizar el Permiso por más tiempo del autorizado. En caso necesario solicitar uno nuevo.
- Interrumpir el trabajo en caso necesario por motivos de seguridad y comunicar a su mando directo y a la persona que autorizó el Permiso.
- Devolver el Permiso firmado a la persona que lo autorizó al finalizar el trabajo.

**1.4.3. Recursos Humanos de la empresa**

Realizar programas periódicos de capacitación del personal para:

- Evitar riesgos al personal.
- Que el personal identifique los riesgos presentes en el desarrollo de sus tareas habituales.
- Que el personal comprenda la correcta aplicación de los diferentes procedimientos de higiene y seguridad.

## – Aguas del Norte

- Que el personal aplique el desarrollo de hábitos seguros en la ejecución de las tareas asignadas

**1.5. Procedimiento de Trabajo**

Antes de que cualquier operario realice un trabajo el responsable de la verificación de este, deberá seguir las siguientes precauciones.

- Analizar la tarea a realizar, identificar los riesgos previsibles y las medidas preventivas.
- Valorar la posibilidad de realizar el trabajo desde el exterior del espacio confinado (alcantarillas). Cuando esto no sea posible, proceder a certificar:
  - La autorización del Permiso de trabajo.
  - Localización y descripción del espacio confinado.
  - La adecuada temperatura del recinto.
  - La ausencia de atmósferas explosivas.
  - El correcto contenido de oxígeno en el interior del recinto.
  - La inexistencia de sustancias inflamables, tóxicas o corrosivas.
  - La adecuación de la ventilación.
  - La colocación de la señalización precisa.
  - La utilización de los equipos de protección personal.
  - Los medios necesarios de acceso al recinto (escaleras)
  - Los equipos de trabajo a emplear.

Ricardo Emanuel Márquez

## – Aguas del Norte

- La vigilancia y el control fuera del recinto de las operaciones.
  - Los medios de a utilizar en caso de intervención de urgencia.
- Completar el Permiso de trabajo.
  - Informar a los trabajadores de la instrucción de trabajo.
  - Firmar la autorización del Permiso de trabajo y guardar una copia

Los trabajadores deberán por su parte, haber recibido información/formación específica sobre el procedimiento de Trabajo y firmar el Permiso de Trabajo. Y durante la realización del trabajo cumplir las medidas de seguridad establecidas. También deberá comunicar al responsable de la verificación y ejecución del trabajo cualquier cambio en las condiciones de trabajo que requieran la renovación del permiso de trabajo.

Una vez finalizado el trabajo el responsable de verificar las operaciones deberán tomar las medidas necesarias para dejar el lugar en las condiciones adecuadas y firmar la finalización del Permiso de Trabajo. El trabajador o trabajadores deberán por su parte, retirar los equipos utilizados, dejar el lugar ordenado y limpio, retirar los elementos de señalización y comunicar al responsable de la ejecución la finalización del trabajo y entregar el Permiso de trabajo firmado.

En la elección de las actividades de los operarios se deberá designar, además, una persona encargada de la supervisión del trabajo (recurso preventivo), en los casos que corresponda. Esta persona será responsable de:

## – Aguas del Norte

- Verificar que se dispone de los equipos de protección individual y su correcto estado, así como la adecuación de la ropa a utilizar.
- Comprobar que se verifica el estado de la atmósfera interior.
- Revisar las herramientas y equipos de protección cumplan con los requisitos de seguridad
- Comprobar que se dispone de los medios adecuados de intervención en caso de urgencia.
- Verificar la demarcación y señalización correcta de la zona de trabajo
- En caso de detectar ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, comunicar al responsable de la verificación o ejecución del trabajo para de manera inmediata subsanar la situación.

Durante la realización de trabajo el recurso preventivo, deberá evitar en la medida de lo posible, acceder a la zona de trabajo para no verse expuesto. Y será responsable de:

- Vigilar que el trabajador realiza las tareas cumpliendo con las actividades preventivas establecidas, como por ejemplo el uso correcto de los EPP
- Verificar que los trabajadores no retiran las medidas de protección colectiva y, si es necesario, que se utiliza el equipo de protección individual en cada caso.
- Comprobar la realización de mediciones necesarias
- Permitir el acceso únicamente a las personas autorizadas.
- Vigilar la aparición de riesgos no previstos derivados de la situación

Ricardo Emanuel Márquez

## – Aguas del Norte

- Comprobar que las actividades preventivas son eficaces y adecuadas a los riesgos.
- En caso de detectar ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, comunicar al responsable de la verificación o ejecución del trabajo para que se proceda a subsanar la situación.
- Si no se cumplen adecuadamente las medidas preventivas, deberá dar las indicaciones necesarias a los trabajadores para su correcto e inmediato cumplimiento
- Cualquier incidencia deberá comunicarla por escrito
- En caso de emergencia, aplicar de forma inmediata las medidas de emergencia previstas.

Por último, una vez finalizado el trabajo deberá comprobar que se restablecen las condiciones iniciales previas al trabajo, asegurar que se recogen los restos de materiales y herramientas, completar el registro de vigilancia con el resultado del cumplimiento de las medidas preventivas, irregularidades, comunicaciones al empresario, entre otros.

En el **Anexo V** se adjuntan, a modo de ejemplo, dos de los procedimientos de trabajos de los operarios del sector cloacas de la “Compañía Salteña de Agua y Saneamiento”-Aguas del Norte: excavaciones e ingreso a espacios confinados.

## **CAPÍTULO XI. COMPARACIONES**

## 1. Nueva Matriz Sector Cloacas

**Tabla 12: Matriz de valoración de riesgos con medidas preventivas y correctivas aplicadas<sup>51</sup>**

IDENTIFICACION DEL PELIGRO					HOJA			DE
Tipo de Riesgo	Riesgo Identificado	Probabilidad			Consecuencia			Niveles de riesgo
		B	M	A	LD	D	ED	
Mecánicos	Resbalones y caídas al mismo nivel		x			x		Riesgo Moderado
	Caídas de personas desde alturas	x			x			Riesgo no significativo
	Caída de objetos desde alturas		x			x		Riesgo Moderado
	Atrapamientos	x			x			Riesgo no significativo
	Golpes o choques por objetos		x			x		Riesgo Moderado
	Cortes con objetos		x			x		Riesgo Moderado
	Proyecciones de objetos	x			x			Riesgo no significativo
	Pisada de objetos	x			x			Riesgo no significativo
Eléctricos	Contacto directo	x			x			Riesgo no significativo
	Contacto indirecto	x			x			Riesgo no significativo
	Electricidad estática	x			x			Riesgo no significativo
Incendios	Incendios de sólidos	x			x			Riesgo no significativo
	Incendios de líquidos	x			x			Riesgo no significativo
	Incendios de gases		x			x		Riesgo Moderado
	Incendios eléctricos	x			x			Riesgo no significativo
	Incendios combinados	x			x			Riesgo no significativo
	Explosiones		x			x		Riesgo Moderado
Físicos	Ruido	x			x			Riesgo no significativo
	Iluminación	x			x			Riesgo no significativo
	Carga Térmica	x			x			Riesgo no significativo
	Radiaciones no ionizantes	x			x			Riesgo no significativo
	Radiaciones Ionizantes	x			x			Riesgo no significativo

<sup>51</sup>Fuente: Elaboración propia.  
Ricardo Emanuel Márquez

**– Aguas del Norte**

	Bajas temperaturas	x			x		Riesgo no significativo
Químicos	Inhalación de polvos	x			x		Riesgo no significativo
	Inhalación de gases		x			x	Riesgo Moderado
	Inhalación de vapores	x			x		Riesgo no significativo
	Inhalación de humos	x			x		Riesgo no significativo
Biológicos	Virus		x			x	Riesgo Moderado
	Bacterias		x			x	Riesgo Moderado
	Hongos		x			x	Riesgo Moderado
Ergonómicos	Carga de postura estática		x			x	Riesgo no significativo
	Carga de trabajo dinámico	x			x		Riesgo no significativo
	Carga física total	x			x		Riesgo no significativo
	Levantamiento de cargas	x			x		Riesgo no significativo
	Diseño del puesto de trabajo	x			x		Riesgo no significativo
Otros Tipos	Quemaduras por contacto	x			x		Riesgo no significativo
	Contacto con sustancias		x			x	Riesgo Moderado
	Ingestión de sustancias	x			x		Riesgo no significativo
	Sobrepresiones	x			x		Riesgo no significativo
	Atropellamiento por animales	x			x		Riesgo no significativo
	Manejo de animales	x			x		Riesgo no significativo
	Mordeduras de animales	x			x		Riesgo no significativo
	Choque de vehículos	x			x		Riesgo no significativo
	Atropellamiento por vehículo		x			x	Riesgo Moderado
	Agresiones físicas	x			x		Riesgo no significativo

## 2. Matriz comparativa

**Tabla 13: Matriz comparativa de riesgos con y sin medidas preventivas - correctivas.**<sup>52</sup>

Tipo de Riesgo	Riesgo Identificado	Niveles de riesgo sin medidas preventivas o correctivas	Niveles de riesgo con medidas preventivas o correctivas
Mecánicos	Resbalones y caídas al mismo nivel	Riesgo Moderado	Riesgo Moderado
	Caídas de personas desde alturas	Riesgo Moderado	Riesgo no significativo
	Caída de objetos desde alturas	Riesgo Moderado	Riesgo no significativo
	Atrapamientos	Riesgo Moderado	Riesgo no significativo
	Golpes o choques por objetos	Riesgo Moderado	Riesgo Moderado
	Cortes con objetos	Riesgo Moderado	Riesgo Moderado
	Proyecciones de objetos	Riesgo Moderado	Riesgo no significativo
	Pisada de objetos	Riesgo no significativo	Riesgo no significativo
Eléctricos	Contacto directo	Riesgo poco significativo	Riesgo no significativo
	Contacto indirecto	Riesgo poco significativo	Riesgo no significativo
	Electricidad estática	Riesgo no significativo	Riesgo no significativo
Incendios	Incendios de sólidos	Riesgo no significativo	Riesgo no significativo
	Incendios de líquidos	Riesgo poco significativo	Riesgo no significativo
	Incendios de gases	Riesgo significativo	Riesgo Moderado
	Incendios eléctricos	Riesgo no significativo	Riesgo no significativo
	Incendios combinados	Riesgo poco significativo	Riesgo no significativo
	Explosiones	Riesgo Moderado	Riesgo Moderado
Físicos	Ruido	Riesgo significativo	Riesgo no significativo
	Iluminación	Riesgo poco significativo	Riesgo no significativo
	Carga Térmica	Riesgo poco significativo	Riesgo no significativo
	Radiaciones no ionizantes	Riesgo poco significativo	Riesgo no significativo
	Bajas temperaturas	Riesgo Moderado	Riesgo no significativo
Químicos	Inhalación de polvos	Riesgo poco significativo	Riesgo no significativo
	Inhalación de gases	Riesgo significativo	Riesgo Moderado

<sup>52</sup> Fuente: Elaboración propia.  
 Ricardo Emanuel Márquez

**– Aguas del Norte**

	Inhalación de vapores	Riesgo significativo	Riesgo no significativo
	Inhalación de humos	Riesgo no significativo	Riesgo no significativo
Biológicos	Virus	Riesgo significativo	Riesgo Moderado
	Bacterias	Riesgo significativo	Riesgo Moderado
	Hongos	Riesgo poco significativo	Riesgo Moderado
Ergonómicos	Carga de postura estática	Riesgo poco significativo	Riesgo no significativo
	Carga de trabajo dinámico	Riesgo poco significativo	Riesgo no significativo
	Carga física total	Riesgo poco significativo	Riesgo no significativo
	Levantamiento de cargas	Riesgo Moderado	Riesgo no significativo
	Diseño del puesto de trabajo	Riesgo no significativo	Riesgo no significativo
Otros Tipos	Quemaduras por contacto	Riesgo no significativo	Riesgo no significativo
	Contacto con sustancias	Riesgo significativo	Riesgo Moderado
	Ingestión de sustancias	Riesgo significativo	Riesgo no significativo
	Sobrepresiones	Riesgo Moderado	Riesgo no significativo
	Mordeduras de animales	Riesgo poco significativo	Riesgo no significativo
	Choque de vehículos	Riesgo Moderado	Riesgo no significativo
	Atropellamiento por vehículo	Riesgo Moderado	Riesgo no significativo

### 3. Matrices comparativas

De una primera observación en el área de trabajo de los operarios del sector “cloacas”, se estimaron los riesgos a los que se encuentran expuestos en sus diferentes actividades.

Se creó la matriz de análisis de riesgo inicial, valorando la probabilidad y consecuencias de que se materialice cada peligro identificado.

## – Aguas del Norte

A continuación, en base al análisis de riesgos exhaustivo realizado en cada uno de los capítulos de riesgos mecánicos, incendios, físicos, químicos y biológicos, se presenta una nueva matriz de riesgos en la cual se efectúa una nueva valoración, que es comparada con la matriz inicial, justificando las razones en los casos que existen variaciones. De esta manera se puede apreciar si los niveles de riesgo bajan de acuerdo a las recomendaciones de acciones correctivas o preventivas. Esto nos da un panorama teórico de cuales medidas deben ser tomadas con urgencia y cuáles pueden ser realizadas a largo plazo.

**4. Justificación de los nuevos niveles de riesgos obtenidos**

- Mecánicos

Caída de objetos desde alturas pasó de MODERADO A NO SIGNIFICATIVO porque los operarios de cloacas corren este riesgo a causa de materiales y equipos depositados junto a las bocas de entrada, pudiendo tomar medidas preventivas como colocar defensas alrededor de la boca de entrada, o bien utilizar dispositivos para la bajada y subida de equipos y materiales, que eviten su transporte manual.

Cortes con objetos pasó de NO SIGNIFICATIVO A MODERADO ya que los trabajadores se encuentran expuestos a cortes por la presencia de diversos tipos de residuos como vidrios, u objetos metálicos. Es un riesgo que se puede prevenir, por ejemplo, con el uso de guantes certificados contra riesgo mecánicos y de resistencia al corte.

## – Aguas del Norte

- Incendios

Incendios de gases pasó de SIGNIFICATIVO A MODERADO porque se trata de un riesgo para el cual se pueden tomar medidas como ventilar, no fumar, no producir chispas y asegurar la baja concentración de gas metano.

- Físicos

Bajas temperaturas pasaron de MODERADO A NO SIGNIFICATIVO, por ser un riesgo que no requiere de acción inmediata ya que actualmente si se entrega al personal ropa de abrigo.

- Químicos

Inhalación de gases pasó de SIGNIFICATIVO A MODERADO porque es un riesgo que puede prevenirse con la ventilación y utilizando una semimáscara con filtro para gases.

- Biológicos

Virus y bacterias pasaron de SIGNIFICATIVO A MODERADO mientras que hongos pasó de NO SIGNIFICATIVO A MODERADO, debido a que, se pueden tomar medidas preventivas como la vacunación de los trabajadores contra el Tétanos, hepatitis A, hepatitis B y el uso de equipos de protección y ropa de trabajo apropiada (guantes de protección contra riesgo biológico y contra cortes y punciones, calzado de seguridad certificado contra penetración de la suela y absorción de agua; ropa impermeable, gafas protección frente salpicaduras y/o pantallas faciales)

## – Aguas del Norte

- Ergonómicos

Carga de postura estática pasó de MODERADO A NO SIGNIFICATIVO, por ser un riesgo que no requiere de acción inmediata.

- Otros tipos:

Atropellamiento por vehículo pasó de MODERADO A NO SIGNIFICATIVO ya que los trabajadores se encuentran expuestos a este riesgo pudiendo tomar medidas señalizando la zona con conos o vallas para evitar que terceros circulen por la zona de trabajo, delimitando correctamente con distancias adecuadas.

## **CAPÍTULO XII: CONCLUSIONES**

– Aguas del Norte

## 1. Conclusión y cómo alcanzar los objetivos

Siendo el objetivo principal analizar los riesgos de los operarios expuestos a líquidos cloacales en la Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A. - Aguas del Norte, la investigación permite arribar a las siguientes conclusiones.

Con relación al objetivo de describir las actividades que desarrollan operarios del sector “cloaca” decir que entre las actividades que desarrollan, se destacan la desobstrucción y reparación de cloacas, las conexiones domiciliarias, excavaciones, demoliciones y la reparación de cañerías.

En relación al objetivo de identificar los riesgos a los que están expuestos los operarios del sector “cloaca”, se concluye que entre los principales se destacan los mecánicos, físicos- químicos, biológicos y de incendio. Para los que se deben realizar controles de condiciones y comportamientos inseguros mediante cronogramas de capacitaciones y charlas diarias de 5 minutos reforzando puntos clave como el uso de elementos de protección personal, orden y limpieza en el frente de trabajo, manejo y práctica con extintores, riesgo eléctrico, trabajos en espacios confinados, entrenamiento de rescatistas, primeros auxilios, controles de herramientas, controles de equipos auxiliares, manipulación manual de cargas, levantamiento manual de cargas, ergonomía, entre otros. Y en lo que respecta a condiciones verificar y evitar el uso de herramientas hechizas o caseras, evitar el uso del alambre y goma para sujetar cosas o reparar herramientas, el estado de los EPP e invertir para mejorar los recursos que se tienen, además de controlar periódicamente los equipos, las herramientas, los espacios comunes.

Ricardo Emanuel Márquez

## – Aguas del Norte

En cuanto a los riesgos mecánicos, se debe controlar que se utilicen correctamente los EPP, evitar trabajar con las camisas arremangadas, chequear las protecciones de las máquinas y herramientas como así también de los vehículos. Realizar mantenimientos preventivos y prohibir prácticas inseguras.

Los riesgos físicos-químicos se encuentran presentes en todas las actividades que desarrollan los operarios de cloacas, razón por la cual se requiere de un seguimiento más extenso con el objeto de determinar las enfermedades que se podrían presentar y tomar las medidas necesarias para evitarlas. Se recomienda instalar un pequeño tanque de agua en el vehículo, para que el personal pueda lavarse ante una exposición o salpicaduras, contar con lavajos portátiles, contar con elementos de limpieza y desinfección en todo móvil. En casos en los que haya muchas salpicaduras por el terreno o por la ruptura del caño, proteger mucosas y puntos de contacto mediante EPP. De esta manera prevenir infecciones, irritaciones, y por supuesto capacitar correctamente al personal para que actúe de manera segura y apuntar al cambio cultural en cuestiones de seguridad.

Se llega a esta conclusión porque en las entrevistas se descubre que algunos trabajadores se cuidan porque intuyen que la sustancia que manipulan es peligrosa. Sin embargo, así como algunos tienen la capacidad de cuidarse o tener un mínimo conocimiento del peligro que se presenta al trabajar en estas condiciones, hay trabajadores, que no tienen el cuidado que requieren, razón por la cual se producen casos de problemas en la salud que luego terminan en días de baja para la empresa y para el trabajador.

## – Aguas del Norte

Concluir, por lo tanto, que si bien los operarios del sector cloacas tienen conocimiento del riesgo que corren, les falta reforzar, sobre las acciones preventivas y de emergencia necesarias para el desempeño seguro de sus actividades.

Respecto al objetivo de detectar las condiciones de riesgo y recomendar medidas de prevención se llega a concluir que las medidas preventivas ponen énfasis en mejorar condiciones inseguras en el caso de los equipos, herramientas y recursos utilizados a diario, pero esto va de la mano con la capacitación y por último el uso del EPP adecuado a la actividad. Otra medida que puede ser de utilidad es controlar el estado de vacunación del personal, realizar seguimientos, campañas de vacunación para las enfermedades que puedan ser prevenidas por este medio, como el tétano, hepatitis, gripe, fiebre amarilla entre otras. Y en casos especiales realizar testeos de covid 19.

Finalmente, y con relación al objetivo de proponer un plan de trabajo seguro basado en la prevención, producto de la investigación se realiza una propuesta que incluye las responsabilidades que debería tener cada persona involucrada en el desarrollo de las actividades de los operarios y la manera de documentar cada una de ellas a fin de garantizar la efectiva prevención de riesgos laborales.

# **CAPÍTULO XIII: RECOMENDACIONES Y MEDIDAS PREVENTIVAS**


– Aguas del Norte

## **1. Recomendaciones y medidas preventivas**

A continuación, como recomendación, según lo que se estuvo investigando y analizando, se realiza un análisis de riesgo operacional (A.R.O.) según la tarea. En ella podemos ver la actividad paso a paso, los riesgos y peligros a los que está expuesto el personal, las medidas preventivas recomendadas para estas tareas y por último las medidas que requiere para que estas recomendaciones preventivas se cumplan.

A este A.R.O. se le puede agregar una valoración de los riesgos y convertirla una matriz de riesgos para la empresa y además convertirla en procedimiento de trabajo, es decir, estandarizar la tarea de manera que siempre se realice de la misma manera, entonces el personal deberá leer y firmar el documento como declaración de que está de acuerdo en cumplir con lo que allí se establece, además de también estar de acuerdo el jefe de seguridad y el jefe del sector de la empresa.

**Tabla 14: Análisis de riesgos operacional de trabajo con camión desobstructor.**<sup>53</sup>

 <b>Aguas del Norte</b> Co.S.A.ySa. Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A.			
<b>Título de la tarea:</b>		<b>Trabajo con camión desobstructor</b>	
<b>Responsable: Nombre y Apellido del jefe de sector.</b>			
<b>Peligros Principales:</b> Atropello, Colisión, Personales (Distracciones, primera vez en la tarea, cansancio), Caída a distinto nivel, caída a nivel, quemaduras, golpes, cortes, punción, resbalones, atrapamiento, contacto con sustancias peligrosas, proyecciones, condiciones climáticas adversas, ergonómico, incendio.			
Personal requerido para ejecutar la tarea: <b>2 operadores, 1 chofer – por Ej.</b>			
Equipo de Protección Personal: <b>Casco, guantes, ropa de trabajo, botines, botas de goma, gafas claras de noche, oscuras de día, mameluco blanco del tipo tyvek, capa de lluvia.</b>			
<b>Pasos Básicos de la tarea</b>	<b>Peligros potenciales o existentes</b>	<b>Medidas preventivas recomendadas</b>	<b>Eliminación/Control/Protección</b>
1- Preparación de herramientas en obrador, chequeo del equipo.	1.a. Golpes 1.b. Cortes - Punción 1.c. Ergonómico. 1.d. Resbalones y caídas a nivel	1.a.1. Precaución al trasladar y cargar herramientas desde pañol hacia camión. 1.a.2. Realizar chequeo rutinario del equipo teniendo en cuenta puntos salientes y elementos que puedan estar sobre la cabeza. 1.b.1. Precaución al manipular objetos que puedan tener filo. 1.c.1. Utilizar técnicas de levantamiento de cargas y manipulación manual de las mismas. Limitar a 25Kg la carga máxima levantada por una sola persona, en caso de tener que mover más, realizar de a varias personas, utilizar medios mecánicos para trasladar, como carretillas.	<b>Control/Protección</b>

<sup>53</sup>Fuente: Elaboración propia.  
Ricardo Emanuel Márquez

**– Aguas del Norte**

	<p>1.e. Personales (cansancio, distracción, primera vez en la tarea)</p>	<p>1.d.1. Mantener el orden y limpieza del lugar mientras se realizan las tareas.</p> <p>1.e.1. Realizar charla de 5 minutos para enfocarse en las tareas. Detectar personas que puedan estar cansadas o distraídas, brindar apoyo.</p> <p><b>En todos los casos el uso de elementos de protección personal básicos debe ser obligatorio. Casco, guantes, botines, ropa de trabajo y gafas.</b></p>	
<p>2- Traslado desde alto molino/ planta depuradora hacia destino.</p>	<p>2.a. Colisión con objetos, vehículos y/o personas</p> <p>2.b. Vuelco</p> <p>2.c. Daño o rotura de equipos.</p> <p>2.d. Incendio</p>	<p>2.a.1. Verificar la ausencia de personas, vehículos y objetos alrededor del camión antes de subirse al mismo.</p> <p>2.a.2. Pedir apoyo a una persona que sirva de señalero de ser necesario.</p> <p>2.a.3. Respetar velocidades permitidas dentro del predio de la empresa y respetar legislación vigente de tránsito al salir de la empresa.</p> <p>2.a.4. Evitar distracciones como el uso de celular al conducir.</p> <p>2.a.5. Realizar control de alcoholemia a los conductores al inicio de la jornada.</p> <p>2.a.6. Verificar estado de carnet de conducir de cada chofer.</p> <p>2.a.7. Realizar capacitaciones sobre manejo defensivo.</p> <p>2.b.1. Respetar velocidades permitidas.</p> <p>2.c.1. Realizar chequeos diarios a los equipos antes de iniciar la jornada.</p>	<p><b>Control/ Protección</b></p>

**– Aguas del Norte**

		2.d.1. Instruir al personal sobre el uso de extintores, tipos de fuego, roles de emergencia y cómo actuar ante incendio del vehículo.	
3- Posicionamiento del vehículo, preparación de equipo, señalización de la zona de trabajo.	3.a. Colisión con objetos, vehículos y/o personas 3.b. Incendio 3.c. Ergonómico 3.d. Condiciones climáticas adversas (viento, lluvia) 3.e. Exposición a radiaciones 3.f. Atropello	3.a.1. Verificar la ausencia de personas, vehículos y objetos alrededor del camión antes de subirse al mismo. 3.a.2. Pedir apoyo a una persona que sirva de señalero de ser necesario. 3.a.3. Respetar velocidades permitidas dentro del predio de la empresa y respetar legislación vigente de tránsito al salir de la empresa. 3.a.4. Evitar distracciones como el uso de celular al conducir. 3.a.5. Realizar control de alcoholemia a los conductores al inicio de la jornada. 3.a.6. Verificar estado de carnet de conducir de cada chofer. 3.a.7. Realizar capacitaciones sobre manejo defensivo. 3.b.1. Instruir al personal sobre el uso de extintores, tipos de fuego, roles de emergencia y cómo actuar ante incendio del vehículo. 3.b.2. Tener a disposición extintor ABC. 3.c.1. Utilizar técnicas de levantamiento de cargas y manipulación manual de las mismas. Limitar a 25Kg la carga máxima levantada por una sola persona, en caso de tener que mover más, realizar de a varias personas, utilizar medios mecánicos para trasladar,	<b>Control/ Protección</b>

**– Aguas del Norte**

		<p>como carretillas.</p> <p>3.d.1. Suspender tareas en casos de vientos fuertes por posibilidad de caída de postes, cables, arboles, baja visibilidad.</p> <p>3.d.2. En casos de lluvias, tener capas a disposición para poder continuar con las tareas. Precaución ante tormentas eléctricas e inundaciones que no permitan ver la boca de inspección que pueda llegar a estar abierta.</p> <p>3.d.3. En tiempos de mucho calor, proveer al personal de medios para hidratarse correctamente.</p> <p>3.e.1. Proveer al personal de protección solar para evitar cáncer de piel, la cual está tabulada como una enfermedad profesional.</p> <p>3.f.1. Precaución al desviar el tráfico, en zonas oscuras disponer de linternas.</p> <p>3.f.2. Señalizar correctamente el lugar, dejando espacio suficiente para trabajar cómodo.</p> <p>3.f.3. Calzar el camión al posicionarlo</p> <p><b>En todos los casos el uso de elementos de protección personal básicos debe ser obligatorio. Casco, guantes, botines, ropa de trabajo y gafas.</b></p>	
<p>4- Apertura de tapa de inspección, succión de líquidos con bomba e introducción</p>	<p>4.a. Cortes, golpes, punción. 4.b. Ergonómico 4.c. Electrocución</p>	<p>4.a.1. Evitar el uso de alambres en herramientas</p> <p>4.a.2. Verificar que no haya personas cerca cuando se afloje la tapa con el combo.</p> <p>4.a.3. Retirar la tapa con precaución, evitar colocar dedos y pies en puntos de pellizco.</p>	<p><b>Control / Protección</b></p>

Ricardo Emanuel Márquez

**– Aguas del Norte**

<p>de manguera a alta presión.</p>	<p>4.d. Proyecciones. 4.e. Contacto con sustancias peligrosas 4.f. Caídas a nivel. 4.g. Bioseguridad. 4.h. Condiciones climáticas adversas (viento, lluvia) 4.i. Exposición a radiaciones 4.j. Ruido</p>	<p>4.a.4. verificar el estado de las herramientas. 4.b.1. Evitar sobreesfuerzos al levantar la tapa realizando palanca con el pico. 4.b.2. Verificar el estado del mango del pico antes de realizar la tarea. 4.b.3. Evitar posturas forzadas durante la tarea. 4.c.1. En caso de inundaciones, tener precaución con postes de alumbrado público cercanos, 4.c.2. Verificar presencia de cableado aéreo cercano a la succión de la bomba. 4.d.1. Utilizar los elementos de protección adecuados para evitar salpicaduras en piel, rostro y mucosas. 4.e.1. Evitar el contacto con líquidos cloacales. 4.f.1. Mantener orden y limpieza en el lugar de trabajo antes, durante y después de realizar las tareas. 4.f.2. mantener señalizados los pozos, zanjas y boca de inspección durante las tareas. 4.g.1. Higienizarse antes de hidratarse. 4.g.2. Mantener distancia social, y uso de barbijo por covid. 4.g.3. Higienizar los EPP luego de realizar tareas, evitar comer y beber cerca de la boca de inspección.</p>	
------------------------------------	--	---	--

– Aguas del Norte

		<p>4.h.1. Suspender tareas en casos de vientos fuertes por posibilidad de caída de postes, cables, arboles, baja visibilidad.</p> <p>4.h.2. En casos de lluvias, tener capas a disposición para poder continuar con las tareas. Precaución ante tormentas eléctricas e inundaciones que no permitan ver la boca de inspección que pueda llegar a estar abierta.</p> <p>4.h.3. En tiempos de mucho calor, proveer al personal de medios para hidratarse correctamente.</p> <p>4.i.1. Proveer al personal de protección solar para evitar cáncer de piel, la cual está tabulada como una enfermedad profesional.</p> <p>4.j.1 uso de protección auditiva de copa adosada al casco en caso de que el nivel sonoro alcance los 85 DbA,</p> <p><b>En todos los casos el uso de elementos de protección personal básicos debe ser obligatorio. Casco, guantes, botines, ropa de trabajo y gafas.</b></p>	
<p>5- Quitar manguera mediante carretel, succión con bomba y cierre de tapa de inspección - Orden y limpieza en el sector de trabajo, carga de herramientas y elementos</p>	<p>5.a. Cortes, golpes, punción.</p> <p>5.b. Ergonómico</p> <p>5.c. Proyecciones.</p> <p>5.d. Contacto con sustancias peligrosas</p> <p>5.e. Caídas a nivel.</p> <p>5.f.</p>	<p>5.a.1. Evitar el uso de alambres en herramientas</p> <p>5.a.2. colocar la tapa con precaución, evitar colocar dedos y pies en puntos de pellizco.</p> <p>5.a.3. verificar el estado de las herramientas.</p> <p>5.b.1. Evitar sobreesfuerzos al levantar la tapa realizando palanca con el pico.</p> <p>5.b.2. Verificar el estado del mango del pico antes de realizar la tarea.</p> <p>5.b.3. Evitar posturas forzadas durante la</p>	<p align="center"><b>Control / Protección</b></p>

**– Aguas del Norte**

de señalización.	Biosegurida d. 5.g. Condiciones climáticas adversas (viento, lluvia) 5.h. Exposición a radiaciones  5.i. Ruido	tarea.  5.c.1. Evitar línea de fuego al retraer la manguera hacia el carretel.  5.d.1. Evitar el contacto con líquidos cloacales. 5.d.2. Uso de botas de goma y mameluco blanco para disminuir salpicaduras en piel y ropa, además facilita el lavado al finalizar la tarea. 5.e.1. Mantener orden y limpieza en el lugar de trabajo antes, durante y después de realizar las tareas. 5.e.2. mantener señalizados los pozos, zanjas y boca de inspección durante las tareas. 5.f.1. Higienizarse antes de hidratarse. 5.f.2. Mantener distancia social, y uso de barbijo por covid 19. 5.f.3. Higienizar los EPP luego de realizar tareas, evitar comer y beber cerca de la boca de inspección. 5.f.4. Proveer al personal elementos para higienizarse, tales como jabón líquido, alcohol en gel, alcohol al 70% con pulverizador. 5.g.1. Suspender tareas en casos de vientos fuertes por posibilidad de caída de postes, cables, arboles, baja visibilidad. 5.g.2. En casos de lluvias, tener capas a disposición para poder continuar con las tareas. Precaución ante tormentas eléctricas e inundaciones que no permitan ver la boca de inspección que pueda llegar a estar abierta.	
---------------------	--	---	--

## – Aguas del Norte

		<p>5.g.3. En tiempos de mucho calor, proveer al personal de medios para hidratarse correctamente.</p> <p>5.h.1. Proveer al personal de protección solar para evitar cáncer de piel, la cual está tabulada como una enfermedad profesional.</p> <p><b>En todos los casos el uso de elementos de protección personal básicos debe ser obligatorio. Casco, guantes, botines, ropa de trabajo y gafas.</b></p>	
6- Traslado hacia otro punto a inspeccionar o hacia alto molino/planta depuradora.	6.a. Colisión con objetos, vehículos y/o personas  6.b. Vuelco  6.c. Daño o rotura de equipos.  6.d. Incendio	6.a.1. Verificar la ausencia de personas, vehículos y objetos alrededor del camión antes de subirse al mismo.  6.a.2. Pedir apoyo a una persona que sirva de señalero de ser necesario.  6.a.3. Respetar velocidades permitidas dentro del predio de la empresa y respetar legislación vigente de tránsito al salir de la empresa.  6.a.4. Evitar distracciones como el uso de celular al conducir.  6.a.5. Realizar control de alcoholemia a los conductores al inicio de la jornada.  6.a.6. Verificar estado de carnet de conducir de cada chofer.  6.a.7. Realizar capacitaciones sobre manejo defensivo.  6.b.1. Respetar velocidades permitidas.  6.c.1. Realizar chequeos diarios a los equipos antes de iniciar la jornada.  6.d.1. Instruir al personal sobre el uso de extintores, tipos de fuego, roles de emergencia y cómo actuar ante incendio del vehículo.	<b>Control / Protección</b>
7- Descarga de	7.a. Proyección	7.a.1. Evitar línea de fuego al descargar y al realizar el lavado.	<b>Control / Protección</b>

**– Aguas del Norte**

<p>camión en s. planta depuradora y lavado de body o tanque.</p>	<p>7.b. Condiciones climáticas adversas (vientos, Lluvia)  7.c. Caídas a nivel  7.d. Exposición a radiaciones</p>	<p>7.a.2. Uso de mameluco blanco y botas de goma para realizar la tarea, además de los EPP básicos.</p> <p>7.a.3. Verificar la ausencia de terceros o compañeros cerca de donde se realiza la tarea.</p> <p>7.b.1. Mantenerse siempre a favor del viento.</p> <p>7.b.2. uso de capa de lluvia, suspender las tareas ante la cercanía de descargas eléctricas.</p> <p>7.c.1. Verificar las condiciones del terreno, donde se realiza la descarga y el lavado, precaución al circular por el predio.</p> <p>7.d.1. Proveer al personal de protección solar para evitar cáncer de piel, la cual está tabulada como una enfermedad profesional.</p> <p><b>En todos los casos el uso de elementos de protección personal básicos debe ser obligatorio. Casco, guantes, botines, ropa de trabajo y gafas.</b></p>	<p><b>n</b></p>
--	---	---	-----------------

## **2. Propuesta de modelo de procedimiento de trabajo aplicable a la empresa**

### **a. Procedimiento de trabajos en espacios confinados.**

#### **1. Objetivo**

Este procedimiento tiene por objetivo definir un espacio confinado y los medios de ingreso al mismo, así como la evaluación los riesgos asociados a que están expuestos quienes realicen tareas en ellos, los roles de seguridad de los involucrados en las tareas que se realizan y el mecanismo de rescate de persona desde el espacio confinado.

#### **2. Alcance**

El presente procedimiento es de cumplimiento obligatorio para todos los empleados de Aguas del Norte S.A. y contratistas que realicen trabajos en recintos indicados como espacios confinados.

#### **3. Definiciones**

Condiciones Aceptables de Entrada: condiciones requeridas para permitir la entrada segura de una persona a un espacio confinado.

Vigía: persona apostada afuera del Espacio Confinado que monitorea a las personas autorizadas a ingresar y realiza las tareas asignadas de acuerdo a este procedimiento

Ingresante Autorizado: persona entrenada y autorizada para entrar al Espacio Confinado.

Persona Competente: la persona que cuenta con las destrezas, el conocimiento y la experiencia necesarias, de manera que comprende los riesgos asociados y puede tomar las precauciones necesarias para cumplir con o auditar los requerimientos del presente procedimiento.

Ricardo Emanuel Márquez

## – Aguas del Norte

Espacio Confinado: un espacio cerrado o con salida restringida, que presenta las siguientes características:

- no fue diseñado en principio para ser ocupado por personas,
- tiene un espacio de entrada o salida restringido por el lugar, el tamaño o los medios de entrada o salida,
- representa un riesgo para la salud y la seguridad de cualquier ingresante, debido a uno o más de los siguientes factores:
  - Su diseño, construcción, ubicación o atmósfera
  - Los materiales o sustancias que contiene
  - Las actividades que se realizan en él
  - Los riesgos mecánicos, de procesos o de seguridad presentes

Los Espacios Confinados pueden encontrarse debajo o por encima del suelo y pueden originarse por la naturaleza de la tarea. Los Espacios Confinados se encuentran en casi todos los lugares trabajo. A pesar de su nombre, un Espacio Confinado no es necesariamente pequeño.

Emergencia: cualquier evento interno o externo (incluyendo una falla de control de riesgos o de monitoreo de equipos) en el Espacio Confinado que pueda poner en peligro a la persona ingresante.

Ingresante: la persona autorizada para ingresar a un Espacio Confinado a realizar una tarea asignada.

## – Aguas del Norte

Entrada: el ingreso de una persona a través de una abertura en un Espacio Confinado. La entrada ocurre en cuanto la persona introduce una parte de su cuerpo por la abertura de ingreso al Espacio.

Permiso de Entrada: documento provisto por Aguas del Norte S.A. para permitir y controlar la entrada de un empleado o contratista a un Espacio Confinado.

Supervisor del Sector: la persona con autoridad y responsabilidad para dirigir e implementar todos los aspectos de operación de entrada a espacios confinados por su conocimiento profundo, capacidades y experiencia.

Atmósfera Peligrosa: una atmósfera que puede exponer a los ingresantes a riesgo de muerte, incapacidad, limitación de la capacidad para auto-evacuarse (es decir, escapar sin ayuda), lesiones, o enfermedad aguda por alguna de las siguientes causas:

- Gas inflamable, vapor, o niebla superior al 10% de su límite inferior de inflamabilidad (LEL);
- Polvo combustible transportado en aire en concentraciones que alcancen o exceden su LEL;

Nota: Esta concentración puede ser una condición en la que el polvo oscurece la visión a una distancia de 1,5 mt o menos.

- Concentración de oxígeno atmosférico inferior a 19,5% o superior a 23,5%;
- La concentración atmosférica de una sustancia tóxica superior al Valor de CMP, CMC-CPT de acuerdo al DEC 351/79

## – Aguas del Norte

Nota: la presente cláusula excluye la concentración atmosférica de cualquier sustancia que no presente riesgos de causar muerte, incapacidad, limitación de la capacidad para auto-evacuarse (es decir, escapar sin ayuda de un espacio confinado), lesiones, o enfermedad aguda debido a sus efectos sobre la salud.

Inmediatamente Peligroso para la Vida y la Salud (IDLH): una condición que presenta una amenaza para la vida, que podría causar efectos adversos irreversibles, o que podría interferir con la capacidad de la persona para salir por sí misma de un Espacio Confinado, equivalente al CMP-C en el de DEC 351/79

Aislamiento: el proceso por el cual se impide el ingreso potencial de energía o materiales al Espacio Confinado, y el medio para evitar que los equipos que se encuentran en el Espacio Confinado se pongan en marcha accidentalmente.

Sistema de Permisos: procedimiento escrito para preparar y emitir permisos para la entrada a un Espacio Confinado, y para poner al Espacio Confinado nuevamente en servicio al finalizar la entrada.

Condición Prohibida: cualquier condición no autorizada por el permiso en un Espacio Confinado durante su período de vigencia.

Servicio de Rescate: el equipo de rescate formado por personal técnico calificado que cuenta con el entrenamiento, la experiencia y los equipos necesarios para brindar rescate de emergencia inmediato.

Sistema de recuperación: el equipo (que incluye una línea de recuperación, arnés de torso o cuerpo completo, muñequeras, de corresponder, y un dispositivo de elevación o ancla) utilizado para el rescate sin la entrada de personas al espacio confinado.

– Aguas del Norte

#### 4. Programa de espacios confinados

##### Proceso para identificar la presencia de un espacio confinado:

El siguiente es un flujograma para identificar la presencia o la creación de un espacio confinado

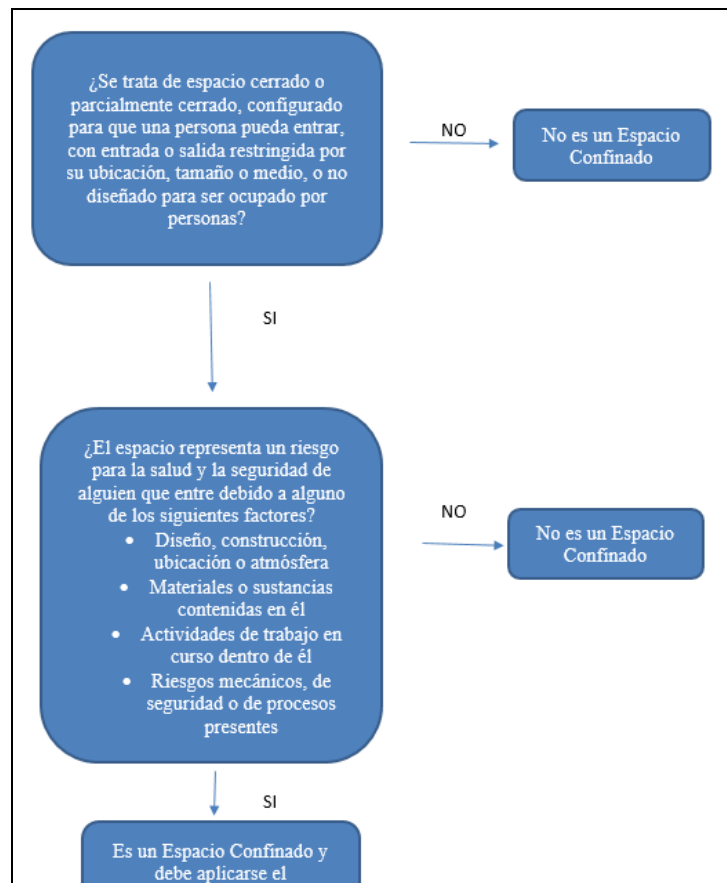


Ilustración 39: Flujograma para identificación de espacios confinados.<sup>54</sup>

Para el ingreso a cualquier espacio confinado identificado es necesario contar con un permiso de trabajo especial, en el cual se desarrolla un análisis de riesgos y chequeo de condiciones previos al ingreso y en el cual se debe detallar:

- El Espacio Confinado a ingresar;

<sup>54</sup> Fuente: Procedimiento de espacios confinados Minera del Altiplano S.A.  
Ricardo Emanuel Márquez

## – Aguas del Norte

- El motivo de la entrada;
- La fecha y vigencia autorizada del permiso de entrada;
- El/Los nombre(s) del/los Entrantes Autorizados;
- El/Los nombre(s) del/ de los Vigía(s);
- El nombre del Supervisor del Sector;
- Los riesgos del Espacios Confinado a entrar;
- Las medidas aplicadas para aislar el Espacio Confinado y eliminar o controlar sus riesgos;
- Los resultados de las pruebas atmosféricas iniciales y periódicas que se entregarán a cada entrante autorizado para su revisión. La identificación de instrumento de prueba, el número de serie y la fecha de calibración.
- Los servicios de rescate y emergencia a llamar y los medios de contacto con dichos servicios;
- El procedimiento de comunicación a utilizar para mantener contacto entre el ingresante y el vigía;
- El equipo requerido, como EPP, equipos de prueba, de comunicación, sistemas de alarma, y equipos de rescate a utilizar durante la entrada.

## 5. Responsabilidades

### **Todo el personal involucrado:**

- Cumplir con el presente procedimiento
- Asegurar las condiciones mínimas de ingreso al espacio confinado.
- Suspender el ingreso en caso de detectar una condición insegura.
- Completar correctamente el permiso de trabajo de espacio confinado.
- Conocer el plan de rescate en caso de una emergencia, realizando una evaluación previa antes del ingreso con el fin de contar con todos los elementos necesarios y el personal para realizar el rescate de las víctimas.
- Se deberán programar los tiempos de permanencia y descansos, teniendo en cuenta las características del recinto, tarea a realizar, clima, estado físico de los operarios, etc.

## – Aguas del Norte

**Personal que ingresa**

- Asegurar cumplimiento de las condiciones de ingreso.
- Completar la charla previa de 2 min antes de ingresar.
- Conocer los riesgos del espacio confinado a acceder.
- Conocer los riesgos de exposición a la falta o exceso de oxígeno y a los potenciales contaminantes presentes en el espacio confinado.
- Conocer la tarea a realizar y el equipo a ser utilizado.
- Comunicarse con el personal de vigilancia exterior según sea acordado, para asegurar condiciones apropiadas de permanencia.
- Mantener operativo permanentemente el equipo de monitoreo exigido para el caso (oxígeno, etc).
- Alertar al personal de vigilancia exterior si las condiciones del ambiente se tornan peligrosas.
- Abandonar el espacio confinado tan pronto sea posible si se identifica una condición insegura a la permanencia.
- Una alarma es activada o hay indicaciones de salir por parte del personal de vigilancia exterior.

**Personal de vigilancia exterior**

- Publica el Permiso de Trabajo Seguro y el Permiso de Espacio Confinado en la entrada;
- Asegurar en todo momento un medio de comunicación viable para convocar la brigada de emergencias.

Ricardo Emanuel Márquez

## – Aguas del Norte

- Monitorear por variaciones de las condiciones de ingreso y suspender los trabajos en caso de detectar una condición insegura.
- Asegurar que el medio de rescate en caso de emergencias está disponible.
- Conocer los peligros y los riesgos del espacio confinado a acceder.
- Conocer los riesgos de exposición a la falta o exceso de oxígeno (valor normal entre 19,5% y 23,5%).
- Conocer los riesgos de exposición a los potenciales contaminantes presentes en el espacio confinado
- Conocer la tarea a realizar y el equipo a ser utilizado.
- Hacer evacuar el espacio confinado inmediatamente se identifica una condición insegura a la permanencia, una alarma es activada, detecta efectos en la conducta del ingresante debido a anomalías en la concentración de Oxígeno, o debe abandonar su condición de personal de vigilancia exterior por alguna razón.
- Reportar con el ingresante y con supervisión sobre el ingreso de personal no autorizado dentro del espacio confinado.
- Comunicar la emergencia y esperar actuación del Director de la Emergencia.
- No ingresar dentro del espacio confinado para rescate de persona sin contar con la asistencia establecida en el plan de rescate. Solamente se puede intentar sacar a la persona tirando del cable de vida desde fuera del recinto.
- No realizar tareas adicionales que le hagan descuidar la tarea principal de vigilar al personal autorizado que permanece dentro del espacio confinado.

## – Aguas del Norte

**Responsable de sector**

- Conoce los riesgos posibles durante la entrada, incluyendo la información acerca de las señales y síntomas de la exposición a concentraciones altas y bajas de oxígeno o a contaminantes atmosféricos;
- Garantiza que las condiciones de ingreso sean las apropiadas.
- Garantiza que no haya motores de combustión con ventilación cerca de la entrada;
- Provee la iluminación necesaria;
- Asegura que las escaleras de mano se encuentren bien aseguradas para su uso;
- Asegura que el Espacio esté limpio;
- Si tiene que dejar el área, se asegura de transferir la responsabilidad de las operaciones de entrada a otro Supervisor. El nuevo Supervisor asegurará que las operaciones de entrada se realicen de manera consistente con los términos del permiso de entrada y de mantener condiciones de entrada adecuadas.

**Responsable de Seguridad**

- Conoce los riesgos posibles durante la entrada, incluyendo la información acerca de las señales y síntomas de la exposición a concentraciones altas y bajas de oxígeno o a contaminantes atmosféricos;
- Asegurar condiciones mínimas de ingreso previo a autorizar el permiso.
- Asegurar que los involucrados en el ingreso sepan los riesgos del espacio confinado a acceder.
- Asegurar la ejecución y participar en la charla de 2 min previo al ingreso.
- Identificar y realizar los monitoreos de rigor.

Ricardo Emanuel Márquez

## – Aguas del Norte

- Establecer idoneidad del plan de rescate. Chequear apropiada comunicación con los rescatistas.
- Verificar que todos los ítems requeridos por el permiso han sido revisados, que todos los monitoreos requeridos han sido realizados, y que los procedimientos y equipamiento necesario están en el lugar.
- Terminar el ingreso y cerrar el permiso según es requerido.
- Asegurar que las personas no autorizadas no ingresan al espacio confinado.
- Suspender las tareas en caso de que no se cumplan las condiciones de seguridad para la ejecución de las mismas, sean antes del inicio o en el momento que se están realizando las tareas.
- Asegurar que los involucrados en el ingreso conocen los peligros y los riesgos del espacio confinado a acceder.
- Evalúa el Espacio Confinado para detectar atmósferas peligrosas y riesgos graves de seguridad;
- Asegura que los controles de riesgos y la ventilación funcionen correctamente;
- Inspecciona los equipos de rescate provistos;
- Provee al Vigía y al Ingresante Autorizado de un monitor calibrado;
- Asegura que el ingresante esté provisto de su protección individual contra caídas. Asegura que la abertura del Espacio Confinado tenga las barandas necesarias;
- Verifica que se hayan realizado todas las pruebas especificadas en el permiso y que todos los procedimientos y equipos especificados en el mismo estén en condiciones;

## – Aguas del Norte

- Verifica que los preparativos necesarios para el rescate estén listos y que los medios para convocarlos funcionen correctamente;
- Asegura que personas no autorizadas no ingresen al Espacio Confinado;
- Entrega respiradores revisados con cartuchos adecuados.

**Contratistas**

- Todo contratista tener el conocimiento de que para el ingreso a un espacio confinado se debe cumplir con este procedimiento y solo se puede ingresar cumplimentando el mismo con el permiso de trabajos especiales.
- Los contratistas son informados de todos los aspectos y peligros de un espacio confinado.
- Los contratistas son informados de las precauciones y procedimientos que son requeridos para proteger a los empleados dentro o cerca de un espacio confinado.
- Conducir una charla con el contratista al final del ingreso para discutir cualquier peligro encontrado o creado en el espacio confinado durante la tarea.

**Brigada de Emergencia**

**Previo al ingreso al espacio confinado y en conjunto con la firma del permiso de trabajo especial, se debe comunicar el inicio de estas tareas al Director de Emergencias y al Jefe de Brigada**

**Responsable de seguridad**

- Evaluar la capacidad del posible rescatista de responder a las llamadas de emergencia oportunamente, considerando los riesgos identificados
- Evaluar la capacidad del posible rescatista en términos de destreza en las tareas y de los equipos de rescate de funcionar correctamente al rescatar entrantes de los distintos tipos específicos de Espacios Confinados;
- Informar a cada equipo o servicio de rescate sobre los riesgos que podrían enfrentar al ser llamados para realizar un rescate en el sitio;
- Brindar al equipo o servicio de rescate seleccionado el acceso a todos los Espacios Confinados de los cuales pueda necesitarse rescate de manera que pueda diseñar los planes de rescate adecuados y ensayar las operaciones de rescate.
- Brindar el EPP necesario para realizar las tareas de rescate de Espacios Confinados necesarias de manera segura y entrenar a los empleados designados en su uso, sin costo alguno para ellos;
- Brindar la capacitación necesaria para realizar las tareas de rescate asignadas;
- Brindar capacitación en RCP (Resucitación Cardiopulmonar) y en primeros auxilios. Asegurar que al menos un miembro del equipo de rescate cuente con una certificación vigente en primeros auxilios y RCP; y
- Garantizar la realización de rescates de Espacios Confinados por lo menos una vez cada 12 meses mediante la simulación de operaciones de rescate en las cuales tengan que retirar artículos del tamaño y peso adecuados de Espacios Confinados reales o representativos.

## – Aguas del Norte

- Para facilitar el rescate sin entrada, se utilizarán sistemas o métodos de recuperación cada vez que un Entrante Autorizado ingrese a un Espacio Confinado, a menos que el sistema de recuperación aumente el riesgo general de la entrada y dificulte el rescate del Ingresante.

**Personal de brigada**

- El personal de la brigada de emergencias debe estar debidamente entrenado y familiarizado con los recintos designados como espacios confinados.
- Deberá contar con conocimientos sobre: Rescates en espacios confinados, conocimientos de 1° auxilios.
- Deberá tener la capacidad de llegar a la/s víctima/s en el rango de tiempo acorde al/ los riesgos presentes, y
- Contar con los equipos y el conocimiento adecuados para la realización de las tareas de rescate necesarias;

**Sistemas de recuperación:**

- Los sistemas de recuperación deberán cumplir con los siguientes requisitos:
- Cada Ingresante deberá usar un arnés de torso o de cuerpo completo, con una línea de recuperación sujeta en el centro de la espalda del entrante cerca de la altura de los hombros, sobre la cabeza, o en otro punto donde se pueda establecer que hay un perfil lo suficientemente pequeño para sacar al Ingresante exitosamente. Pueden usarse muñequeras en lugar de un arnés de torso o cuerpo completo si el empleador puede demostrar que el arnés es inviable o que genera un riesgo mayor, y que el uso de muñequeras es la opción más segura y efectiva.

## – Aguas del Norte

- El otro extremo del Sistema de recuperación debe sujetarse a un dispositivo mecánico o punto fijo afuera del Espacio Confinado de manera tal que el rescate pueda comenzar en cuanto el rescatista se entere de que es necesario un rescate. Un dispositivo mecánico debe estar disponible para recuperar al personal de Espacios Confinados verticales de más 1,5 m de profundidad.
- Si un Ingresante lesionado se encuentra expuesto a una sustancia para la cual se requiere que la Planilla de Datos de Seguridad (FDS) u otra información similar por escrito esté disponible en el lugar de trabajo, dicha planilla debe entregarse al servicio médico que trate a la persona expuesta.

**Director de emergencias**

- Asegurar junto con el Responsable de Seguridad que las condiciones mínimas de ingreso han sido cubiertas.

**6. Procedimiento****6.1. Preparativos al ingreso**

- El espacio confinado a ingresar debe estar aislado convenientemente.
- Para realizar una tarea en un espacio confinado debe haber siempre como mínimo, dos personas.
- Revisar y evaluar los riesgos del lugar.
- Realizar todos los bloqueos mientras estos sean posibles (requiere procedimiento de bloqueo de equipos)

Tener en cuenta al realizar los bloqueos: Aplicable en tanques

## – Aguas del Norte

- La necesidad de realizar el doble bloque y sangrado o la instalación de bridas ciegas u otros dispositivos que aseguren la separación completa o el cierre
- Realizar el cierre de válvulas de bloqueos para aislar el espacio confinado.
- Vallar la zona de trabajo.
- Debe asegurarse que el espacio confinado está limpio de químicos peligrosos.
- Realizar purgas y limpieza del material residual que puede quedar dentro del espacio confinado.
- Asegurarse que todo equipo, EPP y herramientas usados sean los adecuados y estén correctamente conservados. Chequear equipos de comunicación si se usaren.
- Todos los equipos eléctricos utilizados en un espacio confinado deben tener protección de un interruptor de circuito por falla a tierra. En caso de ambiente explosivo, los equipos eléctricos deben ser a prueba de explosiones.
- La iluminación utilizada debe ser suficiente para ver en forma adecuada el trabajo y para evacuar el espacio en caso de emergencia.
- Montar protecciones requeridas para evitar cualquier riesgo a personas circulantes en el área. Proveer barreras para prevenir que personas y vehículos puedan ingresar al área sin la debida autorización (vallado, barricadas, etc).
- Las escaleras utilizadas para acceder el espacio confinado deben permitir un ingreso y egreso seguro.
- Verificar las condiciones de estabilidad y firmeza de pisos, plataformas o estructuras por donde se desplazará el personal que ingresará al espacio confinado, a los fines de prevenir caídas y/o caídas a distinto nivel (caso de cielorrasos o entretechos).

## – Aguas del Norte

- Desarrollar e implementar un procedimiento previo para coordinar la entrada en espacios confinados cuando más de una persona necesitan trabajar en el mismo espacio confinado.
- Debe establecerse en el permiso el procedimiento de comunicación que utilizarán el personal que ingresa y el personal de vigilancia.
- En caso de que la tarea se suspenda momentáneamente por motivos operativos, almuerzo, cambio de tarea, etc. se DEBE convocar a personal de seguridad para controlar nuevamente el área.

**6.2. Monitoreo del ambiente antes del ingreso**

- Cada persona que ingresa al espacio confinado tiene la oportunidad de observar las mediciones realizadas. en el permiso de trabajos especiales, ingreso de espacios confinados que permanecerá en el lugar de acceso del espacio confinado.
- Determinar el porcentaje de oxígeno presente en la atmósfera para definir el equipo de protección a utilizar. La medición se realizará sobre varios puntos situados a diferente altura, desde el nivel de ingreso hasta el nivel de trabajo del operario. La medición se hará SIN ingresar al espacio confinado, introduciendo el instrumento con una soga, vara o similar, y se toman mediciones cada metro de profundidad aproximadamente, dejando estabilizar el instrumento previo a movilizarlo al siguiente nivel.
- Se debe purgar, inertizar, drenar y/o ventilar el espacio confinado para controlar los riesgos atmosféricos.

## – Aguas del Norte

- Determinar si la atmósfera es tóxica o explosiva solicitando a personal competente los análisis respectivos.
- Los instrumentos a usar para los monitoreos deben estar calibrados y usarse de acuerdo a las instrucciones del fabricante.
- Se establecen los siguientes valores a cumplimentarse para el ingreso a un espacio confinado:
  - Nivel de oxígeno mayor a 19,5% y menor a 23.5%. En caso de excederse los límites se requiere aplicar ventilación adicional o realizar el ingreso con equipo de respiración autónomo.
  - Vapores explosivos en concentración inferior al 10% del LEL. De lo contrario, se requiere ventilación adicional o limpiar el lugar.
  - La concentración de químicos contaminantes en el aire respirable no debe exceder el máximo permitido para la protección respiratoria usada. De lo contrario, se requiere aumentar ventilación, limpiar el lugar o mejorar el EPP de protección respiratoria.
  - En caso de necesidad, se aplica el siguiente orden en los monitoreos: primero oxígeno, luego combustibles, luego tóxicos.
  - Se deberán completar los valores de las mediciones de oxígeno en el permiso cada 30 minutos o menos dependiendo de la atmosfera que se presente.
  - Se deberá completar en el permiso si la tarea es cancelada con firma del responsable y especificando el motivo de la cancelación.

### **6.3. Llenado del formulario de permiso de trabajos especiales**

A continuación, se describe cómo completar los puntos particulares del permiso de trabajos especiales aplicables al ingreso a espacios confinados:

- Detallar equipo de seguridad utilizado (PPE, equipos de respiración autónomos, arnés, etc)
- Se debe monitorear la atmósfera para el ingreso. Se detalla el MENOR valor de oxígeno medido en 3.1 previo al ingreso. Se estipulan y describen controles de los químicos que podrían estar presentes en el sector.
- Se debe establecer un plan de rescate y los elementos que se usarán para ello.
- Se deben detallar requerimientos de comunicación en caso de emergencias. Los elementos de comunicación deben ser probados antes del ingreso.
- Se acuerdan los detalles del ingreso entre los involucrados previo a entrar al espacio confinado.

### **6.4. Ingreso**

- Cuando se ingrese, portar equipo de medición de oxígeno y cualquier otro monitor que el Responsable de Seguridad considere adecuado.
- Dar aviso a Operador de Sala de Control antes del ingreso confirmando la recepción del aviso con el mismo. Esto es aplicable, en espacios confinados con potencial injerencia operativa desde Sala de Control. Para las restantes tareas se debe dar aviso al jefe de brigada.

## – Aguas del Norte

- Se debe ingresar con el equipo de protección personal adecuado, incluyendo arnés con soga de vida, la cual será sujeta en el exterior del recinto en alguna estructura adecuada.
- Contar con equipo de comunicación adecuado entre quienes realizan la tarea.
- Todo ingreso con un recorrido vertical superior a los 1,5 mts deben utilizar un trípode para rescate. Personal de Seguridad puede autorizar excepciones a la aplicación del trípode cuando su uso presenta inconvenientes.
- La persona que quede en el acceso debe mantener contacto permanente con quien esté en el interior.
- Si la ventilación es escasa utilizar el equipo portátil de ventilación.
- Verificar que las condiciones de ingreso son aceptables para el ingreso durante la duración del trabajo.
- El supervisor de obra debe controlar la gestión de los contratistas que ingresan a un espacio confinado, y asegurar que cumplen con este procedimiento.

**6.5. Permanencia**

El ingreso a un espacio confinado deberá ser efectuado con un mínimo de 2 (dos) personas. Una ingresará a realizar el trabajo y la otra, deberá permanecer fuera, permanentemente comunicado con la o las personas que se encuentren dentro.

Quienes realicen la tarea deberán usar como mínimo el equipo de protección personal básico, cinturón de seguridad, arnés de recuperación vinculado con cuerda hacia el exterior y medidor portátil de oxígeno. Personal de seguridad determinará si algún monitor adicional se requiere en el lugar de ingreso.

Ricardo Emanuel Márquez

## – Aguas del Norte

El encargado del sector o supervisor del trabajo debe verificar el cumplimiento de estos requisitos para autorizar el comienzo de los trabajos.

Ante cualquier condición peligrosa, se evacuará inmediatamente el espacio confinado.

El permiso se considera cancelado en los siguientes casos:

- Se suspende el trabajo durante un lapso de tiempo considerable.
- Se activa una alarma de emergencias.
- Cualquiera de los participantes en el ingreso, personal de Seguridad u otra persona identifica una condición insegura.
- Por cualquier razón se requiere ausencia del personal que controla.
- Se altera alguna condición mínima de seguridad exigida para el ingreso.

### **6.6. Emergencias**

Se deberán establecer claramente el plan de rescate y las acciones que se tomarán en caso de incidente o accidente, incluyendo a las personas que apoyarán en caso de auxilio.

Los elementos de emergencia requeridos para el ingreso deben estar disponibles.

El plan de rescate involucra definir las medidas a adoptar en caso de emergencias, las personas que actuarán en dicha situación y asegurar que los mismos están disponibles para un rescate e informados de que podrían tener que actuar en caso de emergencias y el medio de comunicación de la emergencia. Estos ítems quedan registrados en el permiso.

Quienes realizan un rescate de emergencias cuentan con el EPP adecuado y tiene

## – Aguas del Norte

entrenamiento en rescate en espacios confinados.

Los rescatistas deben estar entrenados en primeros auxilios básicos y resucitación cardiopulmonar, y conocer el uso del desfibrilador automático.

Si se requiere disponer de una hoja de datos de materiales para algún químico particular, el mismo estará disponible para quienes ingresan y para el servicio de enfermería su fuera aplicable.

### **6.7. Finalización del trabajo**

Una vez finalizado el trabajo, se cierra el permiso luego de comprobar:

- El espacio confinado se deja en las condiciones adecuadas.
- Todo el personal ha sido evacuado del lugar.
- No se requieren nuevos ingresos como parte del trabajo realizado.

Se anotan las novedades de la entrada si las hubiera.

No se autorizará un nuevo ingreso sin completar un nuevo permiso de trabajo.

Para tareas operativa: Se deberá informar a Sala de control cuando las tareas en el espacio confinado hayan finalizado. Esto es aplicable, en espacios confinados con injerencia operativa desde Sala de Control. Para las restantes tareas se debe dar aviso al jefe de brigada.

## **7. Entrenamiento**

Se debe proveer entrenamiento a los empleados en este procedimiento:

- Antes de asignar a un empleado por primera vez las responsabilidades de entrada a un Espacio Confinado;
- Antes de cambiar responsabilidades asignadas.

Ricardo Emanuel Márquez

## – Aguas del Norte

- Cuando hay un cambio en las operaciones que introduce un peligro en un espacio confinado para el cual el empleado no está entrenado.
- Cuando Aguas del Norte S.A. considera que hay desvíos significativos o falta de conocimiento en la aplicación de este procedimiento.
- Se realiza una práctica de rescate en espacios confinados al menos anualmente.
- Se brindará una capacitación de concientización a todos los empleados sobre la presencia de espacios Confinados y los riesgos asociados a éstos.
- Se brindará una capacitación más profunda a todas las personas involucradas en la entrada a Espacios Confinados para asegurar que adquieran el conocimiento, la comprensión y las competencias prácticas necesarias para la entrada segura al Espacio Confinado.
- La capacitación deberá quedar registrada.
- Esta capacitación genera un espacio de consulta hacia los empleados acerca del desarrollo e implementación de todos los aspectos del procedimiento.
- El personal es entrenado en este procedimiento al menos cada 3 años.

**8. Evaluación del programa**

El programa de ingreso a espacios confinados es revisado al menos anualmente y tan frecuentemente como se considere necesario o si hay razones para creer que las medidas tomadas en este procedimiento o su aplicación no son efectivas en proteger a los empleados.

### 3. Procedimiento de trabajo en espacios confinados.

#### 1 Propósito

En este procedimiento se dan parámetros generales para evaluar una excavación.

#### 2 Alcance

Este procedimiento se aplicará a todas las obras realizadas por Aguas del Norte S.A. o contratistas a cargo.

#### 3 Definiciones

**Zanja:** Se entiende por zanja una excavación larga y angosta realizada en el terreno. Se considerarán la excavación de zanjas realizadas con medios manuales o mecánicos, siempre que el nivel freático sea inferior a la profundidad de la zanja.

**Excavación:** cualquier actividad que involucre control de erosión, excavaciones de alivio por derrumbes o deslizamientos, remover parte de la superficie del suelo o del subsuelo con el propósito de realizar estudios de suelo; nivelar terrenos, realizar perforaciones, cavar pozos para instalar postes, luminarias o señalizaciones; reparar, construir o demoler zanjas, edificios, estructuras, calles; construir o reparar instalaciones e infraestructuras como fibras ópticas, cables eléctricos y de comunicaciones o alcantarillados, líneas de agua, líneas de combustible, etc.

**Apuntalamiento, barrera, entibado:** una estructura en madera, metal, u otro material, mecánicas o hidráulicas que sostienen los lados de una excavación y las cuales se diseñan para prevenir derrumbes.

## – Aguas del Norte

**Derrumbe:** Desprendimiento de una porción de suelo o roca de una excavación y su desplazamiento súbito hacia la excavación por caída o desplazamiento que pueda causar atrapamiento o lesionar a una persona.

#### **4 Inicio de la excavación**

La realización de cualquier excavación requiere completar el permiso de trabajos especiales.

Antes de iniciar cualquier excavación, deben controlarse los siguientes puntos particularmente importantes:

- Control de posibles tendidos eléctricos y de cañerías subterráneas existentes en el terreno a excavar.
- Definición de parámetros para la excavación: ángulo del talud y distancias de seguridad.
- Cuando se encuentren discrepancias entre los planos y el campo, chequear con personal calificado la realidad y corregir los planos inmediatamente.
- Para trabajos de excavación que superen la profundidad de 1.20 m de profundidad verificar que se cumplimente con lo solicitado en la Res .503/14
- Analizar, previo al inicio de los trabajos, las características físicas y mecánicas, clasificación y tipo de suelo

##### **4.1 Control de cañerías y tendidos eléctricos subterráneos**

Se buscará en el área a excavar cualquier tipo de señalización que indique tendido de líneas eléctricas o cañerías enterradas que puedan cruzar por el sector.

– Aguas del Norte

Una vez detectadas las líneas que atraviesan por la zona de trabajo y antes de comenzar las actividades se deberá realizar el bloqueo dejando fuera de servicio las mismas.

Se prestará especial atención mientras se ejecuta la excavación por señalización física de presencia de líneas eléctricas o cañerías enterradas.

En caso de dudas, se realizará una pre-excavación a mano para determinar presencia de elementos enterrados.

#### 4.2 Parámetros físicos de la excavación

En todos los casos se debe llevar a cabo un análisis previo del terreno con objeto de estimar la estabilidad de este. Se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza y condiciones del terreno.

Las excavaciones de zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud adecuado a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural.

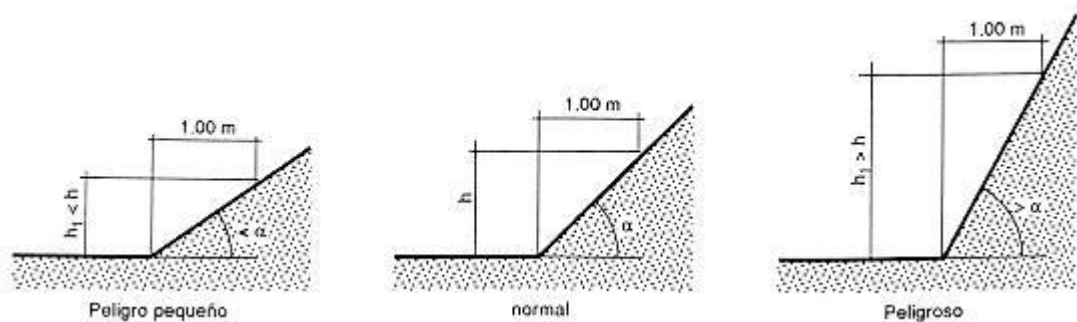


Ilustración 40: Ángulos de talud a<sup>55</sup>

A modo orientativo se utilizarán los siguientes ángulos de talud:

<sup>55</sup> Fuente: Procedimiento de excavación – Minera del Altiplano S.A.  
Ricardo Emanuel Márquez

– Aguas del Norte

- 30°: terrenos arenosos y poco consolidados
- 45°: terrenos medios
- 60°: terrenos arcillosos o muy consolidados.

Para profundidades mayores a 3 metros de zanja, puede usarse la siguiente tabla como base:

Tipo de terreno	Angulo de talud $\beta$	Resistencia a compresión simple $R_u$ en $kg/cm^2$				
		0,250	0,375	0,500	0,625	$\geq 0,750$
Arcilla y limos muy plásticos	30	2,40	4,60	6,80	7,00	7,00
	45	2,40	4,00	5,70	7,00	7,00
	60	2,40	3,60	4,90	6,20	7,00
Arcilla y limos de plasticidad media	30	2,40	4,90	7,00	7,00	7,00
	45	2,40	4,10	5,90	7,00	7,00
	60	2,40	3,60	4,90	6,30	7,00
Arcilla y limos poco plásticos, arcillas arenosas y arenas arcillosas	30	4,50	7,00	7,00	7,00	7,00
	45	3,20	5,40	7,00	7,00	7,00
	60	2,50	3,90	5,30	6,80	7,00

(H máx. en m)\*

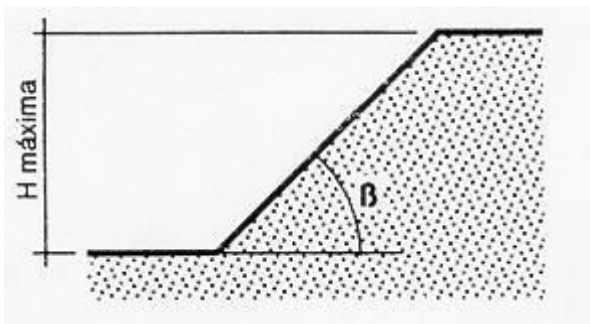


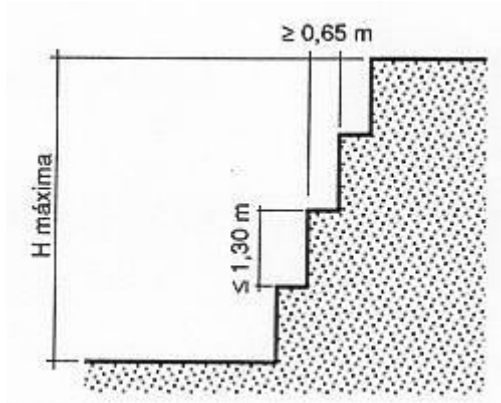
Ilustración 41: Ángulos de taludes, según terreno a trabajar.<sup>56</sup>

Dado que los terrenos se disgregan y pueden perder su cohesión bajo la acción de los elementos atmosféricos, tales como la humedad, sequedad, hielo o deshielo, dando lugar a hundimientos, es recomendable utilizar un margen de seguridad para el cálculo de la pendiente de los bordes.

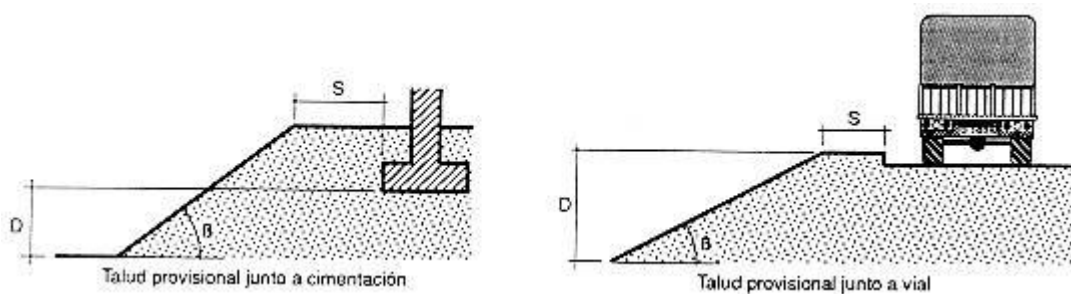
<sup>56</sup> Fuente: Procedimiento de excavación Minera del Altiplano S.A.  
Ricardo Emanuel Márquez

– Aguas del Norte

En las excavaciones de zanjas se podrán emplear bermas escalonadas, con mesetas no menores de 0,65 m y contra mesetas no mayores de 1,30 m en cortes ataluzados del terreno con ángulo entre 60° y 90° para una altura máxima admisible en función del terreno a excavar.



El corte de terreno se considerará solicitado por cimentaciones, viales y acopios equivalentes, cuando la separación horizontal "S" (Fig. 5), entre la coronación del corte y el borde de la solicitud, sea mayor o igual a los valores "S" de la tabla 3.



**Determinación de la distancia de seguridad (S en la fig.) para cargas próximas al borde de una zanja**

**– Aguas del Norte**

Tipo de sollicitación	Angulo de talud	
	$\beta > 60^\circ$	$\beta \leq 60^\circ$
Cimentaciones	D	D
Vial o acopios equivalentes	D	D/2

En caso de terreno muy inestable con zanjas profundas, debe recurrirse a la entibación, la cual debe ser dimensionada por personal de seguridad o con adecuados conocimientos del tema. En este caso, han de ser revisadas al comenzar la jornada de trabajo, tensando los cordales que se hayan aflojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.

### 4.3 Procedimiento de excavación

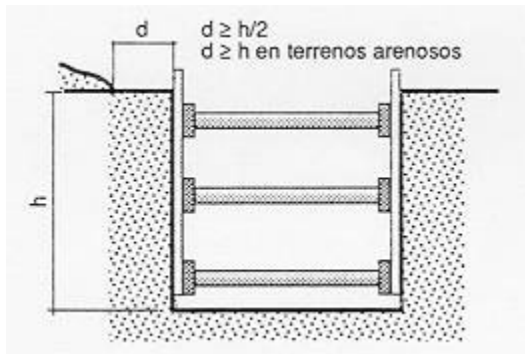
Una vez que la excavación esté en progreso, se prestará especial atención a señales que indiquen peligro de derrumbamiento y atrapamiento del personal, colocar vallas de contención para la protección de peatones, entibaciones, barandas, pasarelas e iluminación si es necesario.

Si al excavar surgiera cualquier anomalía no prevista, se comunicará convenientemente al supervisor de obra, para proceder a una reevaluación de la seguridad de la excavación.

Los productos de la excavación y los materiales que hayan de acopiarse se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes, debiéndose adoptar como mínimo el criterio de distancias de seguridad siguientes:

Ricardo Emanuel Márquez

– Aguas del Norte



Si la zanja tiene 2 metros o más de profundidad, se deberá correr el procedimiento de espacios confinados, con la salvedad que puede no utilizarse el medidor de oxígeno de forma permanente, solo realizar una medición inicial basta para el aseguramiento de las condiciones.

Deberá colocarse a lo largo de la excavación medio de escape (una escalera, escalones, rampas o cualquier otro medio de salida segura) a no más de 7.5 m del lugar de trabajo.

Se debe mantener una persona de vigía por cada frente de trabajo en el exterior de las zanjas/pozos siempre que haya personal trabajando en su interior. Esta persona puede actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia, adicionalmente la persona que se encuentre en el interior deberá estar provisto de arnés de seguridad y línea de vida.

En la obra se dispondrá de palancas, cuñas, barras, puntales, tablonos, etc. que no se utilizarán para la entibación y se reservarán para equipo de salvamento, así como de otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Deberán suspenderse los trabajos ante condiciones meteorológicas adversas o condiciones climáticas extremas.

Ricardo Emanuel Márquez

## – Aguas del Norte

Deberán mantenerse distancias seguras a las líneas eléctricas de alta tensión (es recomendado 6 m mínimo)

**No se utilizará bajo ninguna circunstancia maquinaria pesada para remoción de personal atrapado en caso de derrumbe**

**Ver propuesta de permiso de trabajo y de trabajos especiales en anexo**

**Para estas propuestas, se tomaron de referencia procedimientos aplicados a la empresa donde trabajo actualmente. Los mismos fueron modificados y adaptados para ser aplicables a la empresa de agua y saneamiento.**

# **BIBLIOGRAFÍA**

## – Aguas del Norte

- Aguas del Norte (2018) *Institucional*. Recuperado de <https://www.aguasdelnortesalta.com.ar>
- Argentina. Decreto 658/96. Riesgos del trabajo. Listado de Enfermedades Profesionales. Bs. As., 24/6/96
- Argentina. Ley de Riesgos de Trabajo N° 24.557. B.O.13/09/1995
- Argentina. Ley Nacional de Higiene y Seguridad Laboral N° 19.587/72
- Argentina. Resolución 299/2011. Superintendencia de Riesgos del Trabajo. Higiene y Seguridad en el Trabajo. Bs. As., 18/3/2011.
- Burton, F. L. et al. (1995). *Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana,.
- *Características de las aguas residuales* (s.f.) Recuperado de <http://cidta.usal.es/cursos/ETAP/modulos/libros/Caracteristicas.PDF>
- Centro de Protección de los Derechos de los Trabajadores (s.f.) *Peligros biológicos en plantas de tratamiento de aguas negras y desechos*. Recuperado de <http://www.elcosh.org>
- Crites, R., Tchobanoglous, G., & Camargo, M. (2000). *Tratamiento de aguas residuales en pequeñas poblaciones*. España: McGraw – Hill
- Daniel, D. H. (2006). *La Tesis. Como orientarse en su elaboración*. (2ª Ed.). Buenos Aires: Prometeo
- Decreto Reglamentario 351/79. Reglamentario de la Ley 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo. B.O.: 22/5/79

## – Aguas del Norte

- Estructplan (2007). *Advertencia de peligro: Peligros biológicos en plantas de tratamiento de aguas negras y desechos* Recuperado de <http://www.estructplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=2028>
- Federación Nacional de Trabajadores de Obras Sanitarias, Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad social y Formación Continua (2012). *Operador de redes de cloacas. Formación basada en competencias*. Recuperado de [http://www.trabajo.gov.ar/downloads/formacioncontinua/DC\\_OBRAS\\_SANITARIAS\\_Operador\\_de\\_redes\\_de\\_cloaca.pdf](http://www.trabajo.gov.ar/downloads/formacioncontinua/DC_OBRAS_SANITARIAS_Operador_de_redes_de_cloaca.pdf)
- Fernández, S. (2012). *Trabajos en espacios confinados. Riesgos y medidas preventivas*. Tesis de Grado. Universidad Politécnica de Valencia.
- Gómez, B. (2017). *Manual de prevención de riesgos laborales*. Argentina: Marge Books.
- Hernández Muñoz, A. (1994). *Depuración de aguas residuales*. Madrid: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. (6ª Ed.) México: Mc Graw Hill.
- Inter Pro France (s.f). *Manual básico de seguridad e higiene en plantas de tratamiento de aguas residuales*. Recuperado de <https://www.h2ointerpro.com.mx/img/media/manual-seguridad.pdf>
- Lauwerys, R. (1994). *Toxicología industrial e intoxicaciones profesionales II. Masson. cap, 1, 115-119.*

## – Aguas del Norte

- Mencías Rodríguez, E., & Franco, M. (2000). *Manual de toxicología básica*. Madrid: Díaz de Santos.
- Metcalf y Eddy (1995) *Ingeniería de aguas residuales. Redes de alcantarillado y bombeo*. Madrid: McGraw – Hill
- Norma, I. R. A. M. (1998). 3800. *Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional*.
- Ramalho, R. S. (1990). *Tratamiento de aguas residuales*. Buenos Aires: Reverté.
- Repetto, M. (1995) *Toxicología avanzada*. España: Díaz de Santos.
- Repetto, M. (1997) *Toxicología fundamental*. (3ª Ed.) España: Díaz de Santos.

## **ANEXOS**

### **Anexo I. Guía de entrevistas**

Las preguntas que guiarán las entrevistas a los operarios del sector “cloacas” de la empresa Aguas del Norte son las siguientes:

1. ¿Hace cuánto tiempo trabaja para la empresa Aguas del Norte? ¿Siempre en el sector de cloacas?
2. ¿Cuáles son las tareas que desempeña habitualmente en su trabajo?
3. ¿Cuáles de estas actividades considera peligrosas? ¿por qué?
4. ¿En su jornada de trabajo trabaja en suelos o pisos inestables, irregulares y/o resbaladizos, que pueden provocarle resbalones, tropezones o caídas?
5. En su trabajo, ¿manipula productos inflamables o explosivos?
6. En su trabajo, ¿está presente el riesgo de exposición a Sustancias químicas o biológicas?
7. ¿Dispone de equipos de protección personal (casco, guantes, botas protecciones respiratorias, etc.) obligatorios para sus tareas?
8. ¿Recibió información y/o capacitación sobre los riesgos laborales a los que está expuesto? ¿Considera adecuada y suficiente su formación?
9. Según su opinión, ¿qué le hace falta en el lugar de trabajo y para el desempeño de sus actividades?

## **Anexo II. Resultados de entrevistas**

Los trabajadores entrevistados tienen una antigüedad trabajando en el sector cloacas desde 2 a 10 años. Los resultados de las siete (7) entrevistas son los siguientes:

### **Referencia**

**1:** Trabajador N° 1

**2:** Trabajador N° 2

**3:** Trabajador N° 3

**4:** Trabajador N° 4

**5:** Trabajador N° 5

**6:** Trabajador N° 6

**7:** Trabajador N° 7

<b>Pregunta</b>	<b>¿Hace cuánto tiempo trabaja para la empresa Aguas del Norte? ¿Siempre en el sector de cloacas?</b>
<b>N° 1</b>	
<b>1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 años. Si.</li> </ul>
<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 años. Si.</li> </ul>
<b>3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 años. En el mismo sector</li> </ul>
<b>4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hace 10 años</li> </ul>
<b>5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hace 7 años. Siempre sector cloacas</li> </ul>
<b>6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo hace 10 años. Siempre en cloacas</li> </ul>
<b>7</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 años. Si, el mismo sector</li> </ul>

## – Aguas del Norte

<b>Pregunta</b>	
<b>N° 2</b>	¿Cuáles son las tareas que desempeña habitualmente en su trabajo?
<b>1</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desobstrucción y reparación de redes de cloacas</li></ul>
<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Chofer</li></ul>
<b>3</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Operario</li></ul>
<b>4</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desobstrucción de redes de cloacas</li></ul>
<b>5</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desobstrucción de redes cloacales y conexiones domiciliarias. Reparación de cañerías.</li></ul>
<b>6</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desobstrucción de cloacas, verificaciones de trabajos y supervisión de cuadrillas</li></ul>
<b>7</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desobstrucción y reparación de redes</li></ul>

**– Aguas del Norte**

<b>Pregunta</b>  <b>N° 3</b>	<b>¿Cuáles de estas actividades considera peligrosas? ¿por qué?</b>
<b>1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reparación, por derrumbes.</li> </ul>
<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajar con líquido cloacal por las bacterias</li> </ul>
<b>3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajar con líquido cloacal por las bacterias</li> </ul>
<b>4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las bacterias y microorganismos que hay en las redes y que pueden causar enfermedades</li> </ul>
<b>5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reparación, por desmoronamiento del suelo por excavaciones realizadas</li> </ul>
<b>6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajar en las bocacalles para el desboque de redes es peligroso. Es peligroso porque algunos vehículos no respetan las señalizaciones.</li> </ul>
<b>7</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todas porque estamos en contacto con aguas servidas</li> </ul>

**– Aguas del Norte**

<b>Pregunta</b> <b>N° 4</b>	¿En su jornada de trabajo trabaja en suelos o pisos inestables, irregulares y/o resbaladizos, que pueden provocarle resbalones, tropezones o caídas?
<b>1</b>	• Sí
<b>2</b>	• Sí
<b>3</b>	• Sí
<b>4</b>	• Sí
<b>5</b>	• Se trabaja con pisos irregulares
<b>6</b>	• Trabajamos en todo tipo de terrenos
<b>7</b>	• En todos los mencionados en la pregunta

<b>Pregunta</b> <b>N° 5</b>	En su trabajo, ¿manipula productos inflamables o explosivos?
<b>1</b>	• Sí, pegamentos y nafta
<b>2</b>	• No
<b>3</b>	• No
<b>4</b>	• Sí
<b>5</b>	• No
<b>6</b>	• No manipulamos productos inflamables o explosivos
<b>7</b>	• Sí, pero no siempre

**– Aguas del Norte**

<b>Pregunta</b> <b>N° 6</b>	En su trabajo, ¿está presente el riesgo de exposición a sustancias químicas o biológicas?
<b>1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí</li> </ul>
<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí</li> </ul>
<b>3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí</li> </ul>
<b>4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí</li> </ul>
<b>5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay peligro de explosión</li> </ul>
<b>6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí, estamos expuestos a sustancias químicas o biológicas</li> </ul>
<b>7</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No</li> </ul>



<b>Pregunta</b> <b>N° 7</b>	¿Dispone de equipos de protección personal (casco, guantes, botas protecciones respiratorias, etc.) obligatorios para sus tareas?
<b>1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí</li> </ul>
<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí</li> </ul>
<b>3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algunos materiales</li> </ul>
<b>4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí</li> </ul>
<b>5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí, disponemos</li> </ul>
<b>6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí disponemos de EPP, y son obligatorios en nuestro trabajo</li> </ul>
<b>7</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí</li> </ul>

**– Aguas del Norte**

<b>Pregunta</b>	<b>¿Recibió información y/o capacitación sobre los riesgos laborales a los que está expuesto? ¿Considera adecuada y suficiente su formación?</b>
<b>N° 8</b>	
<b>1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No</li> </ul>
<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1° Sí y 2° No</li> </ul>
<b>3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí</li> </ul>
<b>4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí se recibió pero no es suficiente ni adecuada</li> </ul>
<b>5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se recibió capacitación</li> </ul>
<b>6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si recibí capacitación, fue adecuada</li> </ul>
<b>7</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí recibí, sí.</li> </ul>

<b>Pregunta</b>	<b>Según su opinión, ¿qué le hace falta en el lugar de trabajo y para el desempeño de sus actividades?</b>
<b>N° 9</b>	
<b>1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación</li> </ul>
<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización y herramientas</li> </ul>
<b>3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramientas de trabajo y organización</li> </ul>
<b>4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hace falta limpieza ya que estamos expuestos al contacto con la materia cloacal</li> </ul>
<b>5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• --</li> </ul>
<b>6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• --</li> </ul>
<b>7</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramientas, que algunas veces no las hay por desperfecto técnico.</li> </ul>


**Anexo III. Planilla de EPP**

 <b>Aguas del Norte</b> <small>Co.S.AySa. Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A.</small>		<b>Resolución N° 299/11</b>					
<b>Razón Social:</b> COMPAÑÍA SALTEÑA DE AGUA Y SANEAMIENTO S.A.		<b>CUIT:</b> 33-71097454-9					
<b>Dirección:</b> Caseros al 2600							
<b>Localidad:</b> Salta							
<b>C.P.:</b> 4.400							
<b>Apellido y Nombre:</b>		<b>Legajo N°:</b> 50989					
<b>D.N.I.:</b>		<b>Centro de Costo:</b> RHD00					
<b>Gerencia:</b> RRHH							
<b>Descripción de Tareas:</b> Limpieza Casa Central							
Operativo <input type="checkbox"/>		Administrativo <input type="checkbox"/>					
<b>CONSTANCIA DE ENTREGA DE ROPA DE TRABAJO Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>							
N°	CANTIDAD	PRODUCTO	TIPO/MODELO/TALLE	MANCHA	POSEE CERTIFICACIÓN	FECHA DE ENTREGA	FIRMA DEL TRABAJADOR
1	2	CAMISA DE TRABAJO EN TELA GRAFA.		-	No		
2	2	PANTALÓN DE TRABAJO EN TELA GRAFA.	Adm. 44/46	-	No		
3	1	CAMPERA DE TRABAJO EN TELA GRAFA.		-	No		
4	2	CAMISA DE TRABAJO EN TELA GRAFIL.		-	No		
4	2	PANTALÓN DE TRABAJO EN TELA GRAFIL.		-	No		
5	1	CAMPERA DE TRABAJO EN TELA GRAFIL.		-	No		
6	1	GUARDAPOLVOS MASCULINO EN TELA GRAFIL.		-	No		
7	1	CHAQUETA FEMENINOS EN TELA GRAFIL.		-	No		
9	1	BOTIN DE SEGURIDAD CON PUNTERA DE ACERO.	37 ✓	-	Si	04/09/18	
10	1	BOTIN DE SEGURIDAD SIN PUNTERA DE ACERO.		-	Si		
11	1	BOTIN SEGURIDAD C/PUNTERA TIPO DIELECTRICO.		-	Si		
12	1	TRAJE DE LLUVIA.		-	No		
13	1	PAR DE BOTAS DE GOMA.	37	-	No		
<b>EGRESO 101334</b>							
<b>Sr. Trabajador:</b> Recordamos a Ud. que la ropa de trabajo y los elementos de seguridad oportunamente entregados por esta Compañía, resultan de USO OBLIGATORIO, todos los días y horas de trabajo.- Se recuerda que queda PROHIBIDO realizar MODIFICACIONES que alteren el diseño original de la indumentaria, más allá de pequeñas adaptaciones (ruedas y mangos), así como la extracción de isologotipos y bandas refractantes.- El incumplimiento de la Obligación y Prohibición antes referidas dará derecho a la Compañía a imponer las sanciones establecidas en la Ley de Contrato de Trabajo que van desde el llamado de atención, apercibimiento y suspensión, hasta el despido con causa.- Asimismo, <b>Queda Ud. legalmente notificado.-</b>							
							Firma 






## 2- Reverso permiso de trabajo


	<h1 style="margin: 0;">Aguas del Norte</h1>	<h1 style="margin: 0;">Co.S.AySa.</h1>	
Co.S.A.ySa. Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A.			
Este permiso debe permanecer en la área de trabajo mientras se desarrolla la tarea.			
<b>Teléfonos de emergencia</b>			
<b>SALTA</b>			
Hospital San Bernardo			
SAMEC. Dirección de Emergencias Sanitarias.			
Emergencias Médicas (SAMEC)			
Responsable de seguridad			
Director de emergencias - Jefe de brigada			
Policía			
Bomberos			
SENESA			
<b>Evaluación de riesgos</b>			
	Descripción de la tarea	Riesgos	Recomendación
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
<b>Cierre del permiso y devolución del equipo</b>			
Se ha limpiado el sitio luego del trabajo? <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO			
Se removieron cintas de vallado, señalizaciones, etc? <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO			
Hay algún riesgo remanente en el equipo o alguno nuevo? <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO			
Debería haber un procedimiento formal para la tarea? <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO			
Hay alguna lección aprendida? <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO			
<b>Aprobaciones del cierre</b>			
_____	_____	_____	_____
Resp sector	Responsables trabajo	Responsables trabajo	Responsables trabajo

Ricardo Emanuel Márquez

**1- Anverso permiso de trabajo especial**

 <b>Aguas del Norte</b> <small>Co.S.A.yS. Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A.</small>	<b>PERMISO DE TRABAJOS ESPECIALES</b>	Archivo: XXX-XXX-XXX																			
Aguas del Norte S.A.		<b>N 000000</b>																			
<b>1. Trabajo</b>	<input type="checkbox"/> Espacios confinados <input type="checkbox"/> Excavaciones    Original para responsable de sector duplicado para ejecutor de la tarea																				
	Sector: _____ Equipo _____ Empresa _____ Fecha: _____ Hora inicio: _____ Hora expiración _____ Orden de trabajo # _____ Descripción del trabajo a realizar: _____																				
<b>2. Evaluación de riesgos</b>	<b>PROTECCIÓN PERSONAL</b> <input type="checkbox"/> EPP básico <input type="checkbox"/> Barbijo <input type="checkbox"/> Protección auditiva <input type="checkbox"/> Máscara respiratoria <input type="checkbox"/> Guantes <input type="checkbox"/> Equipo autónomo respirac. <input type="checkbox"/> Traje contra polvos <input type="checkbox"/> Arnés de seguridad <input type="checkbox"/> Traje químico <input type="checkbox"/> Facial/ máscara soldar <input type="checkbox"/> Botas neoprene <input type="checkbox"/> Otros: _____	<b>CONDICIONES GENERALES</b> <input type="checkbox"/> Señalización de riesgos <input type="checkbox"/> Control de duchas y lavajos <input type="checkbox"/> Vallado <input type="checkbox"/> Puesta a tierra <input type="checkbox"/> Bloqueos <input type="checkbox"/> Otros: _____																			
	<b>TRABAJOS DE EXCAVACIÓN</b> <input type="checkbox"/> Revisión de planos para detección de cables y cañerías <input type="checkbox"/> Revisión de la señalización de líneas/ cables <input type="checkbox"/> Consulta a personal por datos de elementos enterrados <input type="checkbox"/> Posibles elementos enterrados: _____	<input type="checkbox"/> Profundidad de la excavación: _____ m Tipo de terreno: <input type="checkbox"/> arena <input type="checkbox"/> tierra <input type="checkbox"/> arcilla <input type="checkbox"/> pedregoso Compactación: <input type="checkbox"/> compactado <input type="checkbox"/> no compactado Ángulo de talud, °: <input type="checkbox"/> N/A (<1,2 m prof) <input type="checkbox"/> 30 <input type="checkbox"/> 45 <input type="checkbox"/> 60 Definición de excavado: <input type="checkbox"/> a mano <input type="checkbox"/> a máquina Entibado: <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si: _____																			
	<b>INGRESO A ESPACIOS CONFINADOS (PR-SFT-004)</b> <input type="checkbox"/> Nivel de oxígeno: _____ % Normal entre 19,5% y 23,5% <input type="checkbox"/> Purgado/ inertizado del ambiente. Bloqueo elementos riesgosos <input type="checkbox"/> Riesgos mecánicos <input type="checkbox"/> Atrapamiento <input type="checkbox"/> Shock eléctrico <input type="checkbox"/> Iluminación apropiada <input type="checkbox"/> Contacto con químicos corrosivos <input type="checkbox"/> Contacto con químicos tóxicos <input type="checkbox"/> Polvos combustibles en aire <input type="checkbox"/> Líneas desconectadas o cegadas <input type="checkbox"/> Comunicación con todos los sectores involucrados <input type="checkbox"/> Procedimiento de comunicación en emergencias: Elementos usados: <input type="checkbox"/> Tripodes <input type="checkbox"/> Cabo de vida <input type="checkbox"/> Iluminación <input type="checkbox"/> Herramientas: _____ <input type="checkbox"/> Charla introductoria al personal antes de ingresar <input type="checkbox"/> Chequeo elementos emergencia antes de ingreso Plan de rescate: _____    Rescatistas: _____ <input type="checkbox"/> Notificados? Miembros de la brigada: <input type="checkbox"/> Notificados? <input type="checkbox"/> Disponibles para responder? <input type="checkbox"/> Medio de comunicación disponible?																				
	<table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">PERSONAL INVOLUCRADO EN LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS</th> </tr> <tr> <th style="width: 25%;">Nombre y Apellido</th> <th style="width: 25%;">Especialidad</th> <th style="width: 25%;">Rol (ingresa, supervisa, etc)</th> <th style="width: 25%;">Firma</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		PERSONAL INVOLUCRADO EN LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS				Nombre y Apellido	Especialidad	Rol (ingresa, supervisa, etc)	Firma	1				2				3		
PERSONAL INVOLUCRADO EN LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS																					
Nombre y Apellido	Especialidad	Rol (ingresa, supervisa, etc)	Firma																		
1																					
2																					
3																					
<b>3. Firmas</b>	<b>Responsable del sector:</b> Entiendo y acepto las condiciones de trabajo establecidas y las transmito al personal a mi cargo. Turno original: _____    Transferencia de turno: _____ Nombre: _____    Nombre: _____ Firma: _____    Firma: _____		<table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Nombre    Firma</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Director de Emergencias</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Resp seguridad</td> <td></td> </tr> </table>		Nombre    Firma	Director de Emergencias		Resp seguridad													
		Nombre    Firma																			
Director de Emergencias																					
Resp seguridad																					
<b>HOJA 1</b>		<b>Original para el responsable de Seguridad</b>																			

**- Aguas del Norte**
**2- Reverso permiso de trabajo especial**

 <b>Aguas del Norte</b> <small>CS S.A. S.p.A. Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A.</small>	<b>PERMISO DE TRABAJOS ESPECIALES</b> Aguas del Norte S.A. Reverso	Archivo: xxx-xxx-xxx			
<b>INGRESO A ESPACIOS CONFINADOS</b> continuación					
Parámetro y aceptación	Ingreso	Hora	Hora	Hora	Hora
% oxígeno	19,5% - 23,5%				
Inflamables	<10% LIE				
Tóxicos	<VLU:				
Cancelación del permiso:					
Hora	Firma	Nombre	Responsabilidad		
Motivo:					
<b>Charla previa de 2 min</b>					
<input type="checkbox"/> Espacio suficiente					
<input type="checkbox"/> Polvos o humos					
<input type="checkbox"/> Iluminación adecuada					
<input type="checkbox"/> Salpicaduras con qcos					
<input type="checkbox"/> Chequeo de duchas y lavajos					
<input type="checkbox"/> Experiencia en la tarea					
<input type="checkbox"/> Uso de autoelevadores					
<input type="checkbox"/> Clima (lluvia, nieve, viento)					
<input type="checkbox"/> Lectura de AROS/ procedim					
<input type="checkbox"/> Discusión de la tarea					
<input type="checkbox"/> Comunicaciones					
<input type="checkbox"/> Herramientas deterioradas					
<input type="checkbox"/> Riesgos por uso herra. manuales					
<input type="checkbox"/> Riesgos físicos por herra. eléctricas					
<input type="checkbox"/> Ruidos					
<input type="checkbox"/> Riesgo de electrocución					
<input type="checkbox"/> Disyuntores disponibles					
<input type="checkbox"/> Riesgo de magulladuras					
<input type="checkbox"/> Riesgos de golpes contra objetos					
<input type="checkbox"/> Vallado del sector					
<input type="checkbox"/> Coordinación entre involucrados					
<input type="checkbox"/> Riesgo ergonómico por bajas temperaturas					
<input type="checkbox"/> Presencia de agua en el piso					
<input type="checkbox"/> Horarios definidos					
<input type="checkbox"/> Riesgo de caídas (resbalones)					
<input type="checkbox"/> Puntos salientes (golpes)					
<input type="checkbox"/> Riesgo de atrapamiento					
<input type="checkbox"/> Objetos que puedan caer					
<input type="checkbox"/> Superficies inestables					
<input type="checkbox"/> Comunicaciones requeridas					
<input type="checkbox"/> Supervisión de la tarea					
<input type="checkbox"/> Orden y limpieza					
<b>Comentarios</b>					
<b>Aprobaciones</b>					
Seguridad	Responsables trabajo	Responsables trabajo	Responsables trabajo		
<b>ANÁLISIS DE RIESGOS</b>					
Descripción de la tarea		Riesgos	Recomendación		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
Este permiso será llenado en la secuencia indicada y debe permanecer en el área de trabajo mientras se desarrolla la tarea. Una vez finalizada, el Responsable de la tarea debe realizar los chequeos posteriores exigidos y una vez completos entregar el registro a quien corresponda para ser archivado por 1 año.					
<b>Teléfonos de emergencia</b>					
<b>Alto Molino - Ciudad de Salta</b>					
Responsable de seguridad					
Director de emergencias - Jefe de brigada					
Policía					
Bomberos					
SENESA					
<b>Planta depuradora</b>					
Responsable de seguridad					
Director de emergencias - Jefe de brigada					
Policía					
Bomberos					
SENESA					
4. Cierre	Al finalizar la tarea:		<input type="checkbox"/> Ok	Nombre:	Firma:
	Luego de 1 hr (continua si se vigila foco inc):		<input type="checkbox"/> Ok	Nombre:	Firma:
	Luego de 3 hs de finalizada la tarea:		<input type="checkbox"/> Ok	Nombre:	Firma:
	Observaciones finales:				

Ricardo Emanuel Márquez